NIR 2011

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. – 2009.

Travanj 2011.

AGENCIJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA

Republika Hrvatska

Ministarstvo zaštite okoliša,
prostornog uređenja i graditeljstva

AGENCIJA ZA ZAŠTITU
OKOLIŠA

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. - 2009. (NIR 2011)

Izvješće Konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime i Kyoto protokolu

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. - 2009. (NIR 2011)

Voditelj projekta: Mr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing. (EKONERG)

Autori:

Energetika: Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.; Iva Švedek, dipl. ing.; Ivana Hladki, dipl.ing. (EKONERG)
Energetika - Promet: Mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing. (EKONERG)
Industrijski procesi: Mr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.; Renata Kos, dipl.ing. (EKONERG)
Uporaba otapala i ostalih proizvoda: Mr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.; Renata Kos, dipl.ing. (EKONERG)
Poljoprivreda: Duška Šaša, dipl.ing.; Berislav Marković, mag.ing. (EKONERG)
LULUCF: Duška Šaša, dipl.ing.; Dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.; Berislav Marković, mag.ing. (EKONERG)
Otpad: Mr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing. (EKONERG)
Procjena nesigurnosti i ključnih izvora emisije: Ivana Hladki, dipl.ing. (EKONERG)
QA/QC: Davor Vešligaj, dipl.ing. (EKONERG)
CRF baza podataka: Berislav Marković, mag.ing. (EKONERG)

Vanjski autori:

Energetika: Dr.sc. Branko Vuk, dipl.ing. (Energetski institut Hrvoje Požar)
QA/QC: Milena Grgić, dipl.ing. (Agencija za zaštitu okoliša)
Nacionalni registar: Bernarda Rožman, dipl.ing. (Agencija za zaštitu okoliša)

Zagreb, travanj 2011.

SADRŽAJ:

POPIS KRATICA ..... **XIII**

POPIS TABLICA I SLIKA ..... **XIV**

SAŽETAK ..... **XIX**

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

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

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

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

ES.3. PRIKAZ TRENDOVA EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA ..... **XXV**

ES.3.1. EMISIJA UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2) XXVII

ES.3.1.1. ENERGETIKA XXVII

ES.3.1.2. INDUSTRIJSKI PROCESI XXIX

ES.3.1.3. ODLIVI UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2) XXX

ES.3.2. EMISIJE METANA (CH_4) XXXI

ES.3.3. EMISIJE DIDUŠIKOVOG OKSIDA (N_2O) XXXII

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

ES.4. EMISIJE INDIREKTNIH STAKLENIČKIH PLINOVA ..... **XXXIV**

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 4

1.2.1. PREGLED INSTITUCIONALNOG, ZAKONODAVNOG I PROCEDURALNOG USTROJA ZA PRIKUPLJANJE INFORMACIJA O DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA 6

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 10
1.6. INFORMACIJE O QA/QC PLANU UKLJUČUJUĆI VERIFIKACIJU I POSTUPANJE S PITANJIMA POVJERLJIVOSTI 12
1.6.1. QA/QC PLAN 12
1.6.2. VERIFIKACIJA I POVJERLJIVOST 14
1.7. PROCJENA NESIGURNOSTI 15
1.8. OPĆA OCJENA CJELOVITOSTI INVENTARA 16

2. TRENDOVI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA 17

2.1. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA 17
2.2. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO POJEDINIM PLINOVIMA 18
2.2.1. UGLJIKOV DIOKSID – CO_2 18
2.2.2. METAN – CH_4 19
2.2.3. DIDUŠIKOV OKSID – N_2O 19
2.2.4. FLUOROUGLJIKOVODICI – HFC I PFC 19
2.2.5. SUMPOROV HEKSAFLUORID – SF_6 19
2.3. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO SEKTORIMA 20
2.3.1 ENERGETIKA 20
2.3.2. INDUSTRIJSKI PROCESI 21
2.3.3. UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA 21
2.3.4. POLJOPRIVREDA 21
2.3.5. OTPAD 21
2.4. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA ZA INDIREKTNE STAKLENIČKE PLINOVE I SO_2 22

3. ENERGETIKA (CRF SEKTOR 1) 24

3.1. PREGLED SEKTORA 24
3.1.1. PREGLED ENERGETSKE SITUACIJE 24
3.1.2. PREGLED EMISIJA 29
3.2. AKTIVNOSTI PRI KOJIMA DOLAZI DO IZGARANJA GORIVA (CRF 1.A.) 33
3.2.1. USPOREDBA SEKTORSKOG S REFERENTNIM PRISTUPOM 33
3.2.2. BUNKERI BRODOVA I AVIONA U MEĐUNARODNOM PROMETU 34
3.2.3. GORIVO KAO ULAZNA SIROVINA – NE-ENERGETSKA POTROŠNJA GORIVA 35
3.2.4. HVATANJE CO_2 IZ DIMNIH PLINOVA TE SKLADIŠTENJE 35
3.2.5. OPIS IZVORA EMISIJE 35
3.2.5.1. Energetske transformacije (CRF 1.A.1.) 35
3.2.5.2. Industrija i graditeljstvo (CRF 1.A.2.) 43
3.2.5.3. Promet (CRF 1.A.3.) 45
3.2.5.4. Mala stacionarna ložišta (CRF 1.A.4.) 52
3.2.5.5. Emisije prethodnika ozona i SO_2 53
3.2.6. SPECIFIČNOSTI PRORAČUNA 57

3.2.7. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 57
3.2.7.1. Prva razina proračuna (Tier 1) 57
3.2.7.2. Duga i treća razina proračuna (Tier 2/3) 58
3.2.8. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 60
3.2.8.1. Nesigurnost proračuna emisije CO_2 60
3.2.8.2. Nesigurnost proračuna emisija CH_4, N_2O i indirektnih stakleničkih plinova 60
3.2.8.3. Konzistentnost 61
3.2.9. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 61
3.2.10. REKALKULACIJE EMISIJA 62
3.2.11. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 64
3.3.FUGITIVNE EMISIJE IZ GORIVA (CRF 1.B.) 65
3.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 65
3.3.1.1. Fugitivna emisija ugljena (CRF 1.B.1.) 65
3.3.1.2. Fugitivna emisija nafte, naftnih derivata i prirodnog plina (CRF 1.B.2.) 66
3.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 68
3.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 68
3.3.3.1. Nesigurnost procjene 68
3.3.3.2. Konzistentnost 69
3.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 69
3.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE 69
3.3.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 70

4.INDUSTRIJSKI PROCESI (CRF SEKTOR 2) 73

4.1SEKTORSKI PREGLED 73
4.2.MINERALNI PRODUKTI (CRF 2.A.) 77
4.2.1. PROIZVODNJA CEMENTA 77
4.2.1.1. Opis izvora emisije 77
4.2.1.2. Metodologija proračuna emisije 77
4.2.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 80
4.2.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 81
4.2.1.5. Rekalkulacija emisije 81
4.2.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 81
4.2.2. PROIZVODNJA VAPNA 81
4.2.2.1. Opis izvora emisije 81
4.2.2.2. Metodologija proračuna emisije 82
4.2.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 84
4.2.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 84
4.2.2.5. Rekalkulacija emisije 84
4.2.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 84
4.2.3. UPORABA VAPNENCA I DOLOMITA 85
4.2.3.1. Opis izvora emisije 85

4.2.3.2. Metodologija proračuna emisije 85
4.2.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 87
4.2.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 87
4.2.3.5. Rekalkulacija emisije 87
4.2.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 87
4.2.4. PROIZVODNJA I UPORABA DEHIDRATIZIRANE SODE 88
4.2.4.1. Opis izvora emisije 88
4.2.4.2. Metodologija proračuna emisije 88
4.2.4.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 89
4.2.4.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 90
4.2.4.5. Rekalkulacija emisije 90
4.2.4.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 90
4.2.5. PROIZVODNJA I UPORABA RAZLIČITIH MINERALNIH PRODUKTA 90
4.2.5.1. Opis izvora emisije 90
4.2.5.2. Metodologija proračuna emisije 90
4.2.5.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 91
4.2.5.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 91
4.2.5.5. Rekalkulacija emisije 91
4.2.5.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 91
4.3. KEMIJSKA INDUSTRIJA (CRF 2.B.) 92
4.3.1. PROIZVODNJA AMONIJAKA 92
4.3.1.1. Opis izvora emisije 92
4.3.1.2. Metodologija proračuna emisije 92
4.3.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 93
4.3.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 94
4.3.1.5. Rekalkulacija emisije 94
4.3.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 94
4.3.2. PROIZVODNJA DUŠIČNE KISELINE 94
4.3.2.1. Opis izvora emisije 94
4.3.2.2. Metodologija proračuna emisije 95
4.3.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 96
4.3.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 96
4.3.2.5. Rekalkulacija emisije 97
4.3.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 97
4.3.3. PROIZVODNJA OSTALIH KEMIKALIJA 97
4.3.3.1. Opis izvora emisije 97
4.3.3.2. Metodologija proračuna emisije 97
4.3.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 99
4.3.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 99
4.3.3.5. Rekalkulacija emisije 99
4.3.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 99
4.4. PROIZVODNJA METALA (CRF 2.C.) 100

4.4.1. PROIZVODNJA ŽELJEZA I ČELIKA 100
4.4.1.1. Opis izvora emisije 100
4.4.1.2. Metodologija proračuna emisije 100
4.4.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 104
4.4.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 104
4.4.1.5. Rekalkulacija emisije 104
4.4.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 104
4.4.2. PROIZVODNJA FEROLEGURA 105
4.4.2.1. Opis izvora emisije 105
4.4.2.2. Metodologija proračuna emisije 105
4.4.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 106
4.4.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 106
4.4.2.5. Rekalkulacija emisije 106
4.4.3. PROIZVODNJA ALUMINIJA 107
4.4.3.1. Opis izvora emisije 107
4.4.3.2. Metodologija proračuna emisije 107
4.4.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 108
4.4.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 108
4.5. OSTALA PROIZVODNJA (CRF 2.D.) 109
4.5.1. PROIZVODNJA PULPE I PAPIRA 109
4.5.1.1. Opis izvora emisije 109
4.5.1.2. Metodologija proračuna emisije 109
4.5.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 109
4.5.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 109
4.5.1.5. Rekalkulacija emisije 109
4.5.2. HRANA I PIĆE 110
4.5.2.1. Opis izvora emisije 110
4.5.2.2. Metodologija proračuna emisije 110
4.5.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 110
4.5.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 110
4.5.2.5. Rekalkulacija emisije 110
4.6. POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC, PFC) I SF_6 (CRF 2.F.) 111
4.6.1. SUSTAVI ZA HLAĐENJE I KLIMATIZIRANJE 112
4.6.1.1. Opis izvora emisije 112
4.6.1.2. Metodologija proračuna emisije 112
4.6.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 115
4.6.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 115
4.6.1.5. Rekalkulacija emisije 116
4.6.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 116
4.6.2. OSTALA POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC) I SF_6 116
4.6.2.1. Opis izvora emisije 116
4.6.2.2. Metodologija proračuna emisije 116

4.6.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 120
4.6.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 120
4.6.2.5. Rekalkulacija emisije 120
4.6.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 120
4.7. NE-ENERGETSKA UPORABA GORIVA (CRF 2.G.) 121
4.7.1. OPIS IZVORA EMISIJE 121
4.7.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 121
4.8. PREGLED EMISIJA 122
4.8.1. EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA 122
4.8.2. INDIREKTNI STAKLENIČKI PLINOVI 127
4.9. LITERATURA 129
5. UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA (CRF SEKTOR 3) 131
5.1. UPORABA OTAPALA 131
5.1.1. OPIS IZVORA EMISIJE 131
5.1.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 131
5.1.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 134
5.1.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 134
5.1.5. REKALKULACIJA EMISIJE 135
5.1.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 135
5.2. LITERATURA 136
6. POLJOPRIVREDA(CRF SEKTOR 4) 138
6.1. PREGLED SEKTORA 138
6.2. CH_4 EMISIJE IZ CRIJEVNE FERMENTACIJE DOMAĆIH ŽIVOTINJA (CRF 4.A.) 141
6.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE 141
6.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 141
6.2.3. NESIGURNOST PROCJENA I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 145
6.2.4. REKALKULACIJA EMISIJA 145
6.3. GOSPODARENJE STAJSKIM GNOJEM – CH_4 EMISIJE (CRF 4.B.) 146
6.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 146
6.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 146
6.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 147
6.3.4. REKALKULACIJE EMISIJE 147
6.4. N_2O EMISIJE IZ GOSPODARENJA STAJSKIM GNOJEM (CRF 4.B.) 149
6.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE 149
6.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 149
6.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 150
6.4.4. REKALKULACIJA EMISIJE 150
6.5. POLJOPRIVREDNA TLA (CRF 4.D.) 151
6.5.1. DIREKTNE EMISIJE IZ POLJOPRIVREDNIH TALA 152

6.5.1.1. Opis izvora emisije 152
6.5.1.2. Metodologija proračuna emisije 153
6.5.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 162
6.5.1.4. Rekalkulacija emisije 162
6.5.2. DIREKTNE N_2O EMISIJE S PAŠNJAKA (CRF 4.D.2.) 164
6.5.2.1. Metodologija proračuna emisije 164
6.5.2.2. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 165
6.5.2.3. Rekalkulacija emisije 165
6.5.3. INDIREKTNE N_2O EMISIJE USLIJED PRIMJENE DUŠIKA U POLJOPRIVREDI 165
6.5.3.1. Opis izvora emisije 165
6.5.3.2. Metodologija proračuna emisije 166
6.5.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 167
6.5.3.4. Rekalkulacija emisije 167
6.6. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 168
6.7. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 169
6.8. LITERATURA 170
7. KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO (CRF SEKTOR 5) 172
7.1. PREGLED SEKTORA 172
7.2. ŠUMSKO ZEMLJIŠTE 175
7.1.1. OPIS 175
7.2.2.1. Opis sektora šumarstva u Hrvatskoj 177
7.2.3. INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA 187
7.2.4. DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA 187
7.2.5. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA 190
7.2.5.1. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište 190
7.2.5.2. Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište 198
7.2.6. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA202
7.2.7. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA (QA/QC)202
7.2.8. REKALKULACIJA EMISIJE/ODLIVA 203
7.2.9. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA 204
7.3. NASELJA 206
7.3. NASELJA 206
7.3.1. OPIS 206
7.3.2. INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA 207
7.3.3. DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA 207
7.3.4. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA 207

7.3.5. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA210
7.3.6. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA (QA/QC)210
7.3.7. REKALKULACIJA EMISIJE/ODLIVA 210
7.3.8. POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA 211
7.4. LITERATURA 212

8. OTPAD (CRF SEKTOR 6) 214

8.1. PREGLED SEKTORA 214
8.2. ODLAGANJE KRUTOG KOMUNALNOG OTPADA (CRF 6.A.) 216
8.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE 216
8.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 216
8.2.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 219
8.2.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 220
8.2.5. REKALKULACIJA EMISIJE 220
8.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 220
8.2.6.1. Poboljšanja podataka o aktivnostima 220
8.2.6.2. Poboljšanja faktora emisije 221
8.3. UPRAVLJANJE OTPADNIM VODAMA (CRF 6.B.) 222
8.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 222
8.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 222
8.3.2.1. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora 222
8.3.2.2. Otpadne vode industrije 224
8.3.2.3. Ljudski sekret 225
8.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 227
8.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 227
8.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE 227
8.3.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 228
8.4. SPALJIVANJE OTPADA (CRF 6.C.) 229
8.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE 229
8.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 229
8.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 230
8.4.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 231
8.4.5. REKALKULACIJA EMISIJE 231
8.4.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 231
8.5. PREGLED EMISIJA 232
8.6. LITERATURA 235

9. OSTALO (CRF SEKTOR 7) 237

10. REKALKULACIJE I POBOLJŠANJA 238

10.2. OBJAŠNJENJA I OPRAVDANOST REKALKULACIJA UKLJUČUJUĆI OČITOVANJE NA REVIZIJU 238
10.1.1. PROMJENE ILI POBOLJŠANJA METODOLOGIJA 239
10.1.1.1. Promjene u potrebnim podacima....239
10.1.1.2. Konzistentnost sa smjernicama dobre prakse 242
10.1.1.3. Metodologija 243
10.1.2. ISPRAVLJANJE POGREŠAKA 245
10.2. UTJECAJ REKALKULACIJA NA EMISIJE, UKLJUČUJUĆI KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJA 247
10.3. PLANIRANA POBOLJŠANJA INVENTARA 250
2. DIO: DODATNI ZAHTJEVI PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA.....255
11. KP-LULUCF 256
11.1. OPĆENITE INFORMACIJE 256
11.1.1. DEFINICIJA ŠUME I BILO KOJEG DRUGOG KRITERIJA....257
11.1.2. ODABRANE AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3. STAVKA 4. KYOTSKOG PROTOKOLA257
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 258
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 259
11.2. INFORMACIJE VEZANE UZ ZEMLJIŠTE....259
11.2.1. PROSTORNA JEDINICA ZA PROCJENU U SVRHU UTVRĐIVANJA PODRUČJA POD ČLANKOM 3.3....259
11.2.2. METODOLOGIJA KORIŠTENA ZA IZRADU MATRICA PROMJENE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA 260
11.2.3. KARTE I/ILI BAZE PODATAKA ZA IDENTIFICIRANJE GEOGRAFSKIH LOKACIJA, TE SUSTAV IDENTIFIKACIJSKIH KODOVA ZA GEOGRAFSKE LOKACIJE 261
11.3. INFORMACIJE O AKTIVNOSTIMA 261
11.3.1. METODE ZA PROCJENU PROMJENE ZALIHE UGLJIKA TE EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA 262
11.3.1.1. Opis korištene metodologije i temeljnih pretpostavki 262
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 3.4 264
11.3.1.3. Informacije da li su isključene indirektne i prirodne emisije i odlivi stakl. plinova 268
11.3.1.4. Promjene u podacima i metodama od zadnjeg podneska (rekalkulacije) 268
11.3.1.5. Procjena nesigurnosti....268
11.3.1.6. Informacije o ostalim metodološkim pitanjima 269
11.3.1.7. Godina početka aktivnosti, ako je poslije 2008. godine....269

11.4. ČLANAK 3.3 270
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 270
11.4.2. INFORMACIJE KAKO SU SJEČA ILI NEPOGODA, PRAĆENE PONOVNIM PODIZANJEM ŠUME, RAZLUČENE OD ODŠUMLJAVANJA 271
11.4.3. INFORMACIJE O VELIČINI I GEOGRAFSKOJ LOKACIJI POVRŠINA ŠUMA KOJE SU IZGUBILE ŠUMSKI POKROV, ALI KOJE JOŠ NISU KLASIFICIRANE KAO ODŠUMLJENE 271
11.5. ČLANAK 3.4 271
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 271
11.5.2. INFORMACIJE VEZANE UZ GOSPODARENJE ZEMLJIŠTEM POD USJEVIMA, GOSPODARENJE PAŠNJACIMA I REVEGETACIJU, AKO SU IZABRANE, ZA BAZNU GODINU 272
11.5.3. INFORMACIJE VEZANE UZ GOSPODARENJE ŠUMAMA 272
11.6. OSTALE INFORMACIJE 272
11.6.1. ANALIZA KLJUČNIH KATEGORIJA ZA AKTIVNOSTI ČLANKA 3.3 I BILO KOJE ODABRANE AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.4 272
11.7. INFORMACIJE VEZANE UZ ČLANAK 6 272

12. INFORMACIJE O IZRAČUNU DODIJELJENIH KVOTA 273

13. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM SUSTAVU 274

14. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM REGISTRU 275

15. INFORMACIJE O UMANJENJU NEGATIVNIH UTJECAJA U SKLADU S ČLANKOM 3.14 277

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*)
MZOPUG	- Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva
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: Stakleničkі potencijali određenih plinova (100- godišnji vremenski horizont) XXIV
Tablica ES.3-1: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po sektorima u razdoblju 1990.-2009. (Gg CO_2-eq) XXV
Tablica ES.3-2: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po plinovima u razdoblju 1990.-2009. (Gg CO_2-eq) XXV
Tablica ES.3-3: Emisije/odlivi CO_2 po sektorima za razdoblje 1990.-2009. (Gg CO_2) XXVII
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) XXVIII
Tablica ES.3-7: Odlivi CO_2 emisija u LULUCF sektoru za razdoblje 1990.-2009. (Gg CO_2) XXXI
Tablica ES.3-8: Emisija CH_4 u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2009. (Gg CH_4) XXXI
Tablica ES.3-9: Emisija N_2O u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2009. (Gg N_2O) XXXII
Tablica ES.3-10: Emisija halogeniranih ugljikovodika i SF_6 u razdoblju 1990.-2009. (Gg CO_2-eq) XXXIII
Tablica ES.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg) XXXIV
Tablica ES.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg), nastavak XXXV
Tablica 1.4-1: Izvori podataka za pripremu inventara stakleničkih plinova 9
Tablica 2.2-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po pojedinim plinovima (1990.-2009.) 18
Tablica 2.3-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po sektorima (1990.-2009.) 20
Tablica 2.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO2 po različitim ,sektorima (Gg) 22
Tablica 2.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg), nastavak 23
Tablica 3.1-1: Proizvodnja primarne energije 24
Tablica 3.1-2: Ukupna potrošnja energije 25
Tablica 3.1-3: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori te donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2009. godinu 28
Tablica 3.1-4: Doprinos pojedinih podsektora ukupnoj emisiji CO_2-eq sektora Energetika za 2009. godinu 30
Tablica 3.1-5: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Energetika – procjena prema trendu i prema razini 2009. godina 32
Tablica 3.2-1: Potrošnja goriva i emisija CO_2 pri izgaranju goriva (referentni i sektorski pristup) 33
Tablica 3.2-2: Potrošnja goriva i emisija CO_2-eq za sektor Međunarodni zračni promet i bunkere brodova, od 1990. do 2009. 34
Tablica 3.2-3: Emisija CO_2-eq iz sektora Energetska postrojenja 35
Tablica 3.2-4: Proizvodni kapaciteti termoelektrana, hidroelektrana i nuklearne elektrane Krško 37
Tablica 3.2-5: Razlike u proizvodnji električne energije u 2008. i 2009. godini 39
Tablica 3.2-6: Proizvodni kapaciteti industrije nafte i maziva 41
Tablica 3.2-7: Emisija CO_2-eq (Gg) iz sektora Industrija i graditeljstvo 44
Tablica 3.2-8: Emisija CO_2-eq (Gg) iz sektora Promet 45
Tablica 3.2-9: Proračun „drivera“ za zračni promet 46
Tablica 3.2-10: Klase i podklase vozila, njihova brzina i udio na gradskim,vangradskim cestama i autocestama 48
Tablica 3.2-11: Emisija CO_2-eq (Gg) iz malih stacionarnih ložišta 52
Tablica 3.2-12: Emisija predhodnika ozona i SO_2 nastala izgaranjem goriva (Gg) 56
Tablica 3.2-13: Razlike u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Industrija i graditeljstvo 62
Tablica 3.2-14: Utjecaj rekalkulacije na ukupnu emisiju (bez LULUCF-a) 63
Tablica 3.3-1: Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2 iz rafinerija 67
Tablica 3.3-2: Emisija CO_2 nastala pročišćavanjem prirodnog plina u CPS Molve 68
Tablica 3.3-3: Razlika u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Fugitivna emisija iz fosilnih goriva 70
Tablica 4.1-1: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Industrijski procesi, temeljene na procijeni prema razini i trendu u 2009. 75
Tablica 4.2-1: Proizvodnja klinkera i faktori emisije (1990. – 2009.) 78
Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2009.) 78
Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2009.), nastavak 79
Tablica 4.2-3: Proizvodnja cementa (1990.-2009.) 80
Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2009.) 82
Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2009.), nastavak 83

Tablica 4.2-5: Uporaba vapnenca i dolomita (1990.-2009.) ... 86
Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2009.) ... 88
Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2009.), nastavak ... 89
Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2009.) ... 92
Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2009.), nastavak ... 93
Tablica 4.3-3: Proizvodnja dušične kiseline (1990.-2009.) ... 95
Tablica 4.3-4: Proizvodnja ostalih kemikalija (1990.-2009.) ... 98
Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2009.) ... 98
Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2009.), nastavak ... 99
Tablica 4.4-1: Potrošnja glavnih donora ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2009.) ... 101
Tablica 4.4-2: Potrošnja ostalih donora ugljika (ulazni materijali) i goriva u elektrolučnim pećima (1990.-2009.) ... 102
Tablica 4.4-3: EF za donore ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2009.) ... 102
Tablica 4.4-4: EF i donje ogrjevne vrijednosti za gorivo u elektrolučnim pećima (1990.-2009.) ... 102
Tablica 4.4-5: Proizvodnja čelika (1990.-2009.) ... 103
Tablica 4.4-6: Reducirajući dodaci (1990.-2009.) ... 105
Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995. – 2009.) ... 113
Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995. – 2009.), nastavak ... 113
Tablica 4.6-2: Stvarne (S) i potencijalne (P) emisije HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990 .– 2009.) ... 114
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.) ... 117
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 ... 117
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.) ... 118
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 ... 118
Tablica 4.6-4: Emisije SF_6 (Gg CO_2-eq) (1990. – 2009.) ... 119
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.) ... 122
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.), nastavak ... 123
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.), nastavak ... 124
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.), nastavak ... 125
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.), nastavak ... 126
Tablica 4.8-2: Indirektni stakleički plinovi iz različitih industrijskih procesa ... 127
Tablica 4.8-3: Emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.) ... 128
Tablica 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (Gg) (1990.-2009.) ... 132
Tablica 6.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede ... 139
Tablica 6.1-2: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede ... 140
Tablica 6.2-1: Izvori podataka o aktivnostima vezanim uz populaciju životinja ... 142
Tablica 6.2-2: Populacije životinja u razdoblju od 1990. -2009. godine ... 142
Tablica 6.2-3: Default data used in emission factor calculation for cattle ... 143
Tablica 6.2-4: Količina proizvedenog mlijeka po kravi ... 143
Tablica 6.2-4: Količina proizvedenog mlijeka po kravi, nast. ... 143
Tablica 6.2-5: Preporučeni faktori emisije za crijevnu fermentaciju za svaku kategoriju životinja (osim goveda) ... 144
Tablica 6.3-1: Preporučeni faktori emisije za Gospodarenje stajskim gnojem za svaku kategoriju životinja osim goveda ... 147
Tablica 6.5-1: Primijenjeni dušik u razdoblju od 1990. - 2009. godine ... 154
Tablica 6.5-2: Udio dušika emitiran kao NH3 i NOx ... 155
Tablica 6.5-3: Izvori podataka za proizvodnju N-fiksirajućih biljaka ... 157
Tablica 6.5-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2009. godine ... 157
Tablica 6.5-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2009. godine (nast.) ... 158
Tablica 6.5-5: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio N za N-fiksirajuće biljke ... 159
Tablica 6.5-6: Izvori podataka za proizvodnju biljaka koje ne fiksiraju N ... 159

Tablica 6.5-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2009. godine 160
Tablica 6.5-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2009. godine (nast.) 161
Tablica 6.5-8: Dry matter fraction, residue/crop ratio and N fraction for non N-fixing crops 161
Tablica 6.5-9: Sažetak rekalkulacija direktne emisije N_2O iz poljoprivrednih tala 163
Tablica 6.6-1: Ključne kategorije u sektoru poljoprivrede temeljene na procjeni prema razini i trendu u 2009. godini 168
Tablica 7.1-1: LULUCF kategorije o kojima se izvještava 172
Tablica 7.1-2: Emisije/odlivi iz LULUCF-a 174
Tablica 7.2-1: Emisije/odlivi iz podkategorija Šumskog zemljišta i njihov udio u ukupnom odlivu Šumskog zemljišta 176
Tablica 7.2-2: Podaci o aktivnostima za površinu šuma, prirast i sječu za sve šume bez obzira na vlasništvo 191
Tablica 7.2-2: Podaci o aktivnostima za površinu šuma, prirast i sječu za sve šume bez obzira na vlasništvo 191
Tablica 7.2-3: Preporučeni podaci korišteni u proračunu emisije/odliva CO_2 194
Tablica 7.2-4: Opožarena površina 196
Tablica 7.2-5: Godišnja promjena zalihe ugljika u živućoj biomasi u Šumskom zemljištu koje ostaje šumsko zemljište 197
Tablica 7.2-6: Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište svake godine 199
Tablica 7.2-7: Godišnja promjena zalihe ugljika u živućoj biomasi za Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište 201
Tablica 7.2-8: Ključne kategorije vezane uz Šumsko zemljište (i LULUCF) na temelju procjene prema razini i trendu u 2009. godini 203
Tablica 7.2-9: Promjene u FF odlivu između NIR 2010 i NIR 2011 204
Tablica 7.3-1: CO_2 emisija iz Zemljišta pretvorenog u naselja 206
Tablica 7.3-2: Šumsko zemljište pretvoreno u naselja 208
Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2009.) 222
Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2009.), nastavak 223
Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2009.) 224
Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2009.) 225
Tablica 8.3-3: Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2009.) 226
Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990-2009) 229
Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990-2009), nastavak 230
Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2009.) 232
Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2010 i NIR-a 2011, za razdoblje 1990.-2008., uzrokovane rekalkulacijama emisija 247
Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2010 i NIR-a 2011, za razdoblje 1990.-2008., uzrokovane rekalkulacijama emisija, nastavak 248
Table 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990.-2008. između NIR-a 2010 i NIR-a 2011 249
Table 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990.-2008. između NIR-a 2010 i NIR-a 2011, nastavak 249
Tablica 14.1-1: Podaci o promjenama u nacionalnom registru 275

POPIS SLIKA

Slika 2.2-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po plinovima 18
Slika 2.3-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po sektorima 20
Slika 3.1-1: Ukupna proizvodnja primarne energije od 1990. do 2009. 24
Slika 3.1-2: Udjeli pojedinih oblika energije u ukupnoj proizvodnji za 1990. i 2009. godinu 25
Slika 3.1-3: Trend ukupne potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2008. 26
Slika 3.1-4: Usporedba udjela potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2009. godinu 26
Slika 4.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.) 75
Slika 4.2-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa (1990.-2009.) 79
Slika 4.2-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna (1990.-2009.) 83
Slika 4.2-3: Emisija CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita (1990.-2009.) 86
Slika 4.2-4: Emisija CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode (1990.-2009.) 89
Slika 4.3-1: Emisija CO_2 iz Proizvodnje amonijaka (1990.-2009.) 93
Slika 4.3-2: Emisija N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline (1990.-2009.) 96
Slika 4.4-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika (1990.-2009.) 103
Slika 4.4-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura (1990.-2009.) 106
Slika 4.6-1: Emisije HFC-a i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (1990.-2009.) 111
Slika 4.6-2: Stvarna i potencijalna emisija HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990.-2009.) 115
Slika 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2009.) 133
Slika 5.1-2: Emisija CO_2 i N_2O iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2009.) 134
Slika 6.1-1: Trend emisije iz Poljoprivrede 138
Slika 6.2-1: Emisija CH_4 iz Crijevne fermentacije 141
Slika 6.2-2: Faktori emisije za Crijevnu fermentaciju korišteni za muzna goveda 144
Slika 6.3-1: CH_4 emisija iz Gospodarenja stajskim gnojem 146
Slika 6.4-1: N_2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem 150
Slika 6.5-1: Ukupna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala 151
Slika 6.5-2: Direktna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala 153
Slika 6.5-3: Mineralna gnojiva primijenjena na tlo u razdoblju od 1990. - 2009. godine 154
Slika 6.5-4: Direktne N_2O emisije iz aktivnosti životinja 164
Slika 6.5-5: Indirektne N_2O emisije iz Poljoprivrede 166
Slika 7.1-1: Usporedba kategorija zemljišta i promjena namjene zemljišta o kojima se izvještava s nacionalnim okvirom 173
Slika 7.1-2: Trend emisija/odliva za LULUCF 175
Slika 7.2-1: Udio svake kategorije/podkategorije u površini ukupnog šumskog zemljišta, 2006. godina 178
Slika 7.2-2: Udio svakog uzgojnog oblika u obraslom šumskom zemljištu, 2006. godina 178
Slika 7.2-3: Struktura vlasništva šumskog zemljišta u Hrvatskoj, 2006. godina 179
Slika 7.2-4: Udio drvne zalihe u državnim i privatnim šumama, 2006. godina 180
Slika 7.2-5: Udio glavnih vrsta u drvnoj zalihi, 2006. godina 180
Slika 7.2-6: Udio prirasta u državnim i privatnim šumama, 2006. godina 181
Slika 7.2-7: Prostorna podjela Republike Hrvatske na uprave šuma 184
Slika 7.2-8: Podjela uprave šuma"Vinkovci" na šumarije (primjer) 184
Slika 7.2-9: Područje šumarije"Cerna" s prostornom podjelom i gospodarskim jedinicama (primjer) 185
Slika 7.2-10: Područje gospodarske jedinice"Krivsko ostrvo" podijeljeno na odjele (primjer) 185
Slika 7.2-11: Područje odjela podijeljeno na odsjeke (primjer) 186
Slika 7.2-12: Shema strukture nacionalnog sustava 186
Slika 7.2-13: Odnos između šumskog zemljišta unutar nacionalnog i UNFCCC okvira 189
Slika 7.2-14: Površina šuma po vlasništvu 192
Slika 7.2-15: Prirast po vlasništvu 193
Slika 7.2-16: Sječa po vlasništvu 194
Slika 7.2-17: CO_2 odliv u živućoj biomasi u FF 198

Slika 7.2-18: Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište 199
Slika 7.2-19: Trend CO_2 odliva u živućoj biomasi za LF 202
Slika 7.3-1: Odšumljena površina i dotični posječeni volumen 208
Slika 7.3-2: CO_2 emisija kao rezultat odšumljavanja 210
Slika 8.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990-2009) 215
Slika 8.2-1: Emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada (1990.-2009.) 219
Slika 8.3-1: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2009.) 223
Slika 8.3-2: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2009.) 225
Slika 8.3-3: Emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2009.) 226
Slika 8.4-1: Emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada (1990.-2009.) 230
Slika 11.1-1: Gospodarenje šumama unutar KP i nacionalnog okvira 259
Slika 11.3-1: CO_2 odliv za svaku upravu šuma državnih šuma kojima gospodare „Hrvatske šume“ 264
Slika 11.3-2: Usporedba odvoza i sječe 266
Slika 11.3-3: Indeks humizacije za 20 glavnih šumskih ekosustava 268

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 ponorima 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 ponorima 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 ponora 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, prostornog uređenja i graditeljstva 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, prostornog uređenja i graditeljstva 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 ponorima, 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, prostornog uređenja i graditeljstva, 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 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. i 2010. 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 ponora 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, prostornog uređenja i graditeljstva, 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, prostornog uređenja i graditeljstva 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 ponora 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 ponora 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, prostornog uređenja i graditeljstva (MZOPUG) 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, MZOPUG 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 regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva te Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva 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.

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.-2009. 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.–2009. 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.-2009. (Gg CO_2-eq)

Izvor	Emisije/odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Energetika	22.534	17.056	19.281	22.599	22.675	24.044	22.813	21.462
Industrijski procesi	3.809	2.012	2.854	3.271	3.421	3.604	3.570	2.962
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	107	98	90	177	205	228	219	131
Poljoprivreda	4.378	3.067	3.135	3.478	3.498	3.439	3.427	3.314
Otpad	612	744	656	748	863	892	932	996
Ukupna emisija (ne uključuje net CO_2 iz LULUCF)	**31.440**	**22.976**	**26.016**	**30.273**	**30.662**	**32.208**	**30.961**	**28.865**
Odlivi (LULUCF)	-6.934	-6.863	-7.218	-8.100	-8.215	-8.506	-8.643	-8.712
Ukupna emisija (uključujući LULUCF)	24.506	16.113	18.799	22.173	22.447	23.702	22.318	20.153

Tablica ES.3-2: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po plinovima u razdoblju 1990.-2009. (Gg CO_2-eq)

Izvor	Emisije/odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Ugljikov dioksid (CO_2)	23.090	16.983	19.919	23.371	23.507	24.837	23.626	21.755
Metan (CH_4)	3.461	2.876	2.679	3.070	3.360	3.479	3.446	3.463
Didušikov oksid (N_2O)	3.942	3.056	3.236	3.486	3.416	3.473	3.451	3.204
HFC-i, PFC-i i SF_6	948	61	183	347	379	419	437	443
Ukupna emisija (ne uključuje net CO_2 iz LULUCF)	**31.440**	**22.976**	**26.016**	**30.273**	**30.662**	**32.208**	**30.961**	**28.865**
odlivi (LULUCF)	-6.934	-6.863	-7.218	-8.100	-8.215	-8.506	-8.643	-8.712
Ukupna emisija (uključujući LULUCF)	24.506	16.113	18.799	22.173	22.447	23.702	22.318	20.153

Tablica ES.3-1 prikazuje doprinos pojedinih sektora ukupnoj emisiji i odlivima stakleničkih plinova. Najveći doprinos emisiji stakleničkih plinova u 2009. godini imao je sektor Energetika sa 74,4%, slijedi Poljoprivreda (11,5%), Industrijski procesi (10,3%), Otpad (3,5%) te Uporaba otapala i ostalih proizvoda (0,5%). Ova struktura je, uz neznatne promjene, zadržana tijekom cijelog razdoblja 1990.–2009. Odlivi ugljikovog dioksida u sektoru Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo u 2009. godini iznosilo je 30,2%.

Sektor Energetika ima najveći doprinos emisijama stakleničkih plinova, koje su u 2009. godini bile manje za 6% u odnosu na 2008. godinu. Ukupna potrošnja energije u 2009. godini bila je za 1,6% manja u odnosu na prethodnu 2008. godinu. Smanjenje ukupne potrošnje energije većinom je uzrokovano smanjenjem potrošnje ugljena i koksa (28,8%), prirodnog plina (7,3%), tekućih goriva (1,2%) i uvoza električne energije (13,6%), kao i povoljnim hidrološkim uvjetima koji su doveli do povećanja u korištenju hidroenergije (31,0% 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 2009. godine, broj goveda se smanjio. U usporedbi s 2008. godinom, emisija CH_4 smanjila se za oko 0,7% u 2009. godini. U pogledu emisija iz Gospodarenja stajskim gnojem, i emisije CH_4 i emisije N_2O povećale su se u 2009. godini u usporedbi s 2008. za oko 8 odnosno 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 2009. godine u odnosu na 2008. godinu za oko 5%. Općenito, u 2009. godini, emisija iz sektora Poljoprivrede smanjila se za oko 3% u usporedbi s 2008. godinom.

U sektoru Industrijski procesi, ključni izvori emisije su proizvodnja cementa, vapna, amonijaka i dušične kiseline te potrošnja HFC-a u sustavima za hlađenje i klimatizaciju, koji su u 2009. 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. godini, proizvodnja cementa smanjila se za 22,5%. Cilj proizvođača je maksimalno iskorištenje postojećih kapaciteta, što iznosi oko 3,2 mil. t klinkera godišnje, dok je u 2009. godini proizvedeno 2,5 mil. t klinkera. Proizvodnja amonijaka je u 2009. bila smanjena za 15,7% u odnosu na prethodnu godinu. Također je i proizvodnja dušične kiseline smanjena za 16,4% u usporedbi s 2008. 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 2009. 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.-2009.
Odlaganje krutog komunalnog otpada na odlagališta doprinosi sa 72,1% ukupnoj sektorskoj emisiji u 2009. godini. Doprinos sektora Otpada ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u 2009. godini iznosi 3,5%.

ES.3.1. EMISIJA UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2)

Ugljikov dioksid (CO_2) je najznačajniji stakleničkі 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.-2009. (Gg CO_2)

Sektor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Energetika	20.976	15.701	17.939	20.989	20.972	22.206	21.071	19.773
Industrijski procesi	2.041	1.219	1.925	2.240	2.364	2.437	2.371	1.885
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	72	63	56	143	171	194	184	98
LULUCF	-6.934	-6.863	-7.218	-8.100	-8.215	-8.506	-8.643	-8.712
Ukupna CO_2 emisija	23.090	16.983	19.919	23.371	23.507	24.837	23.626	21.755
Net CO_2 emisija	16.156	10.120	12.701	15.271	15.292	16.331	14.983	13.043

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 74,4% 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.-2009. (Gg CO_2)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Energetska postrojenja	7.127	5.262	5.878	6.841	6.629	7.737	6.704	6.373
Industrija i graditeljstvo	5.843	3.541	3.617	4.081	4.181	4.205	4.198	3.379
Promet	3.985	3.375	4.422	5.509	5.869	6.297	6.162	6.077
Kućanstva/Usluge, Polj./Šum./Rib.	3.606	2.826	3.389	3.867	3.630	3.301	3.431	3.428
Fugitivne emisije	416	697	633	691	663	665	576	516
Ukupna CO_2 emisija	20.976	15.701	17.939	20.989	20.972	22.206	21.071	19.773

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.
Referentni pristup	21.024	15.062	17.773	20.981	20.820	22.209	21.168	19.835
Sektorski pristup	20.560	15.004	17.306	20.297	20.310	21.541	20.495	19.257
Relativno odstupanje (%)	**2,25**	**0,39**	**2,70**	**3,37**	**2,51**	**3,10**	**3,28**	**3,00**

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 2009. godini emisija CO_2 iz sektora Promet doprinijela je s 27,9% ukupnoj emisije CO_2 s teritorija RH. Najveći udio u CO_2 emisiji iz sektora Promet ima podsektor Cestovni promet (94,9% emisije CO_2 iz cestovnog prometa u 2009.), 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.-2009. (Gg CO_2)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Proizvodnja cementa	1.086	629	1.244	1.500	1.588	1.612	1.527	1.224
Proizvodnja vapna	161	83	138	198	245	255	251	156
Uporaba vapnenca i dolomita	52	17	16	27	24	22	24	30
Proizvodnja i uporaba Na_2CO_3	26	14	12	19	17	16	16	17
Proizvodnja amonijaka	466	439	498	485	477	522	530	445
Proizvodnja ferolegura	119	4	12	NO	NO	NO	NO	NO
Proizvodnja aluminija	111	0	0	NO	NO	NO	NO	NO
Proizvodnja željeza i čelika	22	4	5	11	13	12	24	11
Ukupna CO_2 emisija	**2.041**	**1.191**	**1.925**	**2.240**	**2.364**	**2.438**	**2.371**	**1.885**

Najveći izvori emisije CO_2 u industrijskim procesima su proizvodnja cementa, amonijaka i vapna. U 2009. godini, emisija CO_2 iz proizvodnje cementa doprinijela je ukupnoj sektorskoj emisiji CO_2 41,3%, proizvodnja vapna 5,3%, a proizvodnja amonijaka 15%. 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 za prosječno 17% u odnosu na 2008. U 2009. godini, proizvodnja cementa smanjila se za 22,5%, vapna za 35,7%, amonijaka za 15,7% te čelika za 66,7%, u odnosu na 2008. 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 izvještava za kategoriju Šumsko zemljište i Naselja. Podaci potrebni za proračun emisija/odliva za druge kategorije zemljišta samo su djelomično dostupni, ali su ujedno i neprikladni, nedosljedni i nekompletni.

Metodologija korištena za proračun odliva CO_2 provedena je prema IPCC metodologiji, a temelji se na podacima o prirastu i sječi. Procjena emisija stakleničkih plinova odnosi se samo na nadzemnu i podzemnu biomasu za Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište, (Ostalo) zemljište pretvoreno u šumsko zemljište i (Šumsko) zemljište pretvoreno u naselja. Ostali spremnici ugljika, mrtvo drvo, listinac i tlo nisu uključeni zbog manjka podataka. Problem odšumljavanja 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. U 2009. godini, udio ukupnog nacionalnog odliva u ukupnoj nacionalnoj emisji je oko 30%. Nadalje, analiza podataka ukazuje na mali značaj promjena korištenja zemljišta u šumsko zemljište u ukupnom odlivu (prosječno oko 1%). 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.-2009. (Gg CO_2)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Odlivi	6.934	6.863	7.218	8.100	8.215	8.506	8.643	8.712

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.-2009. (Gg CH_4)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Energetika	69	61	59	69	76	82	78	75
Industrijski procesi	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1
Poljoprivreda	70	44	41	46	48	46	47	47
Otpad	25	31	27	31	36	38	40	43
Ukupna CH_4 emisija	165	137	128	146	160	166	164	165

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 41,3%, 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 više od 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.-2009. (Gg N_2O)

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

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 55,8% ukupne emisije iz poljoprivrednih tala u 2009. 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, prostornog uređenja i graditeljstva (MZOPUG) 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, prostornog uređenja i graditeljstva, 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.-2009. (Gg CO_2-eq)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
HFC, PFC i SF_6 emisija	948	61	183	347	379	419	437	443

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 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova u razdoblju od 1990.-2009. 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.
Emisije NO_x	**89,21**	**63,62**	**72,22**	**72,94**	**73,03**	**78,59**	**75,97**	**70,09**
Energetska postrojenja	13,96	12,25	12,11	12,04	11,15	13,41	10,03	11,16
Industrija i graditeljstvo	17,49	8,92	9,15	9,91	11,04	14,51	15,36	12,61
Promet	39,77	31,87	35,54	35,50	35,47	35,41	34,66	31,38
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	15,03	8,13	12,85	13,15	13,24	12,86	13,51	13,29
Fugitivna emisija iz goriva	0,49	0,30	0,30	0,30	0,25	0,30	0,24	0,29
Industrijski procesi	2,32	2,16	2,28	2,04	1,87	2,11	2,17	1,36
Poljoprivreda	0,15	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Emisije CO	**586,09**	**401,82**	**441,53**	**350,55**	**351,20**	**332,17**	**289,59**	**286,89**
Energetska postrojenja	1,70	1,22	1,23	0,93	1,35	1,90	1,14	0,96
Industrija i graditeljstvo	40,44	41,20	36,43	32,93	33,47	34,94	36,51	34,71
Promet	238,74	175,68	173,24	111,95	99,22	91,29	80,99	72,55
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	203,95	116,68	146,39	132,96	133,47	115,58	120,06	126,15
Fugitivna emisija iz goriva	50,06	34,51	54,07	54,42	44,43	53,47	41,61	51,91
Industrijski procesi	46,85	32,51	30,13	17,36	39,25	35,00	9,28	0,60
Poljoprivreda	4,34	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	0,01	0,001	0,04	0,001	0,001	0,004	0,003	0,001

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.
Emisije NMHOS	**111,25**	**75,23**	**78,54**	**106,14**	**104,90**	**108,51**	**102,59**	**70,39**
Energetska postrojenja	0,33	0,26	0,29	0,37	0,27	0,28	0,28	0,33
Industrija i graditeljstvo	1,70	1,36	1,43	1,76	1,86	2,01	2,14	1,75
Promet	38,38	28,35	31,92	19,10	18,39	17,01	15,36	13,50
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	12,14	6,91	9,01	8,29	8,37	7,41	7,72	8,01
Fugitivna emisija iz goriva	8,50	6,73	9,06	8,45	8,34	8,24	7,47	7,95
Industrijski procesi	25,57	10,17	7,86	9,95	9,46	7,48	6,92	5,56
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	24,64	21,46	18,97	58,21	58,21	66,07	62,70	33,29
Emisije SO_2	**166,61**	**81,01**	**61,77**	**66,72**	**59,30**	**75,29**	**56,90**	**66,64**
Energetska postrojenja	78,91	45,69	25,39	32,76	30,22	38,69	25,13	36,73
Industrija i graditeljstvo	53,32	24,54	18,94	10,34	10,64	17,53	14,95	13,72
Promet	5,87	3,54	5,98	9,15	8,45	9,22	7,49	6,79
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	23,87	4,65	6,50	5,82	5,82	4,85	4,27	4,51
Fugitivna emisija iz goriva	1,80	1,24	3,11	6,78	2,54	3,17	2,83	3,27
Industrijski procesi	2,83	1,35	1,85	1,88	1,64	1,83	2,24	1,61

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 ponorima 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 ponorima 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, prostornog uređenja i graditeljstva 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, prostornog uređenja i graditeljstva pripremilo Inicijalno izvješće Republike Hrvatske u skladu sa odredbama stavka 7. dodatka Odluke 13/CMP.1, koje specificira sadržaj izvješća.

i uklanjanja pomoću ponora 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 ponorima, 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, prostornog uređenja i graditeljstva, 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. i 2010. 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

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, MZOPUG 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 regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva te Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva 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.

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 ponora 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, prostornog uređenja i graditeljstva, 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, prostornog uređenja i graditeljstva 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 ponora 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 ponora 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, prostornog uređenja i graditeljstva (MZOPUG) 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. i 2010. 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 2009. 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, rada i poduzetništva 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, prostornog uređenja i graditeljstva
	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 regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva 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, prostornog uređenja i graditeljstva; 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 2009. 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 2009. 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 2009. 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, MZOPUG, Ovlaštenik
Odobravanje QA/QC plana	AZO, MZOPUG
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, MZOPUG - 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 2009. 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, prostornog uređenja i graditeljstva, 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, prostornog uređenja i graditeljstva. 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 16,47%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF iznosi 24,78%.

Prema analizi nesigurnosti drugom razinom proračuna, ukupna nesigurnost za sve ključne aktivnosti koja isključuje LULUCF iznosi 16,1%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF iznosi 24,41%.

Prema analizi nesigurnosti prvom razinom proračuna za trend, ukupna nesigurnost koja isključuje LULUCF iznosi 4,16%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF iznosi 8,81%.

Prema analizi nesigurnosti drugom razinom proračuna za trend (Monte Carlo analiza), procijenjeno je da se ukupna nesigurnost koja isključuje LULUCF kreće od -17% do +19.9%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF od -21.86% do +26.23%.

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.-2009.

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 2009. godini, isključujući odlive, iznosi 28,865 mil. t CO_2-eq (ekvivalent CO_2 emisije), što predstavlja smanjenje emisija za 8,19% 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. godine, emisije su se smanjile za 6,8 % u, 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.

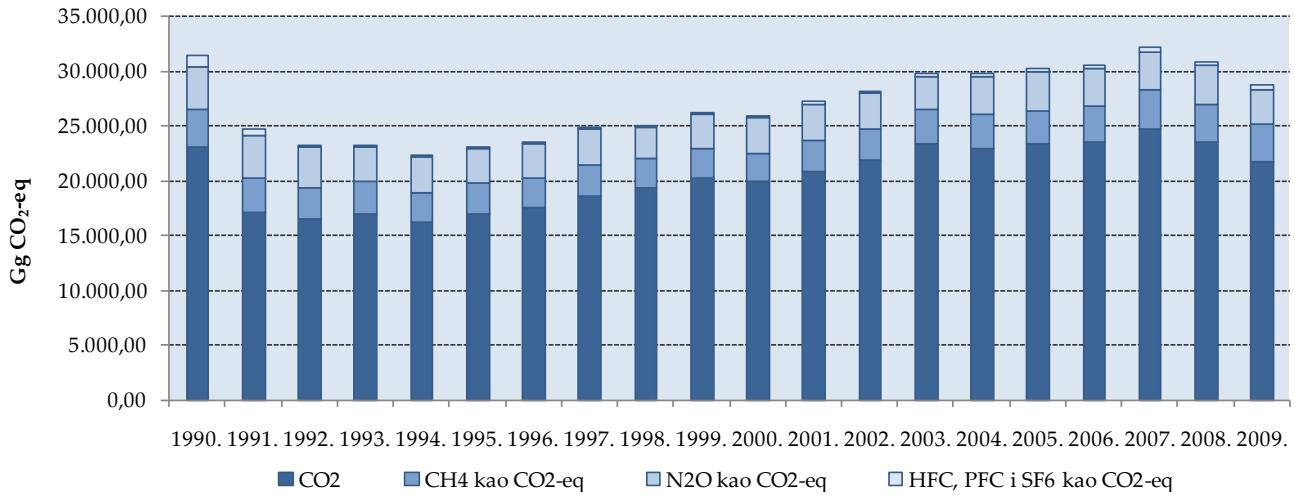
Osnovni razlozi smanjenja emisija stakleničkih plinova u 2009. godini su povoljni hidrološki uvjeti, koji su doveli do povećanja u korištenju hidroenergije za 23,7% te smanjenje potrošnje ugljena i koksa uslijed smanjenog broja radnih sati u Termoelektrani Plomin 2 (za 46,6% u odnosu na 2008. godinu). 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 2009. godini, proizvodnja cementa smanjila se za 22,5%, vapna za 35,7%, amonijaka za 15,7% te čelika za 66,7%, u odnosu na 2008. godinu.

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 2009. godini, udjeli emisija stakleničkih plinova bili su sljedeći: 75,4% CO_2; 12,0% CH_4; 11,1% N_2O; 1,5% 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.-2009.)

Plin	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
CO_2	23.090	16.983	19.919	23.371	23.507	24.837	23.626	21.755
CH_4 kao CO_2-eq	3.461	2.876	2.679	3.070	3.360	3.479	3.446	3.463
N_2O kao CO_2-eq	3.942	3.056	3.236	3.486	3.416	3.473	3.451	3.204
HFC kao CO_2-eq	0	49	171	334	365	405	423	429
PFC kao CO_2-eq	937	0	0	0	0	0	0	0
SF_6 kao CO_2-eq	11	12	12	14	14	14	14	14
Ukupna emisija stakleničkih plinova	**31.440**	**22.976**	**26.016**	**30.273**	**30.662**	**32.208**	**30.961**	**28.865**
Odlivi (CO_2)	-6.934	-6.863	-7.218	-8.100	-8.215	-8.506	-8.643	-8.712
Ukupna emisija stakleničkih plinova (uključujući LULUCF)	24.506	16.113	18.799	22.173	22.447	23.702	22.318	20.153



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

2.2.1.UGLJIKOV DIOKSID – CO_2

Ugljikov dioksid (CO_2) je najznačajniji staklenički plin antropogenog podrijetla. U 2009. godini, emisija CO_2 bila je 8,2% manja nego 1990. godine. Odlivi CO_2 bili su gotovo 55% 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 2009. godini je gotovo jednaka onoj 1990. godine, najvećim dijelom zbog trenda emisije u sektoru Poljoprivreda.

2.2.3.DIDUŠIKOV OKSID – N_2O

Emisije N_2O su u 2009. godini bile manje za 18,7% 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 2009. godini iznosi 1,5%.

2.2.5. SUMPOROV HEKSAFLUORID – SF_6

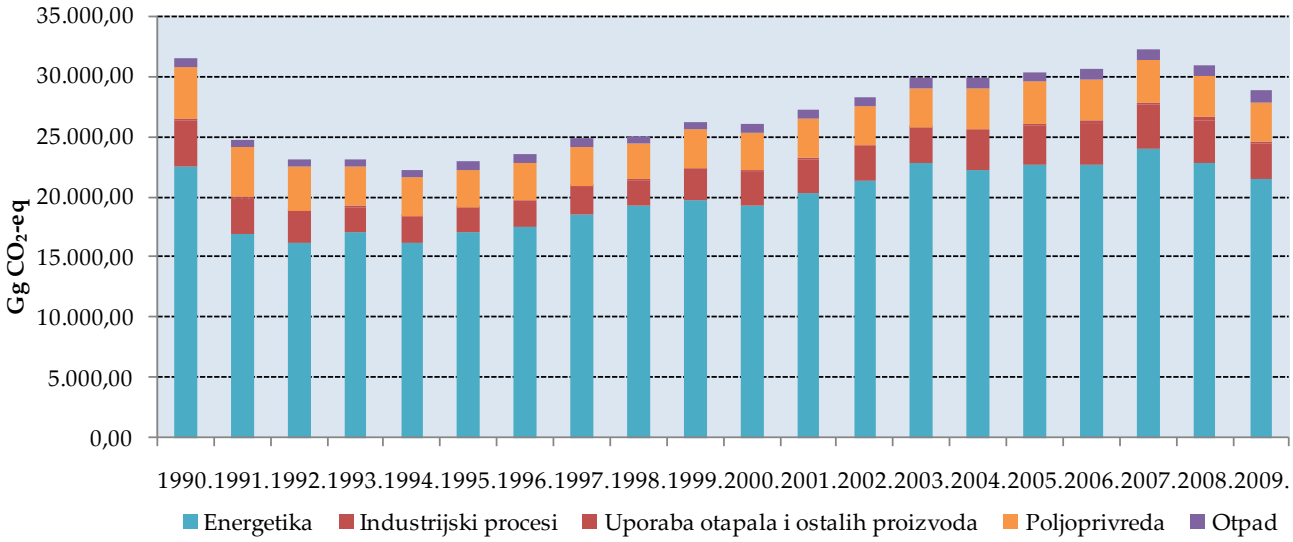
Ukupna emisija SF_6 korištena u visokonaponskim rasklopnim postrojenjima i opremi procijenjena je korištenjem podataka o ukupnoj količini plina kojim je punjena rasklopna oprema i podataka o istjecanju plina i gubicima pri rukovanju s upotrebljenim plinom i opremom. Prema proračunima, doprinos SF_6 ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova u 2009. 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.-2009.)

Izvor	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Energetika	22.534	17.056	19.281	22.599	22.675	24.044	22.813	21.462
Industrijski procesi	3.809	2.012	2.854	3.271	3.421	3.604	3.570	2.962
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	107	98	90	177	205	228	219	131
Poljoprivreda	4.378	3.067	3.135	3.478	3.498	3.439	3.427	3.314
Otpad	612	744	656	748	863	892	932	996
Ukupna emisija stakleničkih plinova	**31.440**	**22.976**	**26.016**	**30.273**	**30.662**	**32.208**	**30.961**	**28.865**
Odlivi (LULUCF)	-6.934	-6.863	-7.218	-8.100	-8.215	-8.506	-8.643	-8.712
Ukupna emisija stakleničkih plinova (uključujući LULUCF)	24.506	16.113	18.799	22.173	22.447	23.702	22.318	20.153



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 74,4% (prikazanoj kao ekvivalenti emisije CO_2). U 2009. godini emisije iz sektora Energetika bile su 4,8% manje nego u 1990. godini.

Osnovni razlozi smanjenja emisija stakleničkih plinova u 2009. godini su povoljni hidrološki uvjeti, koji su doveli do povećanja u korištenju hidroenergije za 23,7% te smanjenje potrošnje ugljena i koksa uslijed smanjenog broja radnih sati u Termoelektrani Plomin 2 (za 46,6% u odnosu na 2008. godinu). Kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti u 2009. 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 2009. godini, proizvodnja cementa smanjila se za 22,5%, vapna za 35,7%, amonijaka za 15,7% te čelika za 66,7%, u odnosu na 2008. godinu. Emisije stakleničkih plinova u 2009. godini bile su za oko 22% manje nego 1990. 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 2009. godini emisije stakleničkih plinova bile su 23% 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 2009. godini emisije su bile oko 24% manje u usporedbi s 1990. godinom. Prema procjeni hrvatskih stručnjaka za poljoprivredu, doprinos sektora ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova otprilike iznosi 10,5%.

2.3.5. OTPAD

U razdoblju od 1990.-2009. 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 2009. godini emisije stakleničkih plinova bile su 62,9% veće nego u 1990. godini. Doprinos ovog sektora ukupnoj emisiji stakleničkih plinova iznosi 3,5%.

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 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova u razdoblju od 1990.-2009. prikazane su u Tablici 2.4-1.

Tablica 2.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO2 po različitim ,sektorima (Gg)

Plin	Emisije (Gg)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Emisije NO_x	**89,21**	**63,62**	**72,22**	**72,94**	**73,03**	**78,59**	**75,97**	**70,09**
Energetska postrojenja	13,96	12,25	12,11	12,04	11,15	13,41	10,03	11,16
Industrija i graditeljstvo	17,49	8,92	9,15	9,91	11,04	14,51	15,36	12,61
Promet	39,77	31,87	35,54	35,50	35,47	35,41	34,66	31,38
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	15,03	8,13	12,85	13,15	13,24	12,86	13,51	13,29
Fugitivna emisija iz goriva	0,49	0,30	0,30	0,30	0,25	0,30	0,24	0,29
Industrijski procesi	2,32	2,16	2,28	2,04	1,87	2,11	2,17	1,36
Poljoprivreda	0,15	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Emisije CO	**586,09**	**401,82**	**441,53**	**350,55**	**351,20**	**332,17**	**289,59**	**286,89**
Energetska postrojenja	1,70	1,22	1,23	0,93	1,35	1,90	1,14	0,96
Industrija i graditeljstvo	40,44	41,20	36,43	32,93	33,47	34,94	36,51	34,71
Promet	238,74	175,68	173,24	111,95	99,22	91,29	80,99	72,55
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	203,95	116,68	146,39	132,96	133,47	115,58	120,06	126,15
Fugitivna emisija iz goriva	50,06	34,51	54,07	54,42	44,43	53,47	41,61	51,91
Industrijski procesi	46,85	32,51	30,13	17,36	39,25	35,00	9,28	0,60
Poljoprivreda	4,34	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	0,01	0,001	0,04	0,001	0,001	0,004	0,003	0,001

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

Plin	Emisije (Gg)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Emisije NMHOS	**111,25**	**75,23**	**78,54**	**106,14**	**104,90**	**108,51**	**102,59**	**70,39**
Energetska postrojenja	0,33	0,26	0,29	0,37	0,27	0,28	0,28	0,33
Industrija i graditeljstvo	1,70	1,36	1,43	1,76	1,86	2,01	2,14	1,75
Promet	38,38	28,35	31,92	19,10	18,39	17,01	15,36	13,50
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	12,14	6,91	9,01	8,29	8,37	7,41	7,72	8,01
Fugitivna emisija iz goriva	8,50	6,73	9,06	8,45	8,34	8,24	7,47	7,95
Industrijski procesi	25,57	10,17	7,86	9,95	9,46	7,48	6,92	5,56
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	24,64	21,46	18,97	58,21	58,21	66,07	62,70	33,29
Emisije SO_2	**166,61**	**81,01**	**61,77**	**66,72**	**59,30**	**75,29**	**56,90**	**66,64**
Energetska postrojenja	78,91	45,69	25,39	32,76	30,22	38,69	25,13	36,73
Industrija i graditeljstvo	53,32	24,54	18,94	10,34	10,64	17,53	14,95	13,72
Promet	5,87	3,54	5,98	9,15	8,45	9,22	7,49	6,79
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	23,87	4,65	6,50	5,82	5,82	4,85	4,27	4,51
Fugitivna emisija iz goriva	1,80	1,24	3,11	6,78	2,54	3,17	2,83	3,27
Industrijski procesi	2,83	1,35	1,85	1,88	1,64	1,83	2,24	1,61

3.ENERGETIKA (CRF sektor 1)

3.1. PREGLED SEKTORA

3.1.1.PREGLED ENERGETSKE SITUACIJE

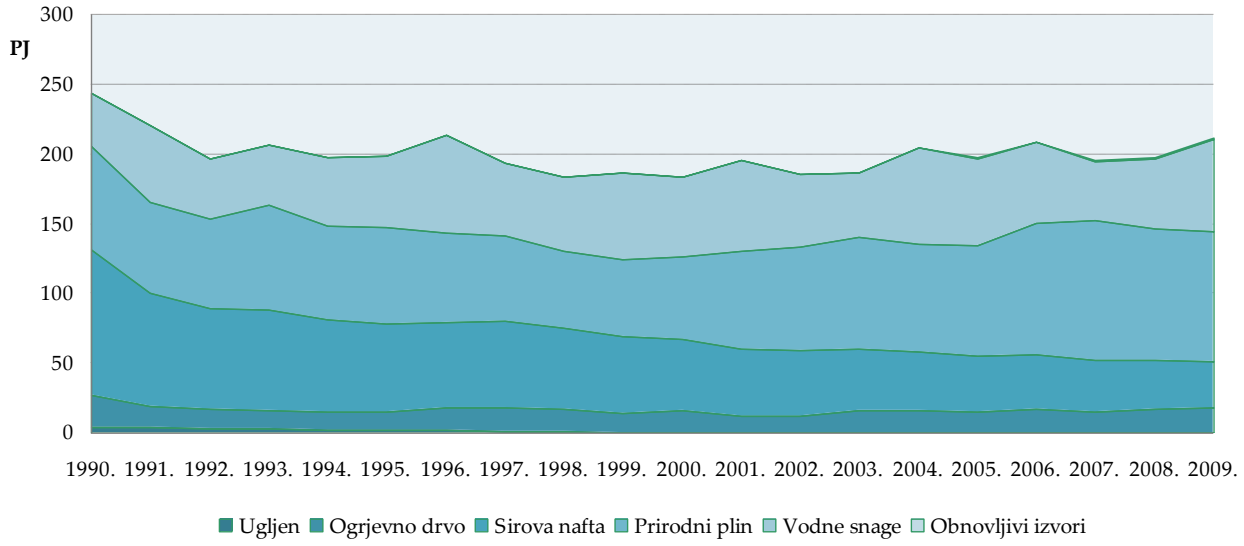
Proizvodnja primarne energije

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 2009. godine.

Tablica 3.1-1: Proizvodnja primarne energije

PJ	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Ugljen	4,21	1,96	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
Sirova nafta	104,54	62,81	51,35	40,11	38,9	37,27	35,42	33,07
Prirodni plin	74,27	69,12	59,40	79,76	94,27	100,12	94,05	93,50
Vodne snage	38,55	51,75	56,93	62,40	58,18	42,21	50,19	65,77
Obnovljivi izvori	0,00	0,00	0,00	0,20	0,24	0,71	1,03	1,34
Ukupno	**244,25**	**199,16**	**183,32**	**197,24**	**208,77**	**195,42**	**197,28**	**211,64**

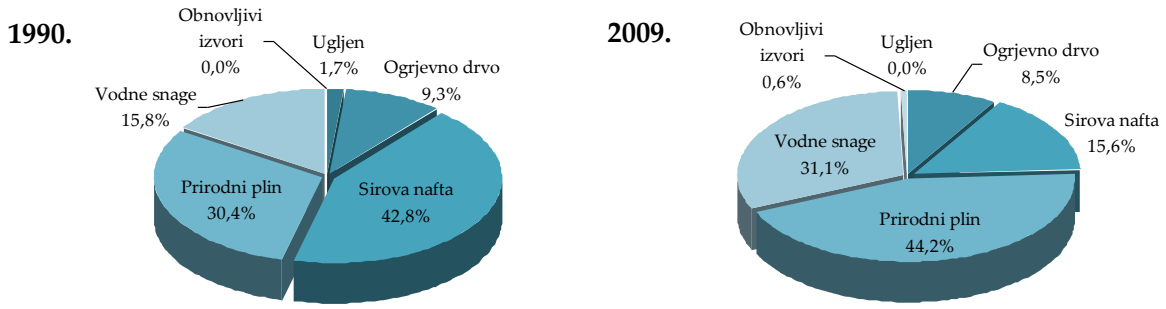
Slika 3.1-1 prikazuje trend primarne proizvodnje energije od 1990. do 2009. godine.



Slika 3.1-1: Ukupna proizvodnja primarne energije od 1990. do 2009.

Ukupna proizvodnja primarne energije u 1990. iznosila je 244 PJ, što je 13,4% više nego u 2009. godini. Proizvodnja primarne energije u 2009. godini porasla je za 6,8% u odnosu na proizvodnju u 2008. godini. Proizvodnja iz obnovljivih izvora u 2009. je porasla 1,3 puta u usporedbi sa 2008. Proizvodnja prirodnog plina pala je za 0,6% kao i sirove nafte za 7,1%, dok je proizvodnja ogrjevnog drva porasla za 7,7%, a proizvodnja iz vodnih snaga za 31%.

U 1990. udio sirove nafte u ukupnoj proizvodnji primarne energije iznosio je 42,8%, dok je u 2009. taj udio iznosio samo 15,6%. S najvećim udjelom u proizvedenoj primarnoj energiji u 2009. sudjeluje prirodni plin (44,2%), a nakon toga slijede vodne snage sa 31.1%. Usporedba udjela u ukupnoj primarnoj proizvodnji energije za 1990. i 2009. godinu prikazana je na Slici 3.1-2.



Slika 3.1-2: Udjeli pojedinih oblika energije u ukupnoj proizvodnji za 1990. i 2009. godinu

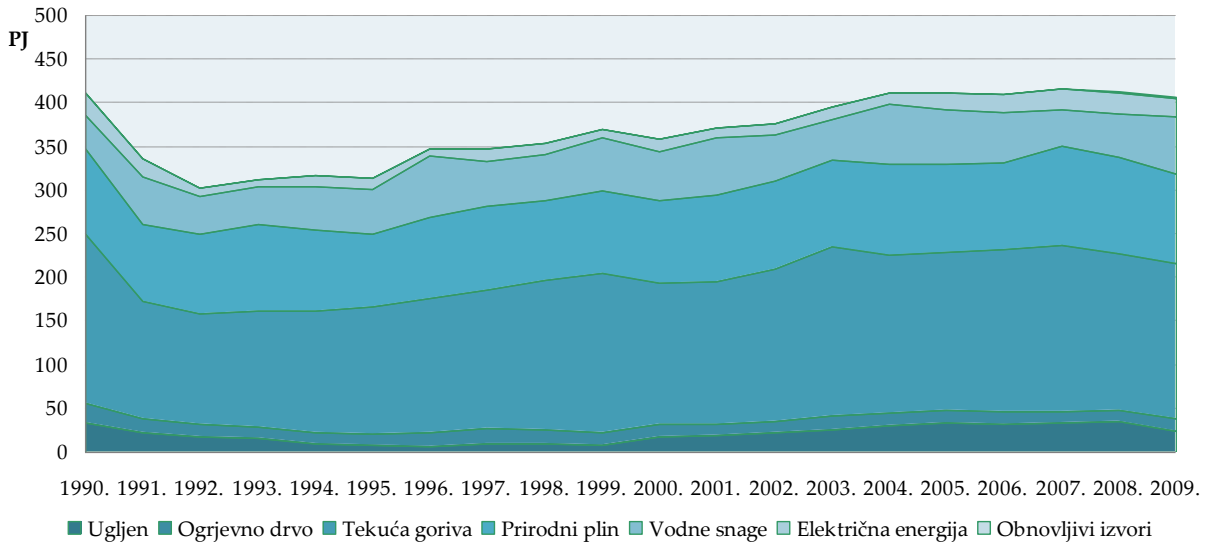
<u>Ukupna potrošnja energije</u>

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 2009. godine prikazana je u Tablici 3.1-2.

Tablica 3.1-2: Ukupna potrošnja energije

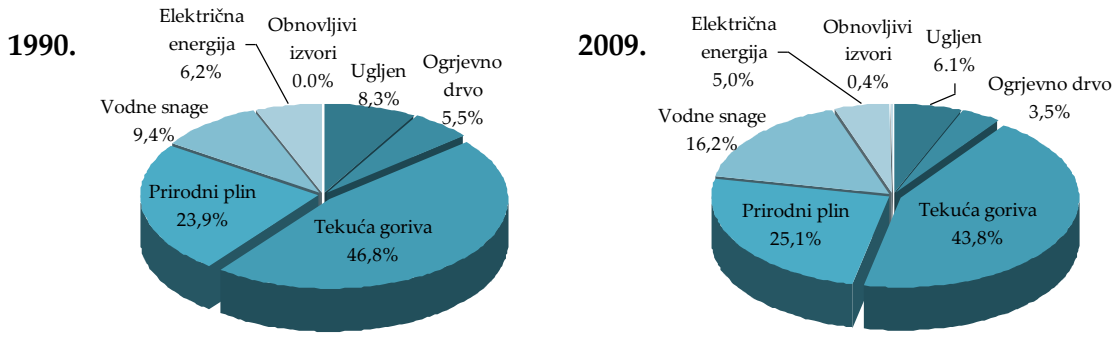
PJ	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Ugljen	34,07	7,42	17,15	32,95	31,61	33,74	34,65	24,66
Ogrjevno drvo	22,68	13,52	15,64	14,77	15,28	13,31	13,38	14,42
Tekuća goriva	192,6	146,03	160,52	181,88	185,15	189,70	180,15	178,04
Prirodni plin	98,22	82,77	94,98	101,06	99,86	114,22	110,22	102,15
Vodne snage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

Na Slici 3.1-3 prikazan je trend ukupne potrošnje energije od 1990. do 2009. godine.



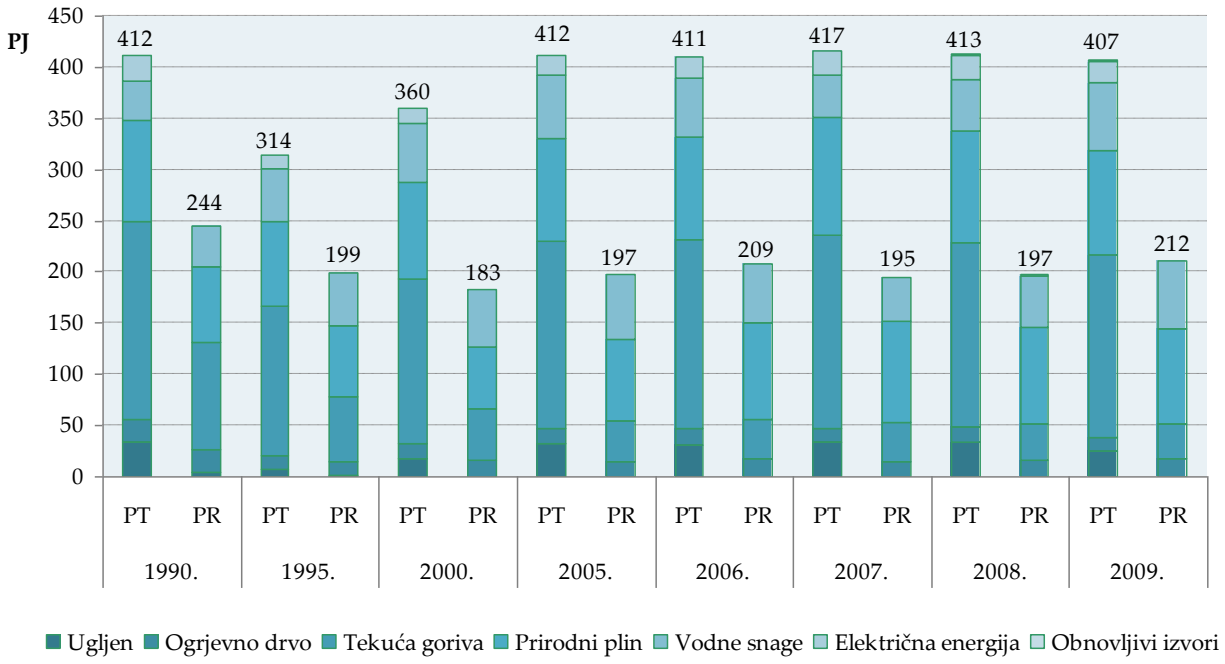
Slika 3.1-3: Trend ukupne potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2008.

U 1990. ukupna potrošnja energije iznosila je oko 412 PJ što je za 1,1% više od potrošnje u 2009. godini. Ukupna potrošnja energije u 2009. godini pala je za 1,5% u odnosu na 2008. godinu. Porasla je potrošnja ogrjevnog drva i drugih obnovljivih izvora, dok se potrošnja ugljena i koksa, prirodnog plina, tekućih goriva i uvoza električne energije smanjila. Zbog povoljnih hidroloških uvjeta, potrošnja energije iz vodnih snaga porasla je za 31% u usporedbi sa 2008. Na slici 3.1-4 prikazan je udio potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2009. godinu.



Slika 3.1-4: Usporedba udjela potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2009. godinu

Tekuća goriva u 1990. kao i u 2009. 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 2009. godini iznosila 52,1%. Ukupna energija vodnih snaga kao i potrošnja ogrjevnog drva su potpuno pokrivene iz vlastitih izvora. Vlastita opskrbljenost prirodnim plinom u 2009. godini iznosila je 91,5%, dok je opskrbljenost sirovom naftom iznosila 18,6%. 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 2009. godinu dana je u Prilogu 3.

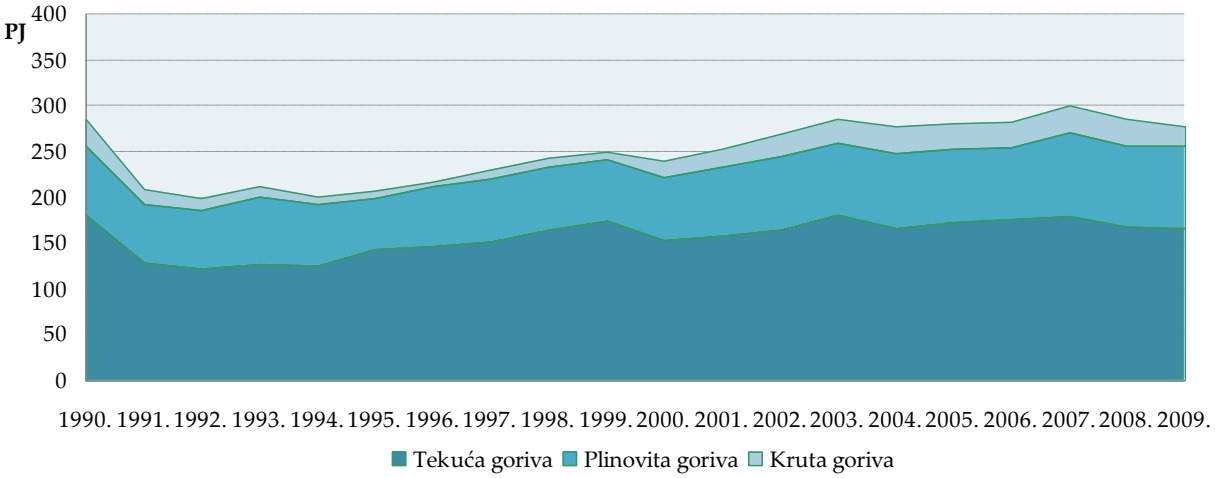
Radi lakšeg uspoređivanja podataka iz energetske bilance, naturalne jedinice se preko adekvatnih ogrjevnih vrijednosti prevode u energetske jedinice (Tablica 3.1-3).

Tablica 3.1-3: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori te donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2009. 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.	2009.			
KRUTA GORIVA						
Antracit	TJ/Gg	29,29	29,31	26,8	98,27	0,98
Kameni ugljen	TJ/Gg	25,14	24,60	25,8	94,60	0,98
Mrki ugljen	TJ/Gg	16,74	18,00	26,2	96,07	0,98
Lignit	TJ/Gg	10,90	11,70	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	18,72	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	-	9,00	29,9	109,63	0,98
Industrijski otpad	TJ/Gg	-	-	29,9	109,63	0,98

Struktura potrošnje fosilnih goriva od 1990. do 2009. 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 stakleički plinovi utječu na proces stvaranja i razgradnje ozona, koji je također jedan od stakleničkih plinova. U okviru IPCC metodologije predviđeno je i

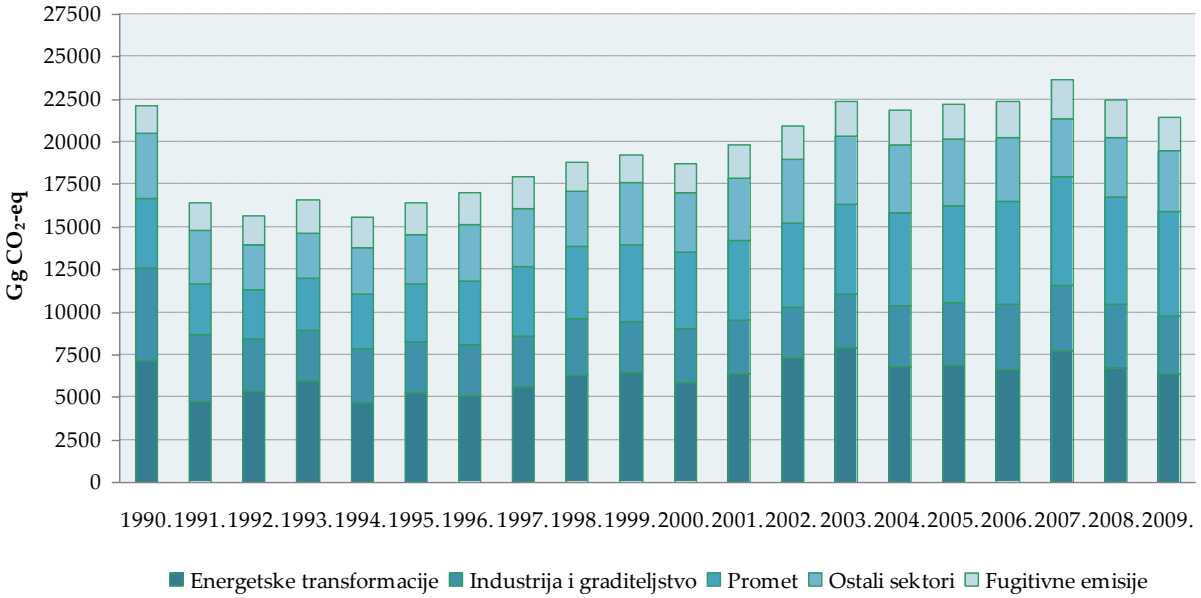
bilanciranje sumporovog dioksida (SO_2), za koji se vjeruje, da kao prethodnik sulfata i aerosola negativno utječe na stakleničkі efekt jer se stvaranjem aerosola oduzima toplina atmosferi.

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 2009. godinu prikazan je u Tablici 3.1-4, dok je doprinos za cijelo razdoblje od 1990. do 2009. godine prikazan na Slici 3.1-7.

Tablica 3.1-4: Doprinos pojedinih podsektora ukupnoj emisiji CO_2-eq sektora Energetika za 2009. godinu

Kategorije	Gg			Ukupno	
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2-eq (Gg)	%
ENERGETIKA	**19.773,15**	**75,27**	**0,35**	**21.461,67**	100,00
A. Aktivnosti izgaranja goriva	19.256,72	5,14	0,35	19.472,65	90,73
1. Energetske transformacije	6.373,45	0,19	0,05	6.392,34	29,78
a) Proizvodnja el,en, i topline	4.294,72	0,12	0,03	4.307,59	20,07
b) Rafinerije	1.700,48	0,07	0,01	1.706,04	7,95
c) Proizvodnja čvrstih goriva i ostalo	378,24	0,01	0,001	378,60	1,76
2. Industrija i graditeljstvo	3.378,56	0,30	0,03	3.393,59	15,81
3. Promet	6.076,86	0,72	0,21	6.156,08	28,68
a) Zračni promet	77,42	0,00	0,002	78,11	0,36
b) Cestovni promet	5.764,90	0,70	0,20	5.842,49	27,22
c) Željeznički	89,25	0,01	0,001	89,61	0,42
d) Pomorski i riječni (domaći)	145,29	0,01	0,001	145,87	0,68
4. Ostali sektori	3.427,84	3,93	0,07	3.530,65	16,45
5. Ostalo	NO	NO	NO	-	-
B. Fugitivne emisije	516,44	70,12	NO	1.989,02	9,27
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	-	-
2.Tekuća goriva i prirodni plin	516,44	70,12	NO	1.989,02	9,27



Slika 3.1-7: Emisija CO_2-eq energetskog sektora po podsektorima u razdoblju od 1990. do 2009.

Najveći dio emisije nastaje kao posljedica izgaranja goriva u energetskim postrojenjima (29 do 36%), zatim u sektoru Promet (18% u 1990. i 29% u 2009.) te u sektoru Industrija i graditeljstvo (25% u 1990. i 16% u 2009.). 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. Ponori 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 2009. 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.
Potrošnja goriva (PJ)								
Referentni pristup	302,45	216,57	250,46	292,28	290,60	311,37	298,61	280,60
Sektorski pristup	292,76	218,44	250,16	288,63	288,76	307,97	293,33	277,67
Razlika (%)	**3,31**	**-0,85**	**0,12**	**1,26**	**0,64**	**1,10**	**1,80**	**1,06**
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
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
Razlika (%)	**2,25**	**0,39**	**2,70**	**3,37**	**2,51**	**3,10**	**3,28**	**3,00**

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 2009. 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 2009. godini iznosila je 253,02 Gg što je 25,01% niže nego 2008. godine kao rezultat smanjenja potrošnja goriva ponajviše u bunkerima brodova (-67,34%), ali i u bunkerima aviona (-14,45%).

U odnosu na 1990. godinu emisija CO_2-eq je u 2009. bila za 44,43% niža kao rezultat smanjenja potrošnja goriva ponajviše u bunkerima brodova (-80,28%), ali i u bunkerima aviona (-33,83%).

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 2009.

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

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.).

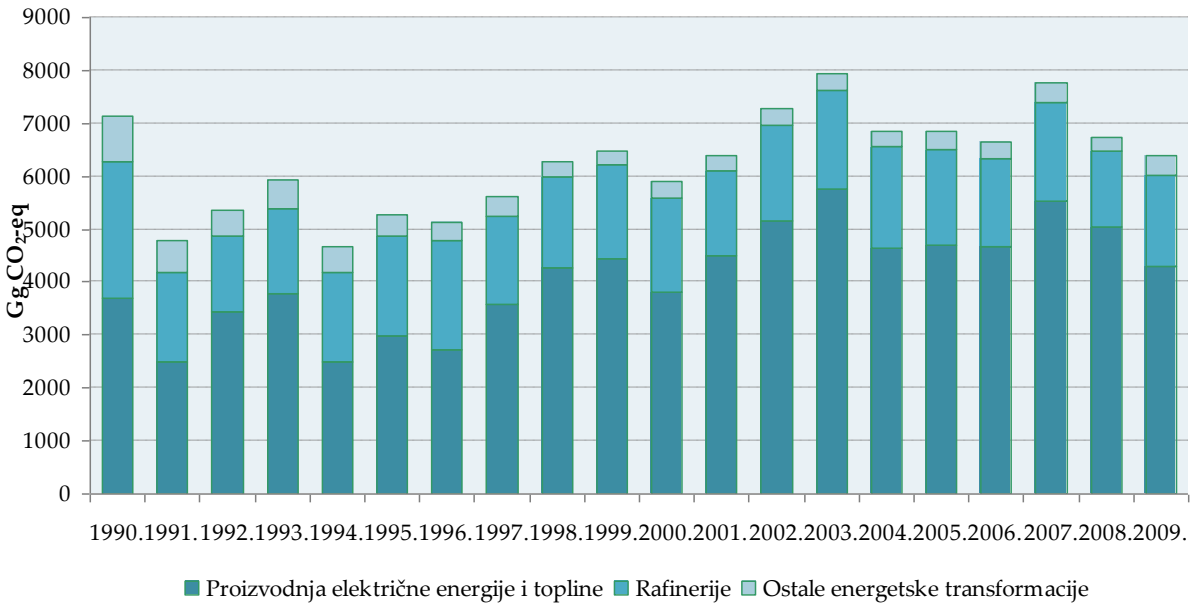
3.2.5. OPIS IZVORA EMISIJE

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 2009. 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.
Proizvodnja ele. energ. i topl.	3.694	2.988	3.809	4.703	4.671	5.531	5.038	4.308
Rafinerije	2.575	1.892	1.792	1.811	1.671	1.868	1.442	1.706
Ostale energ. transformacije	875	395	293	351	309	362	246	379
Ukupno	7.144	5.275	5.895	6.864	6.650	7.761	6.725	6.392



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 3769 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, 2088 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.

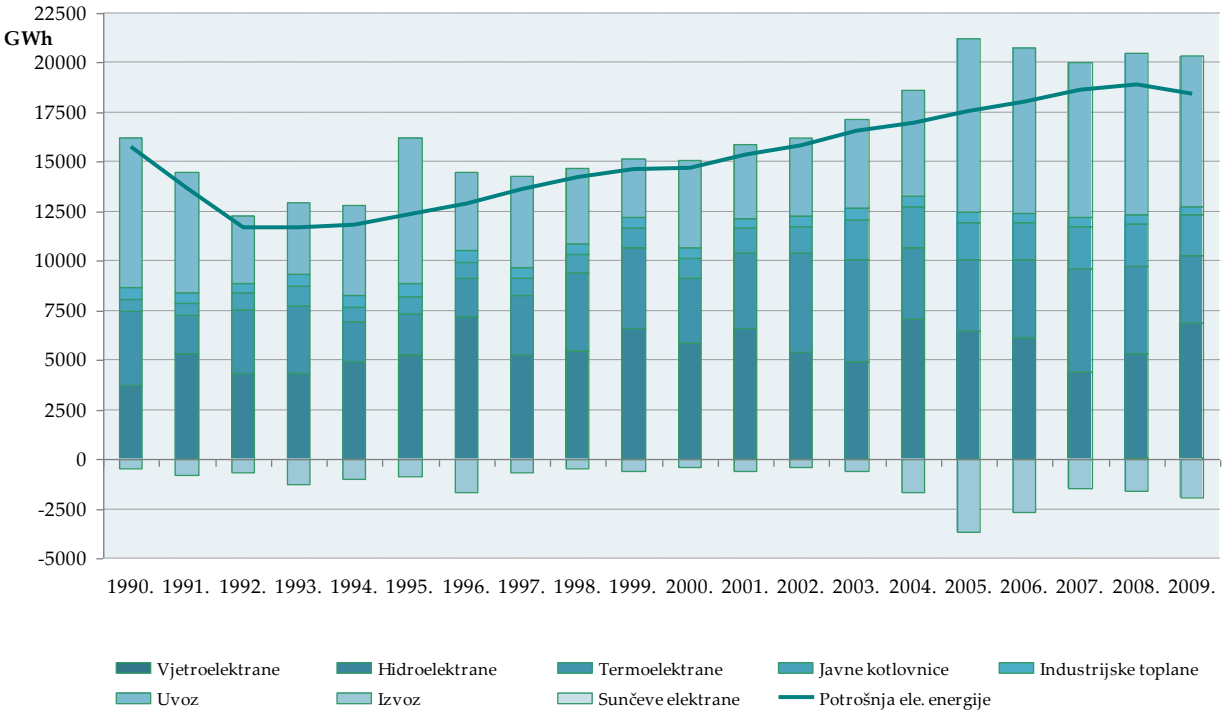
Tablica 3.2-4: Proizvodni kapaciteti termoelektrana, hidroelektrana i nuklearne elektrane Krško

	Raspoloživa snaga (MW) Na pragu	Gorivo
Hidroelektrane	2.088	-
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)	**4.117**	

* 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 2009. 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 2009. godini uvoz električne energije čini oko 41% ukupne potrošnje energije. Potrošnja električne energije za razdoblje od 1990. do 2009. godine prikazana je na Slici 3.2-2.



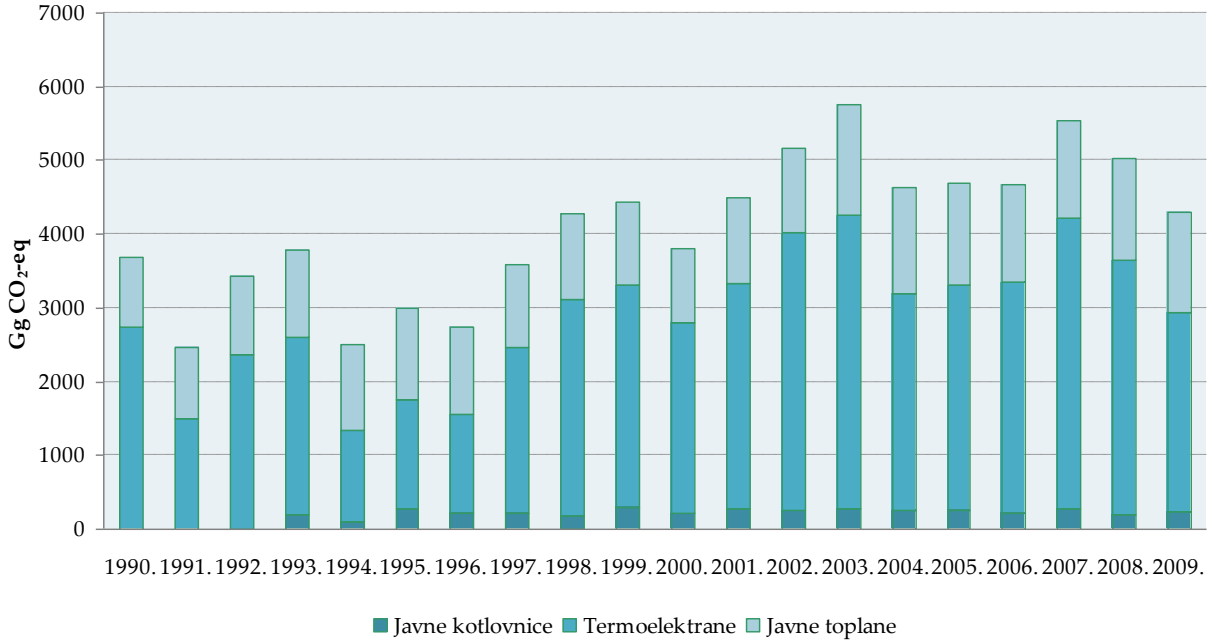
Slika 3.2-2: Potrošnja električne energije za period od 1990. do 2009.

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 2009. godine prikazana je na Slici 3.2-3.

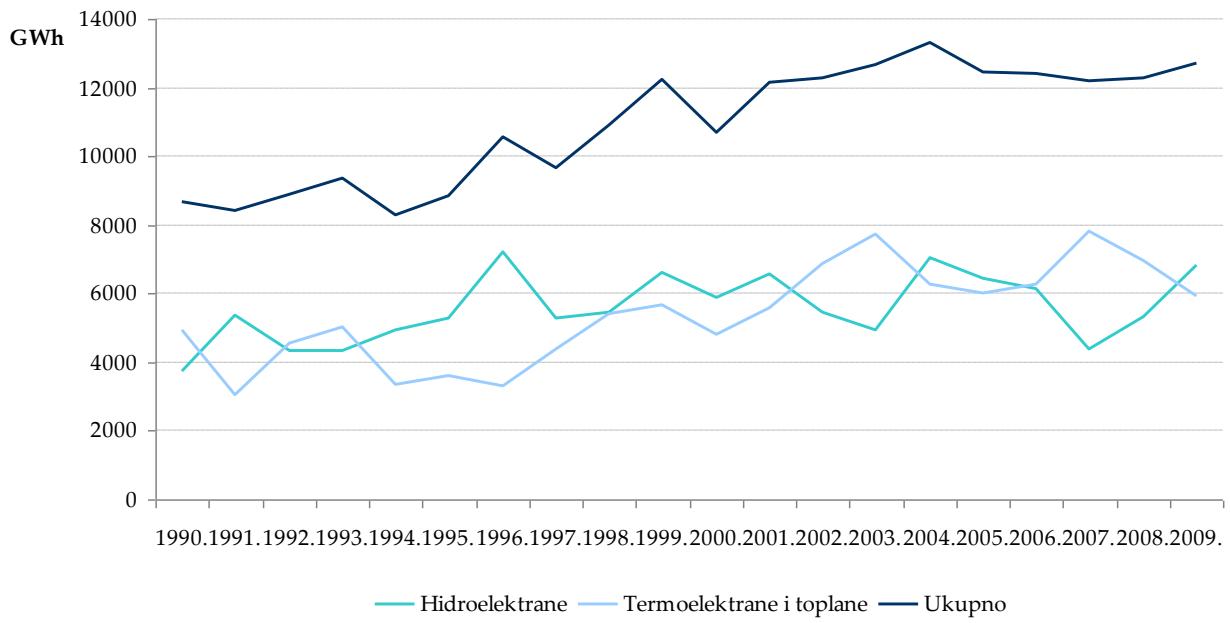


Slika 3.2-3: Emisije CO_2-eq iz proizvodnje električne i toplinske energije za razdoblje 1990.-2009.

Proizvodnja električne energije tijekom godina pokazuje trend porasta, od 8 TWh (1990.) do 13 TWh (2008.), 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 2009. godine prikazana je na Slici 3.2-4. Ukupna proizvodnja energije je u 2009. godini bila 3,5% viša nego 2008. 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 2008. i 2009. godini

ENERGETSKA BILANCA	Električna energija, GWh		Razlika	Razlika %
	2008	2009	2009-2008	
Proizvodnja	12,325.6	12,777.1	451.5	3.53
Hidroelektrane	5,325.9	6,814.4	1,488.5	21.84
Vjetroelektrane	39.9	54.2	14.3	26.38
Sunčeve elektrane	0.1	0.1	0	0.00
Termoelektrane	4,414.3	3,422.2	-992.1	-28.99
Javne kotlovnice	2,085.7	2,085.3	-0.4	-0.02
Industrijske toplane	459.7	400.9	-58.8	-14.67
Uvoz	8,163.8	7,580.7	-583.1	-7.69
Izvoz	1,586.9	1,898.6	311.7	16.42
UKUPNA POTROŠNJA	**18,902.5**	**18,459.2**	**-443.3**	**-2.40**



Slika 3.2-4: Proizvodnja električne energije po izvorima u razdoblju 1990.-2009.

Proizvodnja električne energije i topline, potrošnja goriva i emisije stakleničkih plinova za 1990., 1995. i razdoblje od 2000. do 2009. godine prikazani su u Tablicama A2-1 i A2-2 Priloga 2.

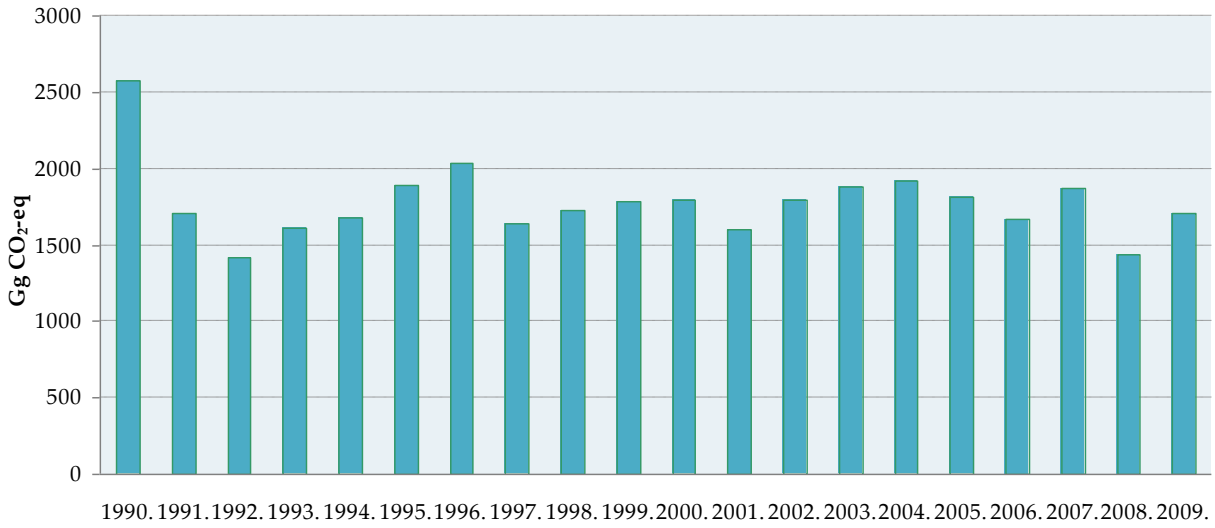
Rafinerije (CRF 1.A.1.b)

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 2009.

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

<u>Proizvodnja čvrstih goriva i ostala energetska postrojenja (CRF 1.A.1.c)</u>

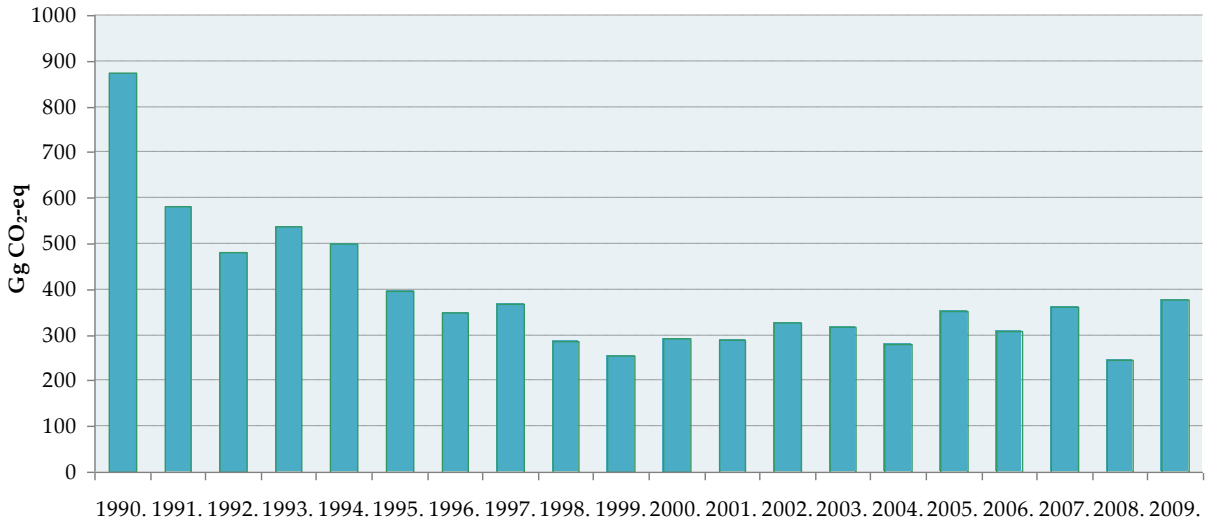
Proizvodnja ugljena u Hrvatskoj u razdoblju od 1990. do 1998. bila je vrlo niska. Posljednji rudnik ugljena u Istri zatvoren je 1999. godine. Tvornica koksa u Bakru u blizini Rijeke, zatvorena je 1994. godine.

Prirodni plin proizvodi se iz 17 plinskih polja Panona i 6 plinskih polja Jadrana čime se podmiruje oko 64,2% u 2009. 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 2009. godine.



Slika 3.2-6: Emisija CO_2-eq iz podsektora Proizvodnja krutih goriva i ostale energetske transformacije za razdoblje 1990.-2009.

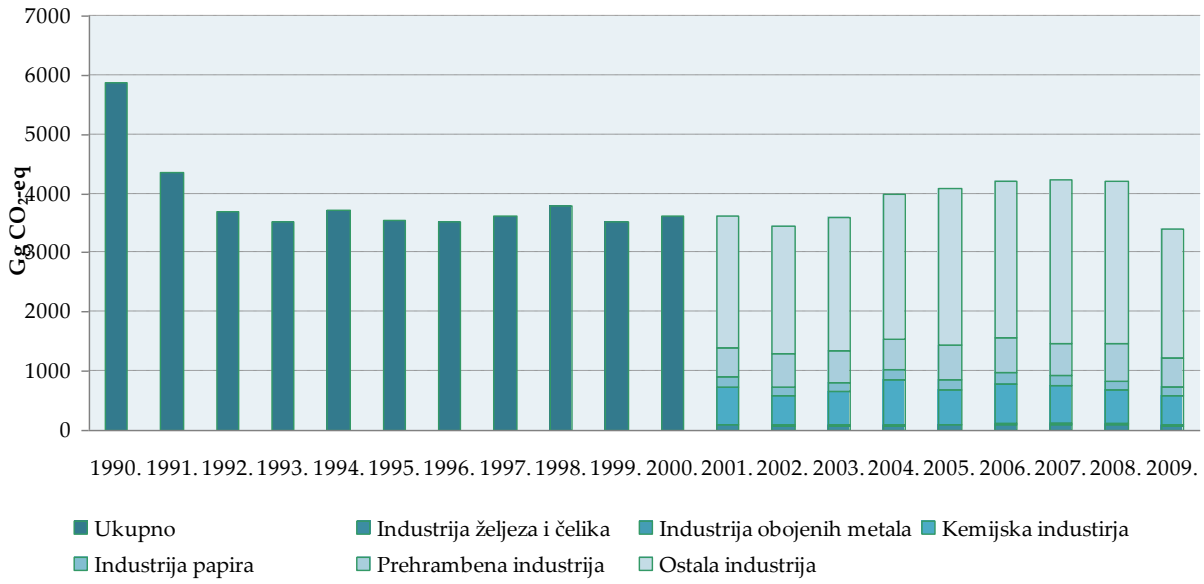
Potrošnja goriva i emisije stakleničkih plinova iz sektora Proizvodnja čvrstih goriva i ostala energetska postrojenja prikazana je u Tablici A2-6 Priloga 2.

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 2009. 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.
Industrija željeza i čelika	IE	IE	IE	89	102	104	98	79
Industrija obojenih metala	IE	IE	IE	21	18	21	21	18
Kemijska industrija	IE	IE	IE	578	670	625	568	501
Industrija papira	IE	IE	IE	174	181	171	153	148
Prehrambena industrija	IE	IE	IE	589	588	539	639	490
Ostala industrija	IE	IE	IE	2.647	2.640	2.762	2.736	2.158
Ukupno	**5.872**	**3.524**	**3.632**	**4.098**	**4.200**	**4.223**	**4.215**	**3.394**



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 2009. ('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.

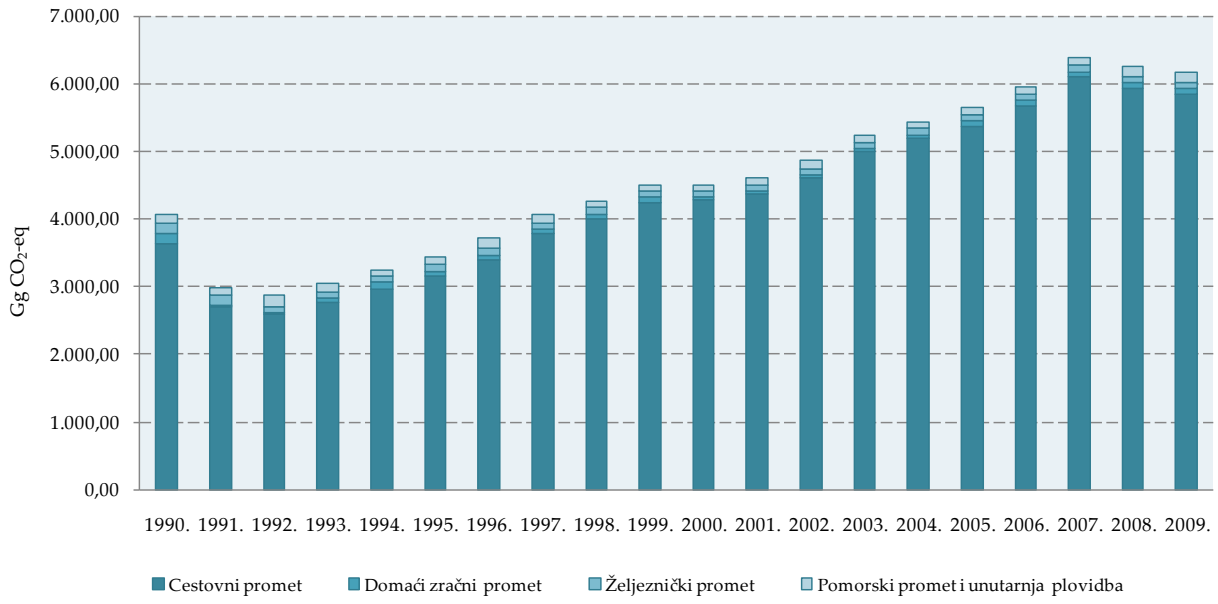
Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo po gorivima prikazane su u Tablicama A2-7, A2-8 i A2-9 Priloga 2.

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.
Domaći zračni promet	156,1	79,4	55,4	67,2	73,9	76,7	89,0	78,1
Cestovni promet	3.630,6	3.147,5	4.276,0	5.373,2	5.670,0	6.094,2	5.919,9	5.842,5
Željeznički promet	138,7	106,8	85,8	95,9	101,6	102,5	101,6	89,6
Pomorski promet i unutarnja plovidba	133,5	98,7	86,1	100,0	104,1	108,2	131,3	145,9
Ukupno	**4.059,0**	**3.432,4**	**4.503,3**	**5.636,3**	**5.949,5**	**6.381,5**	**6.241,8**	**6.156,1**



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

Sektor Promet doprinosi s 28% ukupnim emisijama CO_2-eq iz sektora Energetike u 2009. godini.

Emisija CO_2-eq iz sektora Promet u 2009. godini iznosila je 6.156,07 Gg što je za 1,37 % manje nego u 2008. 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 2009. doprinosila je emisiji CO_2-eq iz

sektora Promet s 94,91%. Domaći zračni promet u 2009. godini doprinosio je emisiji CO_2-eq iz sektora Promet s 1,27%, željeznički promet s 1,46% te pomorski promet i unutarnja plovidba s 2,34% (slika 2.3-8).

U odnosu na 1990. emisija CO_2-eq iz sektor Promet povećana je za 51,67%, kao rezultat povećanja broja vozila i broja ostvarenih kilometara u cestovnom prometu.

Domaći zračni promet (CRF 1AA3A)

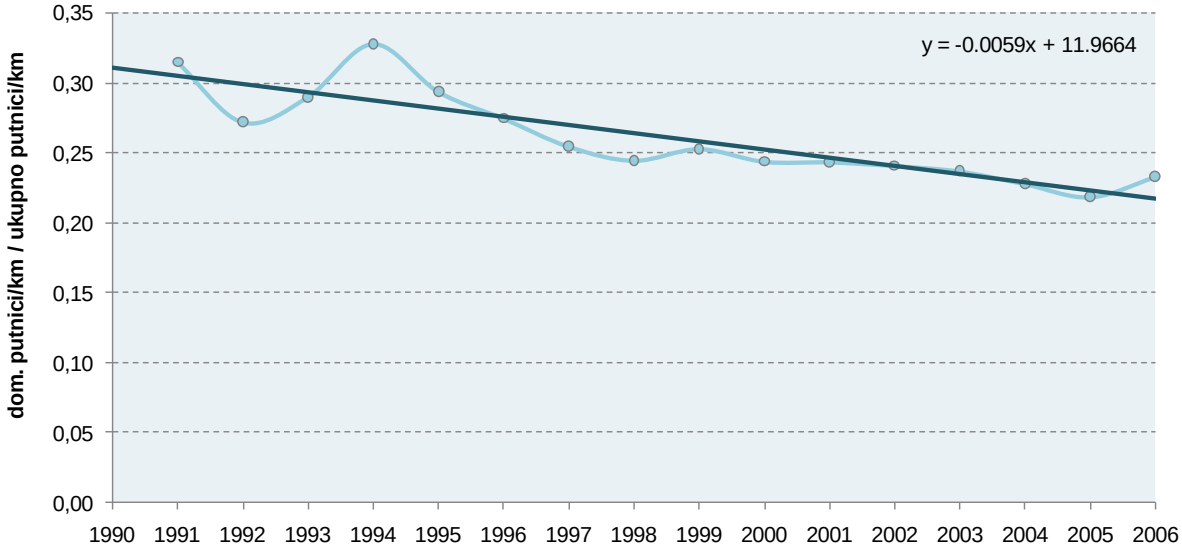
Emisija CO_2-eq iz pod-sektora Domaći zračni promet u 2009. godini iznosila je 78,11 Gg što je za 12,25% manje nego u 2008. godini kao rezultat manje potrošnje mlaznog goriva. U odnosu na 1990. godinu emisija CO_2-eq je smanjena za 49,96% kao rezultat manje potrošnje goriva.

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.
Ukupno mlazno gorivo (10^3 t)	160,0	85,0	72,0	93,0	96,3	99,6	112,7	96,9
Prevezeni putnici - ukupno (10^3)		679	1072	2099	2148	2288	2329	2053,0
Prevezeni putnici - međun. (10^3)		346	712	1633	1698	1796	1775	1561,0
Prevezeni putnici - dom. (10^3)		333	360	466	450	492	554	492,0
Putnički kilometri - ukupno (10^6)		444,0	763,0	1989,0	1959,0	2055,0	1945,0	1636,0
Putnički kilometri - međun. (10^6)		317,0	656,0	1842,0	1813,0	1896,0	1768,0	1483,0
Putnički kilometri - dom. (10^6)		127,0	107,0	147,0	146,0	159,0	177,0	153,0
Putnici dom./km		381,4	297,2	315,5	324,4	323,2	319,5	311,0
Putnici međun./km		916,2	921,3	1128,0	1067,7	1055,7	996,1	950,0
Putnici međun.+dom.		1297,6	1218,1	1443,4	1392,2	1378,9	1315,6	1261,0
Udio dom.	0,311	0,294	0,244	0,219	0,233	0,234	0,243	0,247
Mlazno gorivo u dom. zračnom prometu	**49,68**	**24,98**	**17,56**	**20,32**	**22,44**	**23,34**	**27,37**	**23,90**
Mlazno gorivo u međun. zračnom prometu	**110,32**	**60,02**	**54,44**	**72,68**	**73,86**	**76,26**	**85,33**	**73,00**

Podaci za razdoblje od 1991. do 2006. godine preuzeti su iz Statističkih ljetopisa (1994, 1997. i 2007.) 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, 1995, 2000. te 2005. – 2009. prikazane su u Tablici A2-12 Priloga 2.

Cestovni promet (CRF 1AA3B)

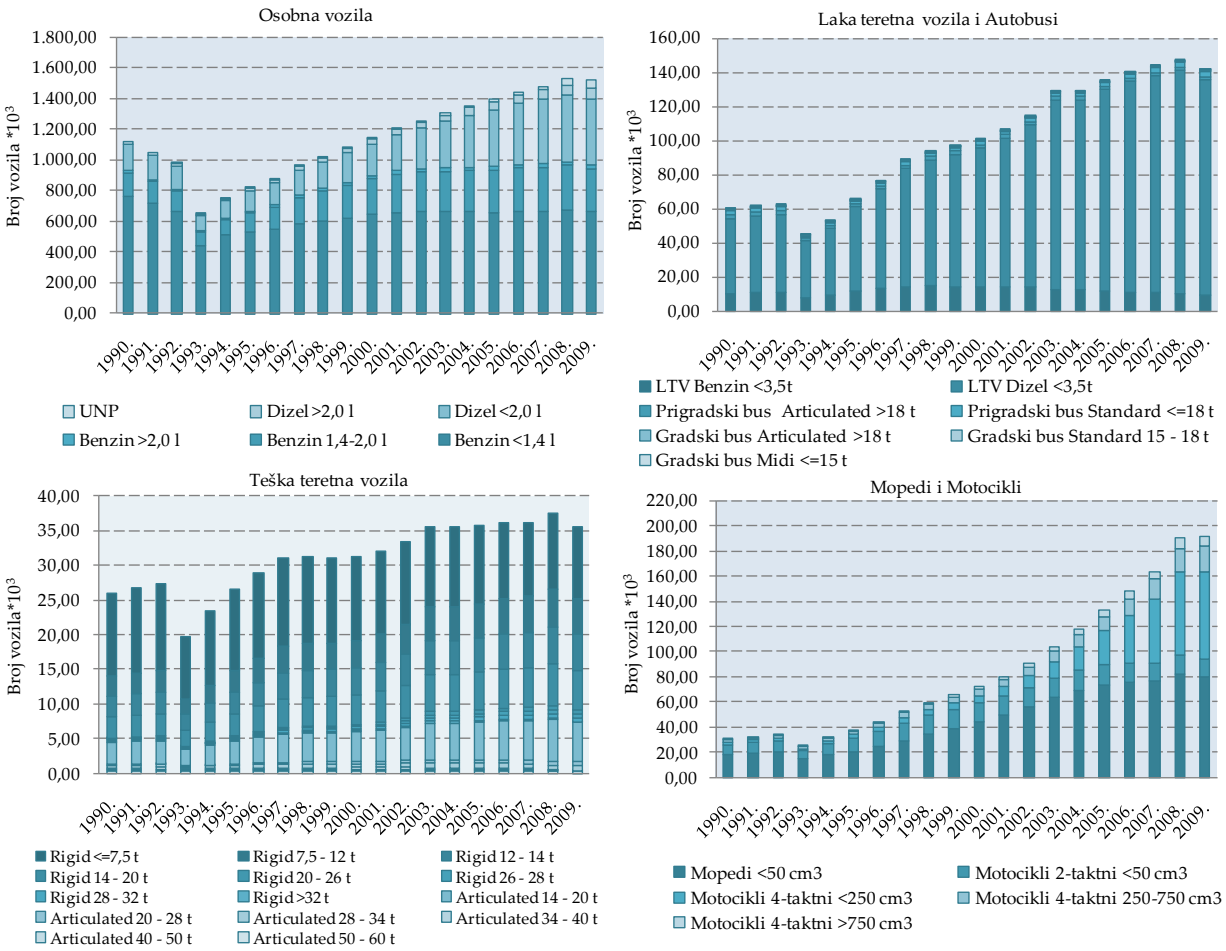
Za proračun emisija CO_2, CH_4 i N_2O korišten je COPERT 4 ver 7.1 programski paket (Tier 2/3 pristup) za razdoblje od 1990. do 2009. godine, pri čemu su korišteni preporučeni COPERT 4 faktori emisije.

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 za godine 1990, 1995, 2000. te 2005. – 2009. 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.-2009. godine

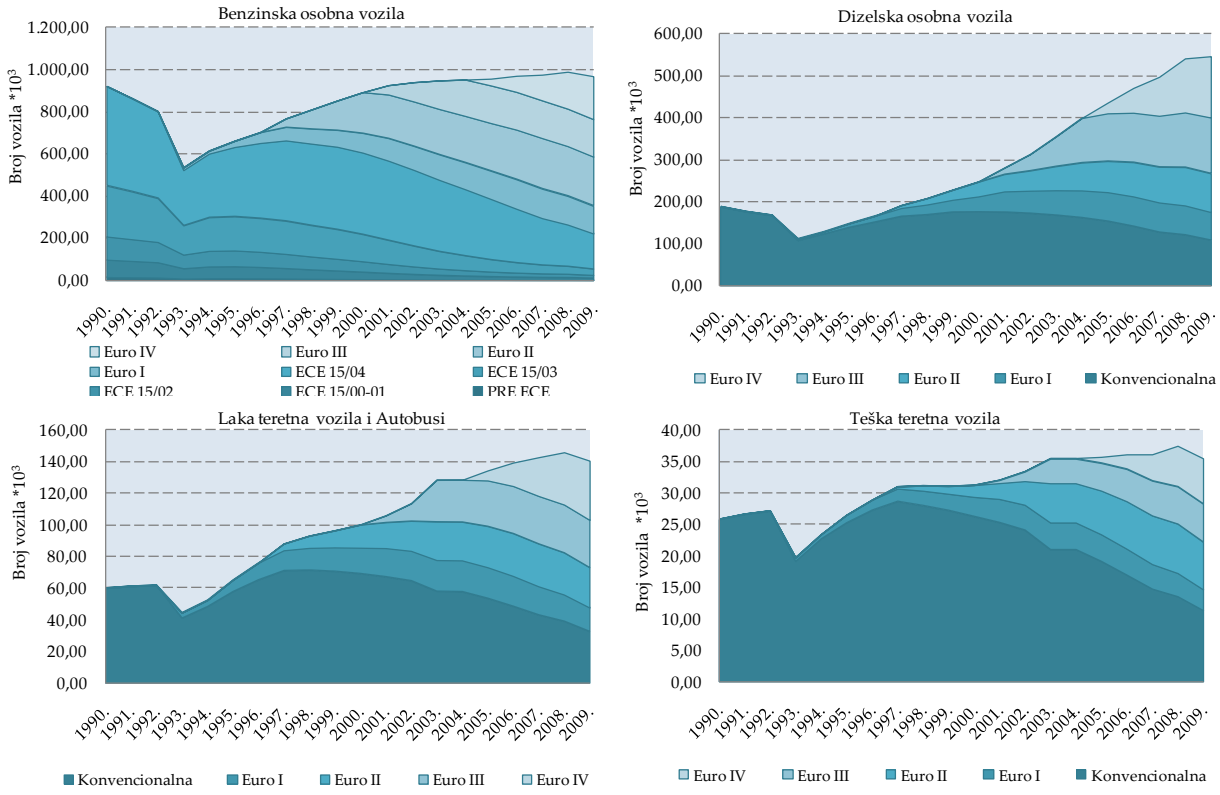
Uspoređujući ukupan broj vozila u 2009. godini sa brojem vozila iz 1990. godine može se primijetiti porast za 52,3% (Tablica A2-10, Priloga 2). Porast je u najvećoj mjeri rezultat porasta broja osobnih vozila za 35,4%, koji čine 80,5% u ukupnom broju vozila u cestovnom prometu u 2009. godini. Broj ostalih klasa vozila također se povećao u promatranom razdoblju: broj lakih teretnih vozila porastao je za 2,5 puta, teških teretnih vozila za 2,4 puta, za te mopeda i motocikala za 6,3 puta u odnosu na 1990. U razdoblju od 1990 – 2009 smanjen je jedino broj autobusa za 22,5 posto.

Broj osobnih vozila u razdoblju od 1990 do 2009. 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 (88,6%). Istovremeno se broj benzinskih vozila zapremine motora <1,4 l smanjio za 13,6%.

Ukupan broj teretnih vozila je u razdoblju od 1990 do 2009. godine porastao za 2,0 puta kao rezultat povećanja broja dizelskih lakih teretnih vozila sa motorom zapremine <3,5t za 72,0% obzirom na ukupna teretna vozila (laka, teška i autobuse).

Broj mopeda i motocikala se u razdoblju od 1990 do 2009. godine povećao zbog povećanja broja mopeda zapremine mopeda <50 cm^3 (41,9%), te motocikala zapremine motora <250 cm^3 (36,3%).

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.-2009. godine

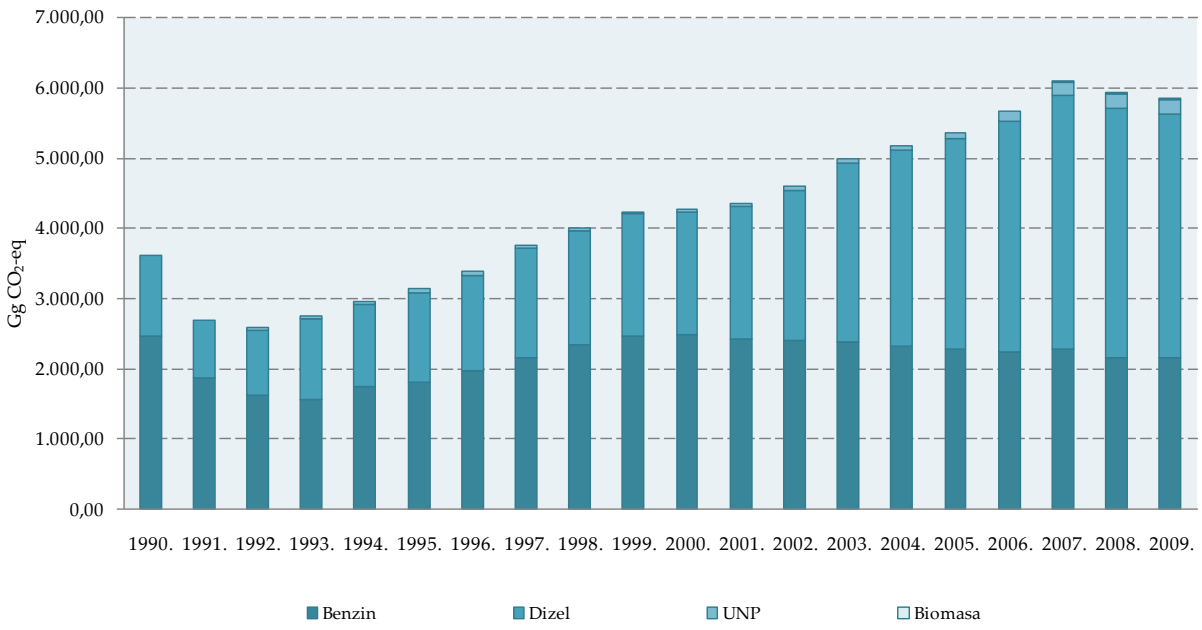
Emisije stakleničkih plinova za razdoblje od 1990. do 2009. godine izračunate su korištenjem COPERT 4 ver 7.1 modela, uzimajući u obzir dvije pretpostavke:

- 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, 1995, 2000. te 2005. – 2009. prikazane su u Tablici A2-11 Priloga 2.

Emisija CO_2-eq iz pod-sektora Cestovni promet u 2009. godini iznosila je 5.842,5 Gg što je za 1,3% manje nego u 2008. godini kao rezultat manje potrošnje goriva. U odnosu na 1990. emisija CO_2-eq je povećana za 60,9% kao rezultat veće potrošnje dizelskog goriva (porast za 3,0 puta u odnosu na 1990.). Istovremeno je potrošnja benzina smanjena za 11,0%.

Trendovi emisije CO_2-eq za pojedinu vrstu goriva potrošenu u cestovnom prometu za razdoblje 1990.-2009. 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.-2009. 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, 1995, 2000. te 2005. – 2009. prikazane su u Tablici A2-14 Priloga 2.

Emisija CO_2-eq iz pod-sektora Željeznički promet u 2009. godini iznosila je 89,61 Gg što je za 11,76% manje nego u 2008. godinu kao rezultat manje potrošnje goriva. U odnosu na 1990. emisija CO_2-eq je smanjena za 35,42% 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, 1995, 2000. te 2005. – 2009. prikazane su u Tablici A2-13 Priloga 2.

Emisija CO_2-eq iz pod-sektora Pomorski promet i unutarnja plovidba u 2009. godini iznosila je 145,87 Gg što je za 11,06% više nego 2008. godine kao rezultat povećane potrošnje goriva. U odnosu na 1990. emisija CO_2-eq je povećana za 9,26% kao rezultat povećanja prometa morem i unutarnjim vodama i posljedično povećane potrošnje goriva.

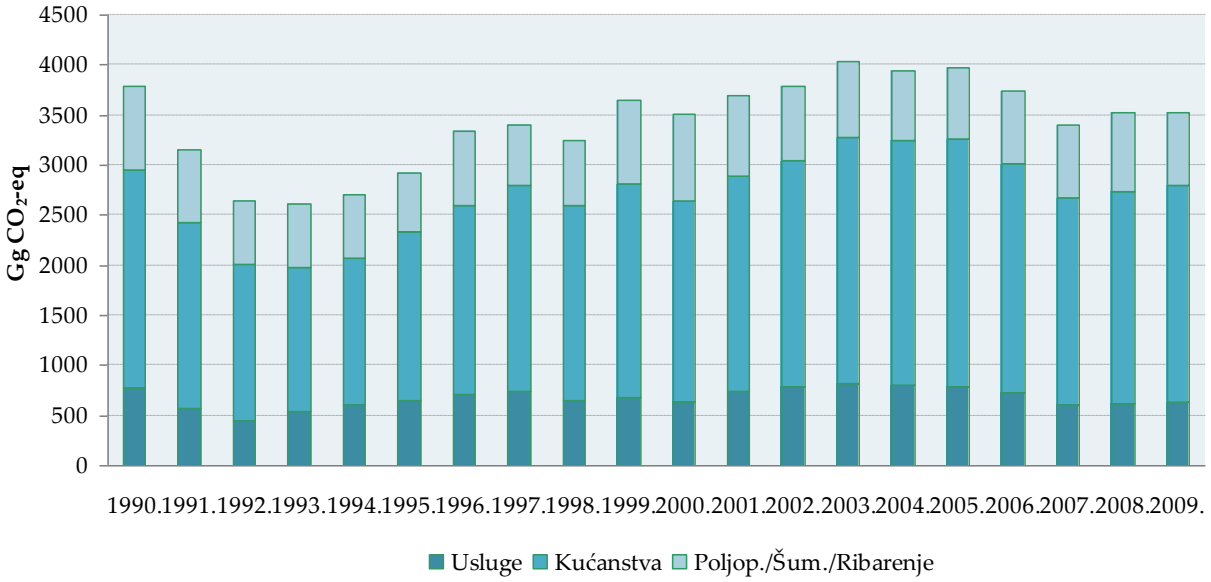
3.2.5.4.Mala stacionarna ložišta (CRF 1.A.4.)

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.
Usluge	775	652	638	786	723	611	626	627
Kućanstva	2.176	1.688	2.008	2.481	2.286	2.060	2.116	2.166
Poljop./Šum./Ribarenje	843	583	861	712	732	725	787	738
Ukupno	**3.794**	**2.923**	**3.507**	**3.979**	**3.741**	**3.396**	**3.529**	**3.531**



Slika 3.2-13: Emisija CO2-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.

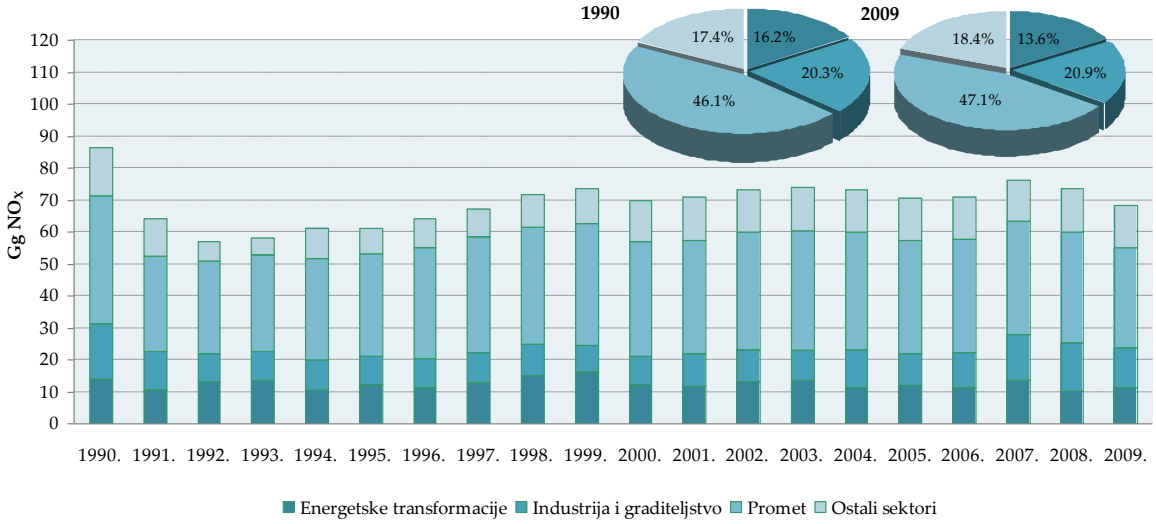
3.2.5.5.Emisije prethodnika ozona i SO_2

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.-2009. godine) izračunate su prema EMEP/CORINAIR metodologiji. Emisije su preuzete iz dokumenta 'Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2009. 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).

<u>Emisija NO_X</u>

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

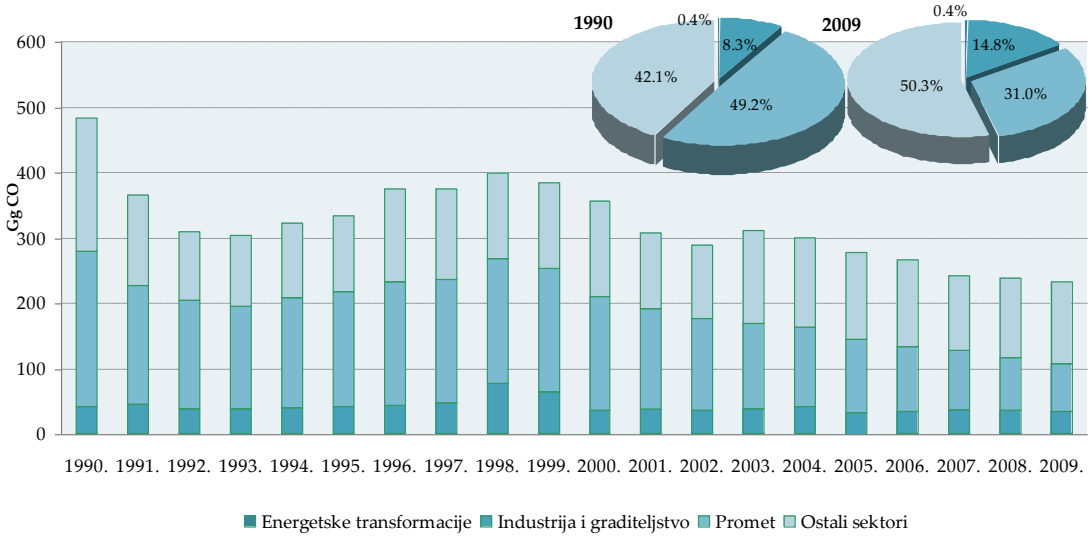
Emisija NO_x sektora Energetika u 2009. godini iznosila je 68,4 Gg što je za 7% manje u odnosu na 2008. godinu, dok je u odnosu na 1990. godinu manja za 20,6%. Sektor Energetika doprinosi sa 97,6% ukupnim nacionalnim emisijama NO_x. Struktura emisije NO_x nije se bitno mijenjala u razdoblju od 1990. do 2009. godine (Slika 3.2-14). Dominantan izvor i dalje je cestovni promet (44,8% ukupne emisije NO_x na području Republike Hrvatske). Mala stacionarna ložišta doprinose s 19% ukupnim nacionalnim emisijama NOx, dok emisije NO_x iz Industrije i graditeljstva čine 18% ukupnih nacionalnih emisija.



Slika 3.2-14: Emisija NO_x sektora Energetika za razdoblje 1990.-2009.

<u>Emisija CO</u>

U 2009. godini emisija CO sektora Energetika iznosila je 234,4 Gg što je za 1,8% manje nego godinu ranije te za 51,7% manje u odnosu na 1990. godinu, kada je ostvarena maksimalna emisija (498,8 kt) za promatrano razdoblje. Sektor Energetika doprinosi s 81,7% ukupnim nacionalnim emisijama CO. 31% emisije sektora Energetika posljedica je nepotpunog izgaranja goriva u sektoru Cestovni promet i 53,8% 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.

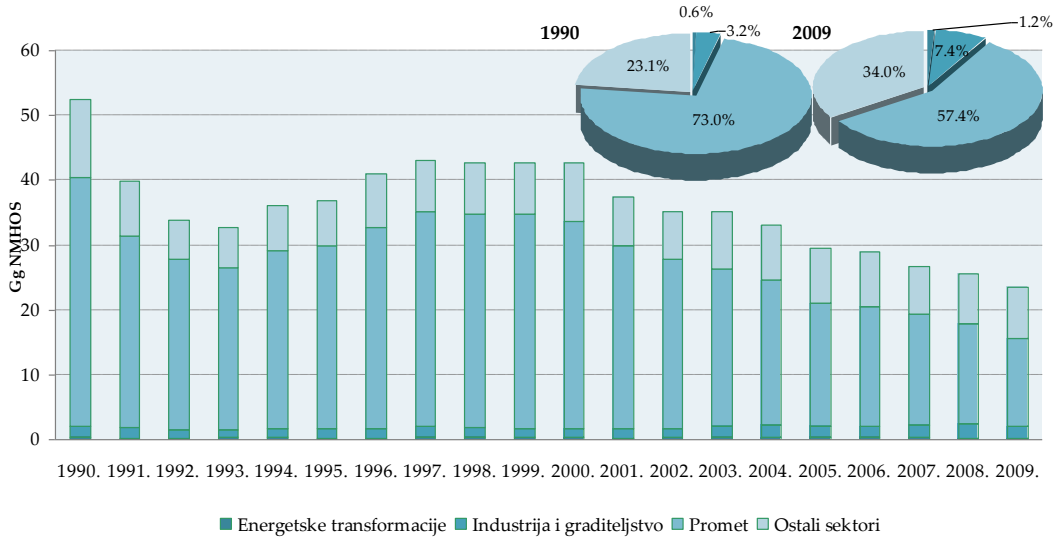


Slika 3.2-15: Emisija CO sektora Energetika za razdoblje 1990.-2008.

<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 2009. godine u sektoru Energetika iznosila 23,6 Gg što je za 7,7% manje nego 2008. godine i 55,2% 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 14,3% ukupne nacionalne emisije, gdje najveći udio od 11,4% čine Mala stacionarna ložišta.

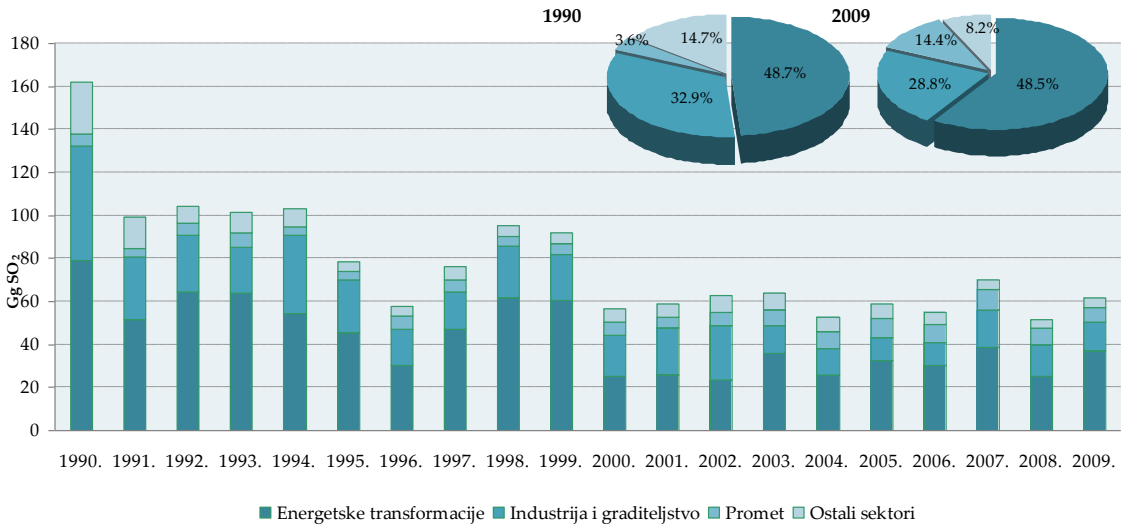


Slika 3.2-16: Emisija NMHOS sektora Energetika za razdoblje 1990.-2009.

Emisija SO_2

Prema rezultatima proračuna, emisija SO_2 sektora Energetika je u 2009. godini iznosila 61,8 Gg, što je 92,7% ukupne nacionalne emisije. Promatrajući trend može se uočiti da se emisija u 2009. povećala za 19,1% u usporedbi s emisijom 2008. godine te se smanjila za čak 61,9% u odnosu na 1990. godinu. Smanjenje emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2009. 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 2009. godine, emisije ova dva sektora su smanjene za 50% u odnosu na 1990. godinu.

Smanjenje emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2009. godine ostvareno je u gotovo svim sektorima, no najveće smanjenje od 74,3% je ostvareno u sektoru Izgaranje u industriji. Trend antropogene emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2009. 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.-2009.

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)

Emisija (Gg)	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Emisija NOx	86,25	61,16	69,65	70,60	70,91	76,18	73,56	68,44
Energetske transformacije	13,96	12,24	12,11	12,04	11,15	13,41	10,03	11,16
Industrija i graditeljstvo	17,49	8,92	9,15	9,91	11,04	14,51	15,36	12,61
Promet	39,77	31,87	35,55	35,50	35,47	35,41	34,66	31,38
Ostali sektori	15,03	8,13	12,85	13,15	13,24	12,86	13,51	13,29

Emisija CO	484,83	334,80	357,29	278,78	267,52	243,70	238,70	234,37
Energetske transformacije	1,70	1,22	1,23	0,93	1,35	1,90	1,14	0,96
Industrija i graditeljstvo	40,44	41,20	36,43	32,93	33,48	34,94	36,51	34,71
Promet	238,74	175,68	173,24	111,95	99,22	91,29	80,99	72,55
Ostali sektori	203,95	116,68	146,39	132,96	133,47	115,58	120,06	126,15
Emisija NMHOS	52,55	36,88	42,65	29,44	28,91	26,77	25,50	23,58
Energetske transformacije	0,33	0,26	0,29	0,29	0,29	0,34	0,28	0,33
Industrija i graditeljstvo	1,70	1,36	1,43	1,76	1,86	2,01	2,14	1,75
Promet	38,38	28,35	31,92	19,10	18,39	17,02	15,37	13,50
Ostali sektori	12,14	6,91	9,01	8,29	8,37	7,41	7,72	8,01
Emisija SO_2	161,97	78,42	56,81	59,03	55,12	70,29	51,83	61,76
Energetske transformacije	78,91	45,69	25,39	32,76	30,22	38,69	25,13	36,73
Industrija i graditeljstvo	53,32	24,54	18,94	10,34	10,64	17,53	14,95	13,73
Promet	5,87	3,54	5,98	9,15	8,45	9,22	7,49	6,79
Ostali sektori	23,88	4,66	6,51	6,78	5,82	4,85	4,27	4,51

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)

<u>Emisija CO_2</u>

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 2009. 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 2009. 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 2009. 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 2009. 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 2009. 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

Industrija i graditeljstvo (1.A.2.)

U ovom sektoru provedena je jedna rekalkulacija:

- emisija CO_2 iz Petrokemijska proizvodnja (proizvodnja amonijaka)
  - dio emisije CO_2 od prirodnog plina koji se koristi kao gorivo u proizvodnji amonijaka premješten je iz sektora Industrijski procesi (Proizvodnja amonijaka – 2.B.1) u sektor Energetika (Industrija i graditeljstvo, Ostalo, Petrokemijska proizvodnja – 1.A.2.f), sukladno preporukama ERT-a. U sektor Industrija i graditeljstvo dodana je nova kategorija (Petrokemijska proizvodnja). Rekalkulacija je provedena dodavanjem prirodnog plina u Petrokemijska proizvodnja. Rekalkulacija je provedena za cijelo promatrano razdoblje (od 1990. do 2009. godine).

Tablica 3.2-13 daje pregled razlika u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Industrija i graditeljstvo. Utjecaj rekalkulacije u sektoru Industrija i graditeljstvo na ukupnu emisiju (bez LULUCF-a) prikazan je u Tablici 3.2-14.

Tablica 3.2-13: Razlike u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Industrija i graditeljstvo

Industrija i graditeljstvo	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
CO_2, %	7,26	11,89	19,21	16,96	16,52	20,92	18,02	19,81	14,72	18,58
CH_4, %	7,48	11,51	18,02	15,58	16,57	20,61	17,85	17,97	14,48	19,50
N_2O, %	1,24	2,00	3,34	2,94	3,22	3,85	3,36	3,46	2,77	3,74

Industrija i graditeljstvo	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
CO_2, %	17,55	14,02	13,37	15,03	11,95	11,55	10,61	11,75	11,40
CH_4, %	18,56	15,75	14,83	15,44	11,63	12,75	11,75	12,35	12,81
N_2O, %	3,51	2,91	2,70	2,78	2,09	2,27	2,03	2,24	2,37

Tablica 3.2-14: Utjecaj rekalkulacije na ukupnu emisiju (bez LULUCF-a)

	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
CO_2, %	1,26	1,86	2,57	2,21	2,36	2,67	2,28	2,39	1,93	2,09
CH_4, %	0,002	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004
N_2O, %	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
CO_2, %	2,08	1,63	1,43	1,56	1,42	1,40	1,31	1,37	1,39
CH_4, %	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003
N_2O, %	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Cestovni promet (CRF 1AA3B)

Rekalkulacija emisija stakleničkih plinova iz cestovnog prometa provedena je za razdoblje od 1990. – 2008. godine. Razlog rekalkulacije je korištenje nove verzije programa za proračun emisija onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa, COPERT 4 ver 7.1. Korištenje novih verzija je preporuka europske Komisije budući one donose poboljšanje proračuna, ali i otklanjaju postojeće greške u programskom paketu. Promjene koje su uključene u okviru ove verzije 7.1 COPERT-a 4 navedene su u literaturi br. 1.

U okviru ovog izvješća uvedena je detaljnija raspodjela teških teretnih vozila i autobusa (vidi Tablicu 3.2-10).

Uočeno je da su u 2006 i 2007 godini nedostajali podaci o prevaljenim kilometrima za osobna vozila pod-kategorije Benzin 1,4 - 2,0 l, PC Euro 4 - 98/69/EC Stage2005 što je ispravljeno za ovo izvješće. Navedeno je značilo da za ovu klasu nisu bile proračunate emisije.

Slijedom gore navedenog, provedena rekalkulacija rezultirala je promjenama u emisiji stakleničkih plinova (%), koje su prikazane u Tablici 3.2-15.

Tablica 3.2-15: Razlike u emisijama stakleničkih plinova (%) iz cestovnog prometa zbog provedene rekalkulacije u odnosu na prethodno prijavljene u CRF i NIR-2010

Promet	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
CO_2, %	-0,03	-0,17	-0,05	0,14	0,77	-0,06	-0,01	-0,01	-0,03	0,01
CH_4, %	-22,68	-22,74	-22,33	-23,27	-22,51	-23,15	-23,34	-23,06	-22,55	-22,38
N_2O, %	-23,60	-30,12	-27,50	-26,93	-26,10	-27,49	-26,24	-25,77	-25,00	-25,11

Promet	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
CO_2, %	-0,03	-0,06	-0,02	0,04	-0,03	-0,05	-0,09	0,02	-0,03
CH_4, %	-21,98	-22,63	-22,70	-22,28	-22,34	-22,22	-23,26	-22,93	-21,98
N_2O, %	-24,24	-27,09	-24,97	-26,09	-26,26	-28,35	-61,04	-26,96	-24,24

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:

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

<u>Dugoročni ciljevi (>1 godine)</u>
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.)

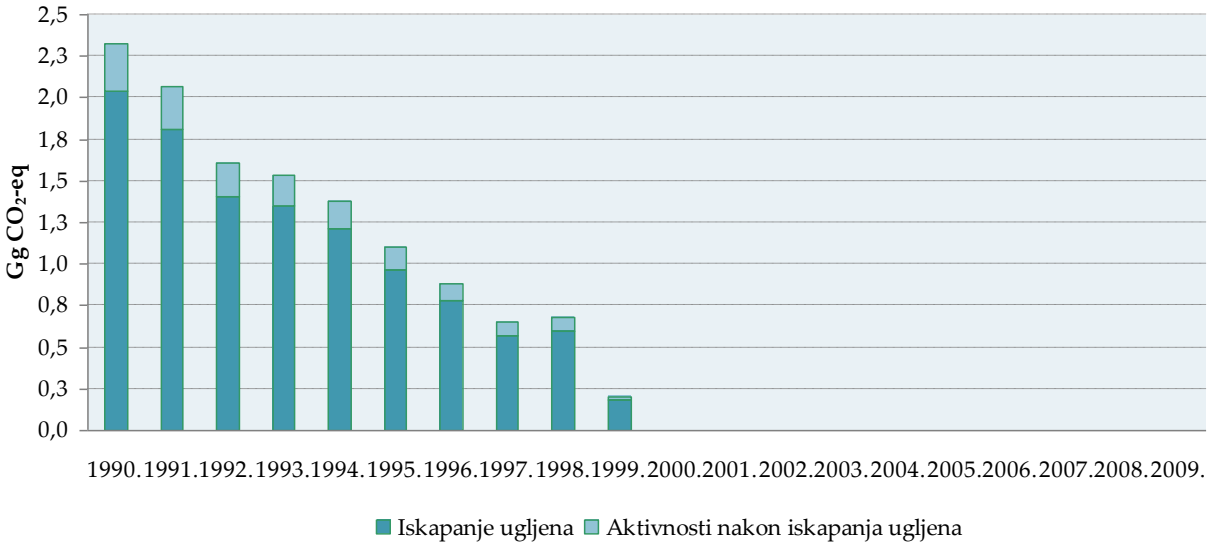
3.3.1.OPIS IZVORA EMISIJE

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 2009. godine) izračunate su prema EMEP/CORINAIR metodologiji. Emisije su preuzete iz dokumenta 'Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2009. 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 2009. 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.
Emisija CO	50,04	34,50	54,07	54,41	44,43	53,47	41,61	51,91
Emisija NO_x	0,26	0,18	0,28	0,28	0,23	0,27	0,21	0,27
Emisija NMVOC	8,50	6,73	9,06	8,45	8,34	8,24	7,47	7,95
Emisija SO_2	1,80	1,24	3,11	3,10	2,54	3,17	2,83	3,27

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
Centralna plinska stanica MOLVE	416	697	633	691	663	665	576	516

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)
  - Potrebna je rekalkulacija zbog pogreške u pisanju. Rekalkulacija je provedena za 2008. godinu.

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

Fugitivna emisija iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	Prethodno dostavljeni podatak	Zadnje dostavljeni podatak	Razlika	Razlika	Utjecaj rekalkulacije na ukupnu emisiju (bez LULUCF-a)
	Gg			%	
CO_2	666,00	575,82	-90,18	-13,54	**-0,29**

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 (2010) Statistički ljetopis – za razdoblje od 1990. do 2009. godine, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2011) Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2009. 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, prostornog uređenja i graditeljstva (2010) Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih Naroda o promjeni kome (UNFCCC), Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (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.-2009., podaci na CD-u

Vuk B. Nacionalna energetska bilanca – za razdoblje od 1990. do 2009., 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.

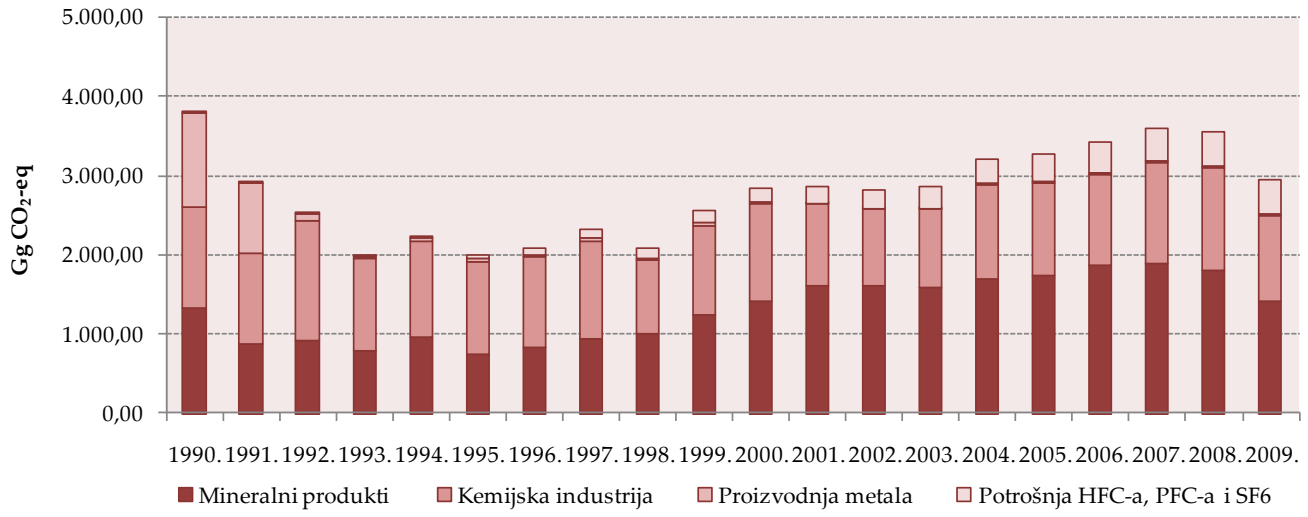
Podaci o godišnjoj gospodarskoj aktivnosti, tj. proizvodnji ili potrošnji za pojedine industrijske procese uzeti su, u većini slučajeva, iz Godišnjih industrijskih izvješća publiciranih od strane Državnog zavoda za statistiku. Izvješća prikazuju podatke o industrijskim aktivnostima prema nacionalnoj klasifikaciji aktivnosti. Određeni dio podataka dobiven je i izravnim anketiranjem pojedinih tvrtki, budući da su neki podaci iz mjesečnih izvješća nedostatni ili su za veću razinu proračuna potrebni detaljniji podaci.

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 ponorima. 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.-2009. emisije lagano rastu. U nekim industrijskim procesima (proizvodnja aluminija, visoke peći u proizvodnji željeza i čelika) zaustavljena je proizvodnja u 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 za prosječno 20 posto u odnosu na 2008. U 2009. godini, proizvodnja cementa smanjila se za 22 posto, proizvodnja vapna za 36 posto, amonijaka za 16 posto, te željeza i čelika za 67 posto, u odnosu na 2008.

Godišnje emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa, izražene u Gg CO_2-eq., u razdoblju 1990.-2009., prikazane su na Slici 4.1-1.



Slika 4.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2009.)

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 2009.[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		
Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura	CO_2			T1e, T2e	T1i
Emisije CO_2 iz Proizvodnje aluminija	CO_2			T1e	T1i
Emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline	N_2O	L1e, L2e	L1i, L2i	T1e, T2e	T1i, 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		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. – 2009.)

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

[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. – 2009.)

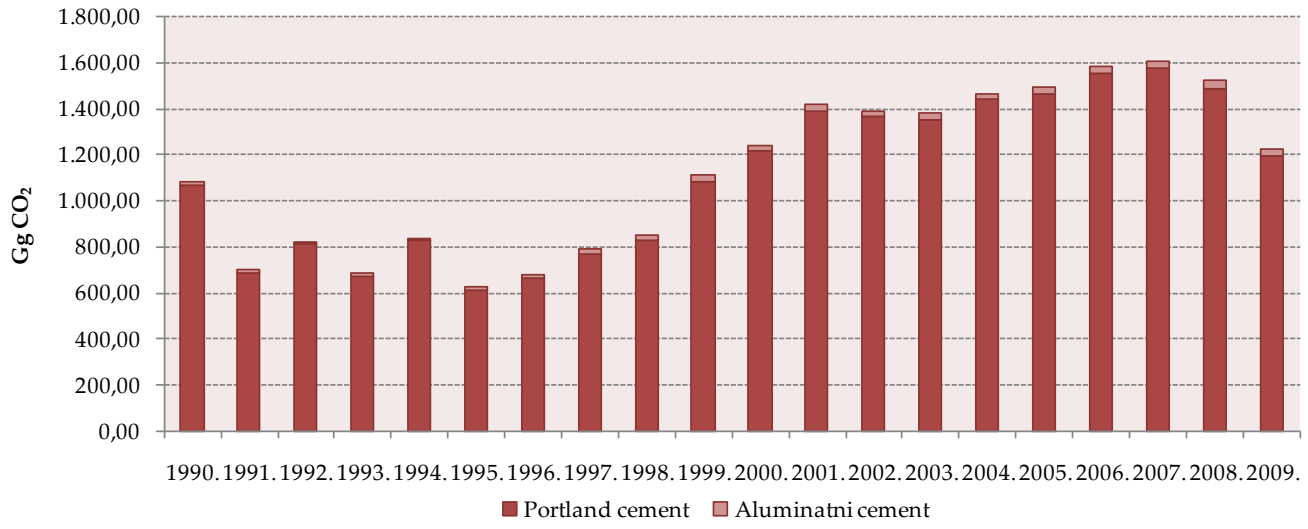
Godina	Uvoz klikera / t		Izvoz klinkera / t		Promjena zaliha* / t	
	Portland	Aluminatni	Portland		Portland	Aluminatni
1990.	0	0	0	0	9.484	-113
1991.	0	0	0	0	-35.932	7.790
1992.	0	0	4.376	0	51.763	-3.154
1993.	0	0	0	0	-25.265	-3.616
1994.	0	0	0	2.200	-16.847	1.003
1995.	52.500	0	0	5.504	10.313	3.619
1996.	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. – 2009.), 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

* 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.-2009. prikazane su na Slici 4.2-1.



Slika 4.2-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa (1990.-2009.)

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. godini, proizvodnja cementa smanjila se za 22 posto, dok su emisije smanjene za 20 posto 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.-2009.)

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

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 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije SO_2, CO, NOx i NMHOS iz Proizvodnje cementa u razdoblju 1990.-2009. 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

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

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

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. 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.

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

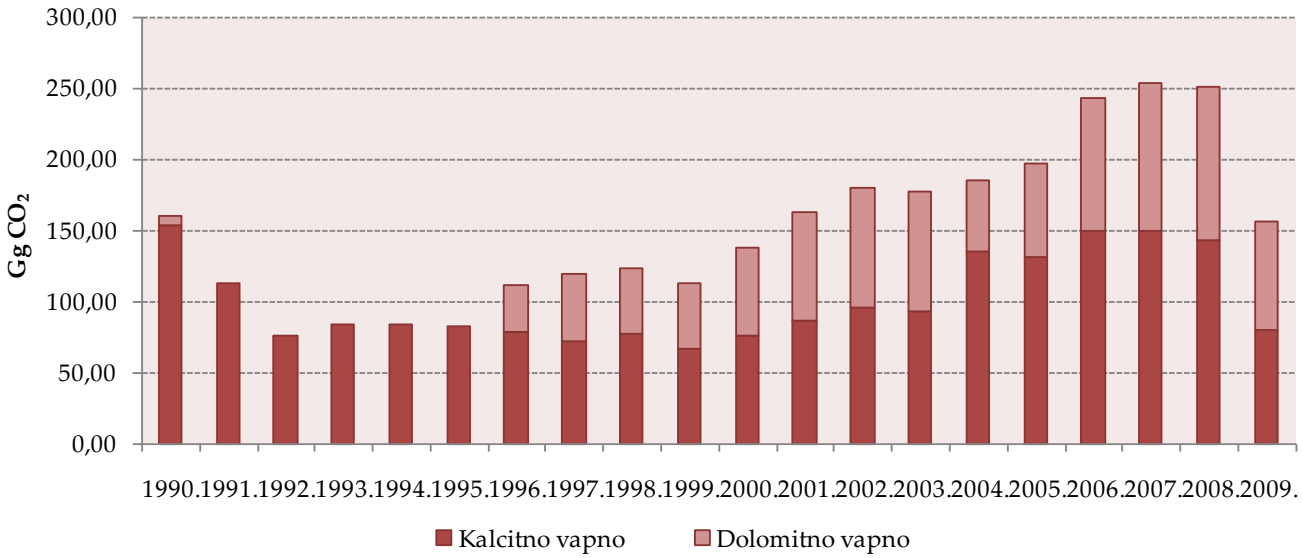
Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2009.)

Godina	Kalcitno vapno		Dolomitno vapno	
	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)
1990.	211.801	0,728	7.474	0,869
1991.	155.258	0,732	0	-
1992.	106.393	0,720	0	-
1993.	116.893	0,723	0	-
1994.	117.178	0,725	0	-
1995.	113.452	0,735	0	-
1996.	109.185	0,722	38.070	0,862
1997.	100.863	0,720	55.171	0,850
1998.	105.261	0,733	53.367	0,874
1999.	90.794	0,738	52.704	0,870
2000.	105.374	0,731	68.572	0,887
2001.	118.161	0,741	84.838	0,887

Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2009.), nastavak

Godina	Kalcitno vapno		Dolomitno vapno	
	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)
2002.	129.134	0,746	94.378	0,892
2003.	124.617	0,749	96.191	0,879
2004.	181.306	0,747	56.689	0,895
2005.	173.710	0,757	76.351	0,875
2006.	199.784	0,750	105.653	0,895
2007.	198.790	0,759	115.315	0,899
2008.	190.344	0,752	120.680	0,900
2009.	116.642	0,717	87.789	0,861

Godišnje emisije CO2 iz Proizvodnje vapna u razdoblju 1990.-2009. prikazane su na Slici 4.2-2.



Slika 4.2-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna (1990.-2009.)

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 u 2009. godini, dolazi do pada proizvodnje vapna za 36 posto i emisija za 38 posto, 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 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije CO iz Proizvodnje vapna u razdoblju 1990.-2009. 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.

Proizvodnja vapna 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 faktori emisije za kalcitno i dolomitno vapno uspoređeni su s preporučenim (*default*) faktorima emisije. Evidentirane razlike su posljedica različitog udjela CaO/CaO*MgO u vapnu.

4.2.2.5.Rekalkulacija emisije

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

4.2.2.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

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

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.

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. 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. prikupljeni su 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.-2009. prikupljeni izravnim anketiranjem proizvođača. Neke od aktivnosti iz razdoblja 1990.-1996. su u međuvremenu prestale s proizvodnjom. Podaci za razdoblje od 2000-2009. uključuju i uporabu vapnenca u procesu odsumporavanja u termoelektrani TE Plomin 2[6].

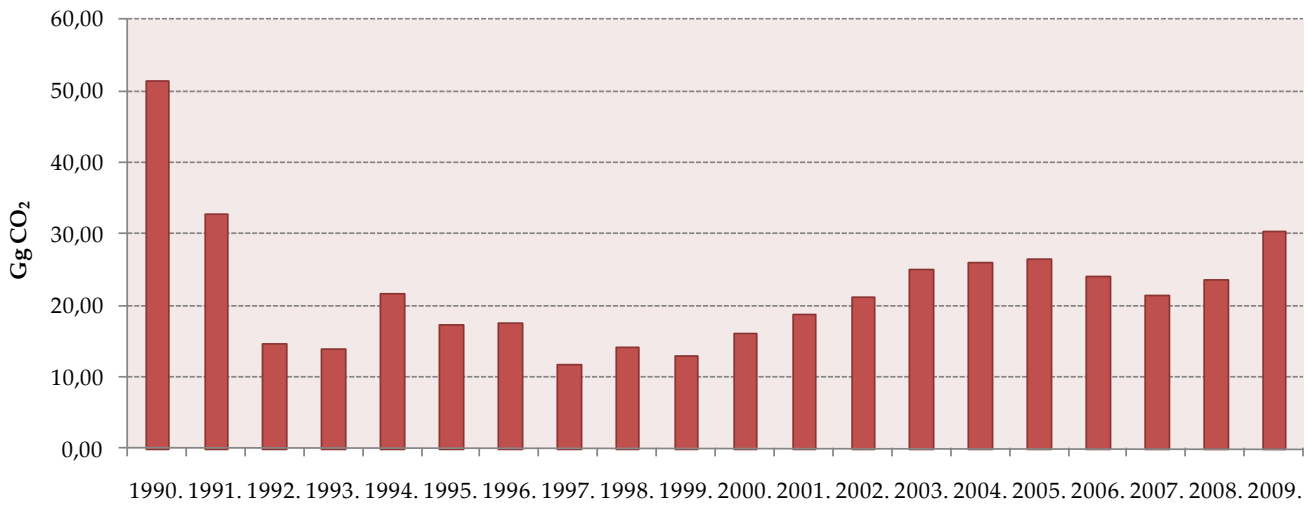
Podaci o uporabi vapnenca i dolomita prikazani su u Tablici 4.2-5.

[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.

Tablica 4.2-5: Uporaba vapnenca i dolomita (1990.-2009.)

Godina	Uporaba vapnenca (t)	Uporaba dolomita (t)
1990.	60.609	52.031
1991.	30.500	40.452
1992.	9.946	21.505
1993.	9.588	20.134
1994.	13.701	32.504
1995.	14.080	23.461
1996.	12.935	25.063
1997.	10.745	14.762
1998.	12.957	17.565
1999.	11.782	16.205
2000.	18.585	16.695
2001.	22.233	18.596
2002.	26.226	20.022
2003.	30.870	23.975
2004.	32.871	24.088
2005.	32.759	25.269
2006.	30.275	22.350
2007.	27.138	20.018
2008.	31.759	20.018
2009.	30.320	35.707

Godišnje emisije CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita u razdoblju 1990.-2009. prikazane su na Slici 4.2-3.



Slika 4.2-3: Emisija CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita (1990.-2009.)

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.-2009. 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 2009. detaljniji su od podataka za period 1997.-2008. te je stoga došlo do određenih nepodudarnosti u ukupnom razdoblju proračuna. Do sad, detaljni podaci za razdoblje 1997.-2008. 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 ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Uporaba vapnenca i dolomita.

4.2.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

Detaljni podaci prikupljeni su od proizvođača samo za 2009. godinu. Stoga je potrebno prikupiti podatke za čitav period 1997.-2008. 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; proizvodnjstakla, 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.-2009. 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.-2009. prikupljeni izravnim anketiranjem proizvođača (Tablica 4.2-6).

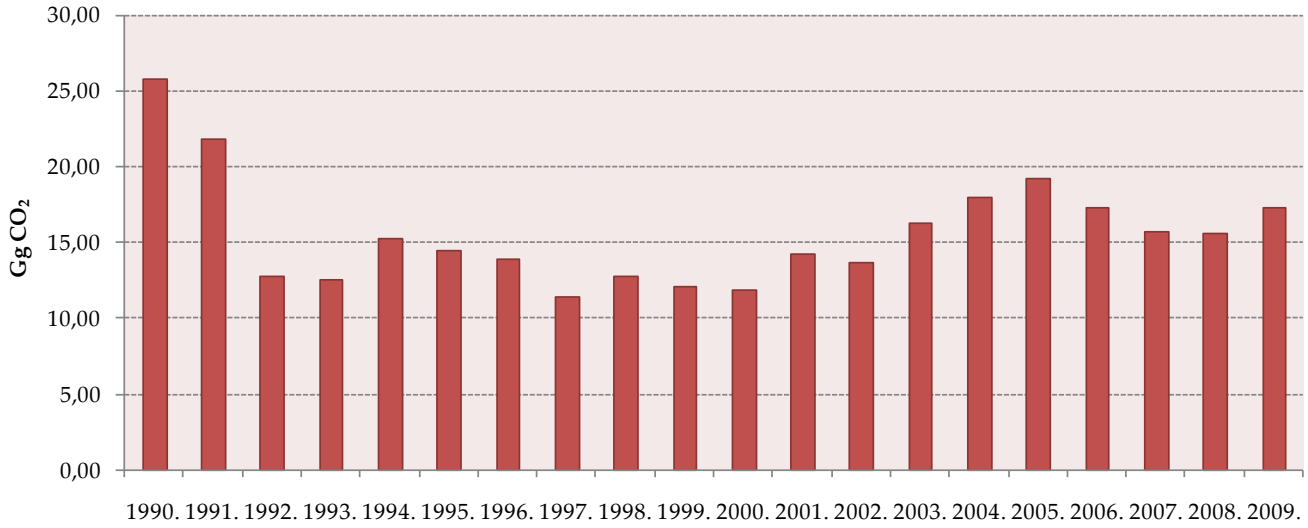
Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2009.)

Godina	Uporaba dehidratizirane
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.	34.139
2002.	32.910

Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2009.), nastavak

Godina	Uporaba dehidratizirane
2003.	39.119
2004.	43.217
2005.	46.272
2006.	41.690
2007.	37.735
2008.	37.555
2009.	41.810

Godišnje emisije CO2 iz Uporabe dehidratizirane sode u razdoblju 1990.-2009. prikazane su na Slici 4.2-4.



Slika 4.2-4: Emisija CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode (1990.-2009.)

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.-2009. 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. Podaci za 2009. detaljniji su od podataka za period 1997.-2008. te je stoga došlo do određenih nepodudarnosti u ukupnom razdoblju proračuna. Do sad, detaljni podaci za razdoblje 1997.-2008. nisu prikupljeni od svih 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.

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.-2008. dodavanjem podataka jednog proizvođača sapuna i deterdženata.

4.2.4.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Potrebno je prikupiti podatke svih proizvođača za čitav period 1997.-2008. kako bi se izbjegla nekonzistentnost 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 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije NMHOS i CO iz Proizvodnje i uporabe različitih mineralnih proizvoda u razdoblju 1990.-2009. 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. Prirodni plin korišten kao gorivo (u prethodnom izvješću uključen u sektor Industrijski procesi) premješten je u sektor Energetika.

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.

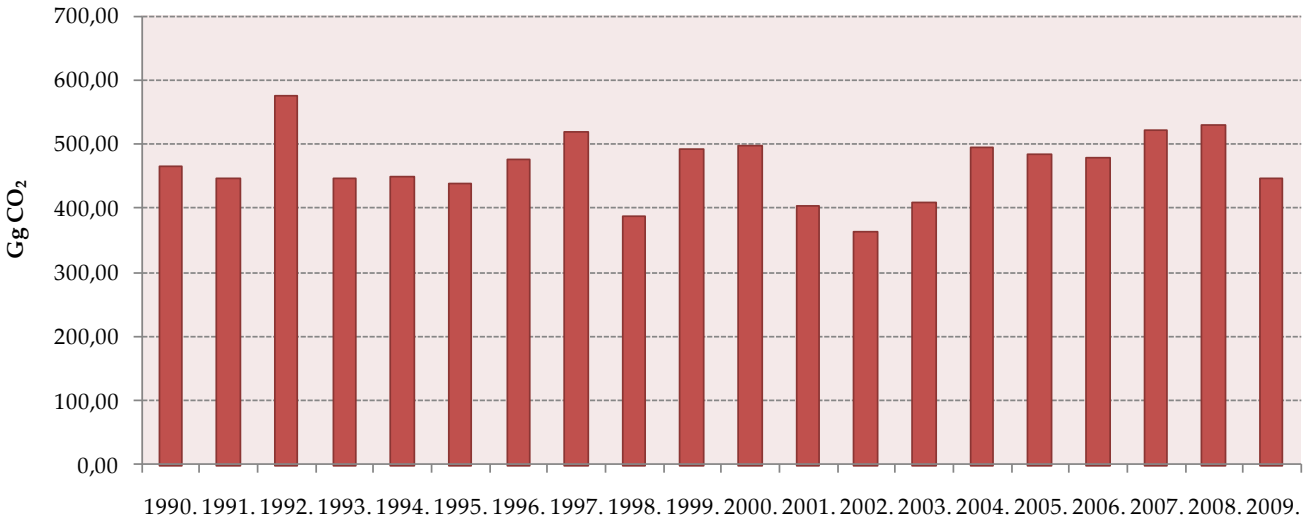
Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2009.)

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

Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2009.), nastavak

Godina	Potrošnja prirodnog plina (m^3)	Udio ugljika u prirodnom plinu (kg C/m^3)
	Sirovina	
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	0,5081

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje amonijaka u razdoblju 1990.-2009. prikazane su na Slici 4.3-1.



Slika 4.3-1: Emisija CO_2 iz Proizvodnje amonijaka (1990.-2009.)

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

Prema preporuci ERT-a, prirodni plin korišten kao gorivo (u prethodnom izvješću uključen u sektor Industrijski procesi) premješten je u sektor Energetika. Rekalkulacija je provedena za čitavo razdoblje 1990.-2008.

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.

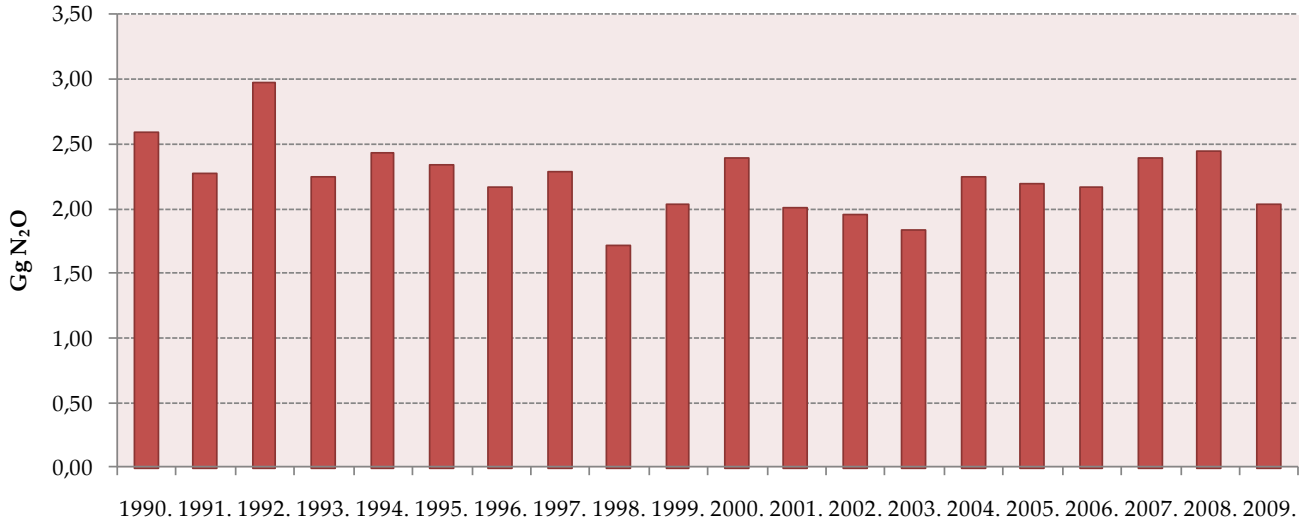
4.3.2.2.Metodologija proračuna emisije

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.-2009.)

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

Godišnje emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline u razdoblju 1990.-2009. prikazane su na Slici 4.3-2.



Slika 4.3-2: Emisija N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline (1990.-2009.)

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.-2009. prikazane su u Tablici 4.3-5.

Tablica 4.3-4: Proizvodnja ostalih kemikalija (1990.-2009.)

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

Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2009.)

Godina	Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (Gg)				
	Čađa	Etilen	Dikloretilen	Stiren	Koks
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

Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2009.), nastavak

Godina	Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (Gg)				
	Čađa	Etilen	Dikloretilen	Stiren	Koks
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

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Proizvodnje ostalih kemikalija u razdoblju 1990.-2009. 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

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Proizvodnja ostalih kemikalija.

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[7].

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.

<u>Proizvodnja čelika</u>

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.-2009. emisije CO_2 (koje su u postupku verifikacije budući da Hrvatska još nije u EU ETS sustavu) uključene su u inventar. Ista

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

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).

Tablica 4.4-1: Potrošnja glavnih donora ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2009.)

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

Tablica 4.4-2: Potrošnja ostalih donora ugljika (ulazni materijali) i goriva u elektrolučnim pećima (1990.-2009.)

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

* 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[8] (Tablica 4.4-3) i gorivo[9] (Tablica 4.4-4).

Tablica 4.4-3: EF za donore ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2009.)

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

Tablica 4.4-4: EF i donje ogrjevne vrijednosti za gorivo u elektrolučnim pećima (1990.-2009.)

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

[8] 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

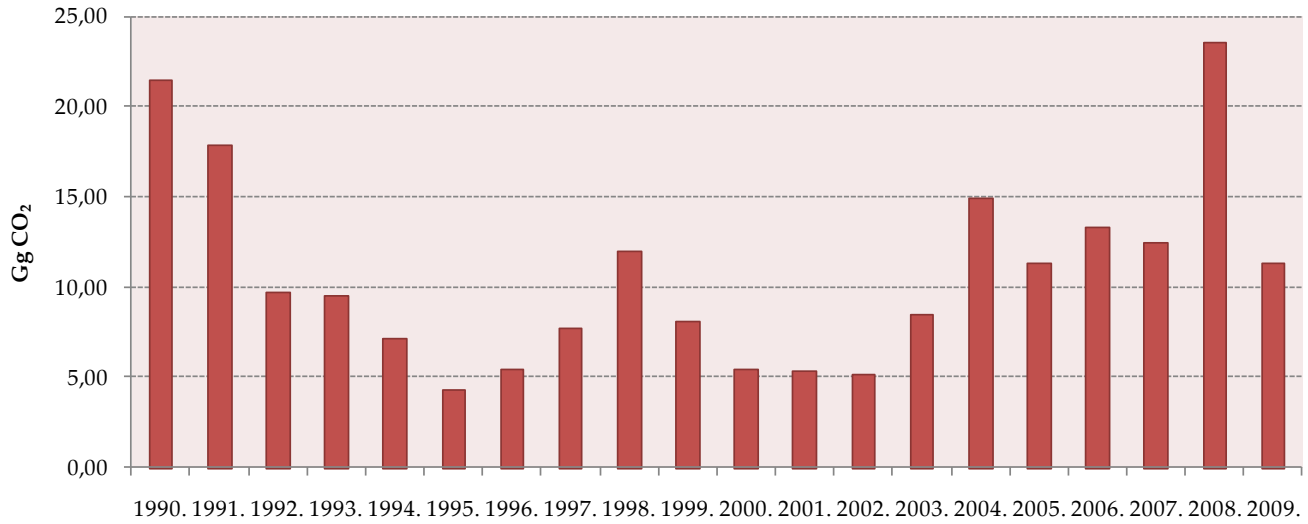
[9] Vidi Prilog 8 (korišten je oksidacijski faktor OF = 1)

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

Tablica 4.4-5: Proizvodnja čelika (1990.-2009.)

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

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika u razdoblju 1990.-2009. prikazane su na Slici 4.4-1.



Slika 4.4-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika(1990.-2009.)

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. Smanjenje emisije u 2009. godini posljedica je prekida rada jednog proizvođača čelika.

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, 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.-2009. 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. Izvršene su rekalkulacije za razdoblje 1990.-2008.

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

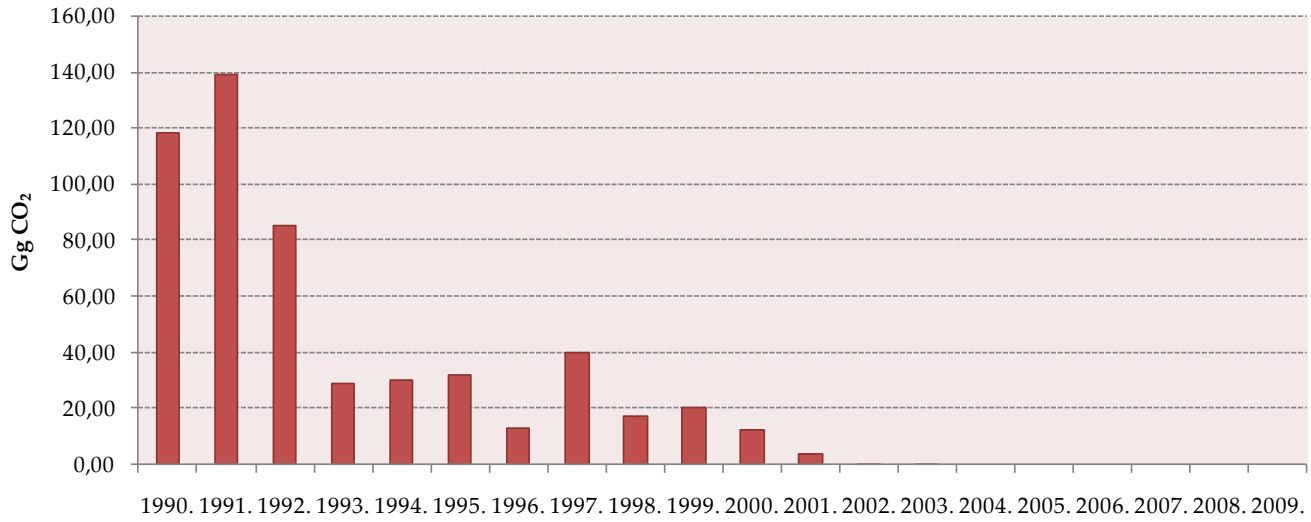
Viša razina proračuna temeljena na korištenju reducirajućih dodataka (agenata) koristi se za proračun emisije CO_2. Primjena više razine proračuna omogućuje izbjegavanje mogućeg dvostrukog računanja emisije koja je prikazana u sektoru Energetika. Reducirajući dodaci koji nisu uključeni u sektor Energetika, 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.-2009.)

Godina	Koks iz kamenog ugljena za koksiranje (t)	Ugljena 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
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.-2009. prikazane su na slici 4.4-2.



Slika 4.4-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura (1990.-2009.)

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[10] .

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.

[10]Potrebno je napomenuti kako je proizvodnja primarnog aluminija (elektroliza) zaustavljena krajem 1991. uglavnom zbog ratnih aktivnosti u blizini lokacije tvornice aluminija.

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.

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 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Proizvodnje pulpe i papira u razdoblju 1990.-2009. 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 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije NMHOS-a iz Proizvodnje hrane i pića u razdoblju 1990.-2009. 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

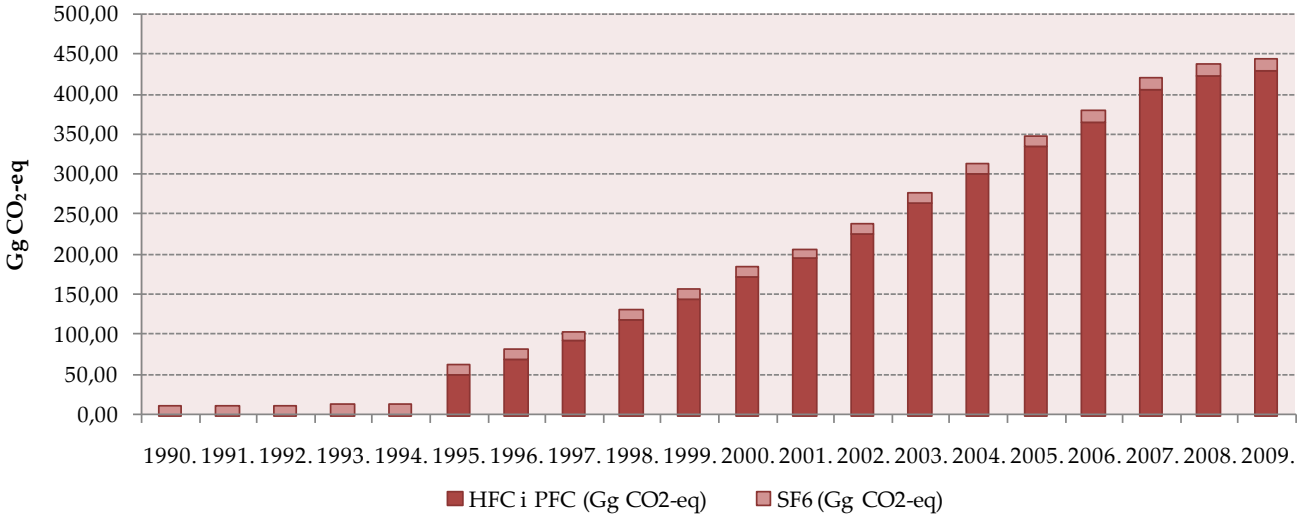
U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Proizvodnja hrane i pića.

4.6. POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC, PFC) I SF_6 (CRF 2.F.)

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (MZOPUG) 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, prostornog uređenja i graditeljstva. 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.

Godišnje emisije HFC-a, PFC-a i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 u razdoblju 1990.-2009. prikazane su na slici 4.6-1.



Slika 4.6-1: Emisije HFC-a i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (1990.-2009.)

Podroban opis proračuna stvarnih i potencijalnih emisija dan je u podsektorskim poglavljima. Stvarne emisije plinova HFC-32, HFC-125, HFC-134a i HFC-143a te potencijalne emisije plina PFC-218, korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje, stvarne emisije plinova HFC-227ea i HFC-125 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 i stvarne emisije SF_6 korištenog u elektro opremi prikazane su na slici 4.6.-1.

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 32, HFC 125, HFC 134a and HFC 143a) se u ovim sustavima koriste kao zamjenski plinovi rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač. Koriste se rashladni spojevi R-134a, R-404A, R-407C, R-410A i R-507A. 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.-2009. Potencijalna emisija PFC-218 korištenog u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje izračunata je za 2009. kada je započeta upotreba ovog plina.

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.-2009. dobiveni su od Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

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, prostornog uređenja i graditeljstva. Prema dobivenim podacima, potencijalna emisija HFC-a iz Sustava za hlađenje i klimatiziranje je izračunata za razdoblje 1996.-2009. (*Tier 1a* metodologija, *Revised 1996 IPCC Guidelines*). Na isti je način izračunata potencijalna emisija PFC-128 za 2009. godinu.

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.-2009. prikazane su u Tablici 4.6-1.

Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995. – 2009.)

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. – 2009.), nastavak

Source/Gas	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
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
Komercijalni sustavi za hlađenje							
HFC-125	7,13	8,18	8,80	9,33	10,38	10,56	10,65
HFC-134a	0,65	0,74	0,80	0,85	0,94	0,96	0,97
HFC-143a	8,42	9,67	10,40	11,02	12,27	12,48	12,58
Transportni sustavi za hlađenje							
HFC-134a	80,93	93,93	105,30	113,75	124,80	133,25	134,88
Industrijski sustavi za hlađenje							
HFC-125	2,60	3,08	3,68	3,92	4,08	4,20	4,48
HFC-134a	1,91	2,25	2,66	2,83	2,83	2,91	3,00
HFC-32	2,53	2,99	3,58	3,81	3,97	4,09	4,36
Stacionarni sustavi za klimatiziranje							
HFC-125	2,80	3,23	3,60	3,94	4,20	4,31	4,34
HFC-134a	2,18	2,39	2,55	2,73	2,86	2,99	2,99
HFC-32	2,72	3,13	3,50	3,83	4,09	4,20	4,22
Mobilni sustavi za klimatiziranje							
HFC-134a	54,90	61,50	68,40	80,85	89,25	97,20	97,50

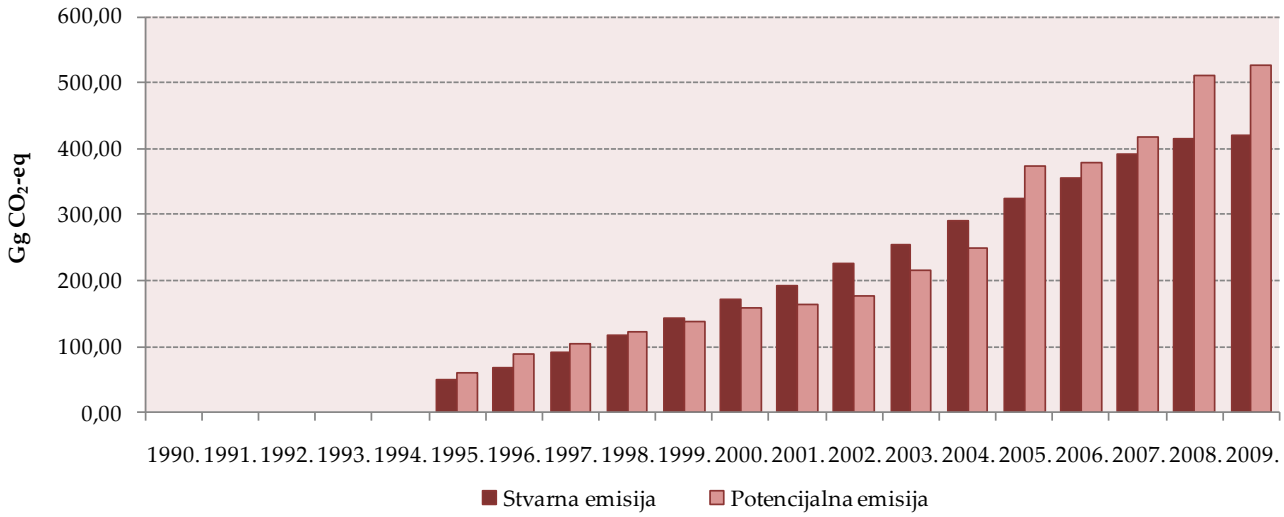
Stvarne i potencijalne emisije HFC-a korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje za razdoblje 1990.-2009. prikazane su u Tablici 4.6.-2 i na Slici 4.6.-2.

Tablica 4.6-2: Stvarne (S) i potencijalne (P) emisije HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990 .– 2009.)

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	35,82	14,35	6,32	23,71	**49,08**	**60,57**
1996.	0,75	3,32	9,99	34,41	46,62	19,86	10,67	31,62	**68,03**	**89,21**
1997.	1,21	3,47	13,47	38,81	63,03	24,60	13,04	37,54	**90,75**	**104,42**
1998.	1,59	4,27	19,12	48,47	78,03	26,83	19,36	42,42	**118,1**	**121,99**
1999.	2,05	4,12	21,86	51,46	98,07	28,91	20,55	53,35	**142,53**	**137,85**
2000.	2,58	5,22	26,19	60,06	118,08	33,70	23,71	59,28	**170,56**	**158,26**
2001.	2,98	4,24	28,74	57,09	136,67	40,25	24,90	61,26	**193,29**	**162,84**
2002.	3,18	5,54	32,60	63,92	159,53	44,20	29,64	63,23	**224,95**	**176,90**
2003.	3,41	7,27	35,08	80,25	183,17	51,84	32,01	77,06	**253,67**	**216,42**
2004.	3,98	8,37	40,57	91,54	209,60	60,68	36,75	88,92	**290,9**	**249,51**
2005.	4,60	6,97	45,02	119,50	234,21	105,51	39,52	142,27	**323,35**	**374,25**
2006.	4,97	8,22	48,12	127,57	261,84	97,92	41,89	146,22	**356,82**	**379,92**
2007.	5,24	10,61	52,26	146,69	287,30	100,31	46,63	160,06	**391,43**	**417,67**
2008.	5,39	14,83	53,40	180,38	308,90	131,82	47,42	183,77	**415,11**	**510,80**
2009.	5,58	13,23	54,50	181,69	311,51	133,42	47,82	197,11	**419,41**	**525,45**

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 MZOPUG-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 plina PFC-218 u 2009. godini (0,216 Gg CO_2-eq). Stvarna emisija PFC-218 nije izračunata. Potencijalna emisija PFC-218 pribrojena je ukupnoj stvarnoj emisiji HFC-a za 2009. godinu.



Slika 4.6-2: Stvarna i potencijalna emisija HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990.-2009.)

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 su od MZOPUG-a. Shodno tome, izvršena je rekalkulacija stvarnih i potencijalnih emisija iz Sustava za hlađenje i klimatiziranje za razdoblje 1995.-2008.

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 MZOPUG-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. Ovi podaci trebaju biti dodatno istraženi.

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 MZOPUG-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-227ea i HFC-125 u Sustavima i aparatima za gašenje požara, 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.

4.6.2.2.Metodologija proračuna emisije

Stvarne emisije HFC-227ea korištenog u Sustavima i aparatima za gašenje požara izračunate su za razdoblje 1995.-2009. Stvarne emisije HFC-125 korištenog u Sustavima i aparatima za gašenje požara te HFC-134a korištenog u Aerosolima/Inhalatorima izračunate su za razdoblje 2003.-2009. kada se započelo s uporabom ovih plinova.

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 plinu HFC-152a koji se koristi za Potiskivanje pjena nisu dostupni za razdoblje 1995.-2009. Svi podaci prikupljeni su od strane MZOPUG-a. 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.-2009. Nedostatni podaci o plinu HFC-152a korištenom za Potiskivanje pjena, za 2007. i 2008. 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.-2009. kada se započelo s uporabom HFC-a u ovim sustavima. Podaci o potrošnji plinova HFC-152a (korištenog za Potiskivanje pjena), HFC-125, HFC-227ea i HFC-236fa (korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara) i HFC-134a (korištenog u Aerosolima/Inhalatorima) dobiveni su od MZOPUG-a. Utvrđeno je da se HFC-i nisu koristili kao otapala u razdoblju 1995.-2009.

Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara te u Aerosolima/Inhalatorima u razdoblju 1995.-2009. 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. – 2009.)

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	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06
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. – 2009.), nastavak

Izvor/Plin	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
2.F.2 Potiskivanje pjena							
Čvrsta pjena	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
Meka pjena	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.3 Sustavi i aparati za gašenje požara							
HFC-227ea	0,06	0,06	0,07	0,15	0,32	0,39	0,48
HFC-125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
2.F.4 Aerosoli/Inhalatori							
HFC-134a	7,05	6,84	7,74	5,85	9,73	5,51	6,07

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 – 2009.)

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 – 2009.), nastavak

Izvor/Plin	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
2.F.2 Potiskivanje pjena							
HFC-152a	NO	NO	NO	0,0001	0,0001	0,0001	6,4095
2.F.3 Sustavi i aparati za gašenje požara							
HFC-227ea	0,06	0,06	0,07	0,15	0,32	0,39	0,48
HFC-125	NO	NE	NE	3,55	NE	NE	NE
HFC-236fa	NO	NO	NO	6,30	12,60	18,90	NO
2.F.4 Aerosoli/Inhalatori							
HFC-134a	9,17	8,89	10,06	7,61	12,65	7,16	7,89

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.

Potencijalne emisije SF_6 korištenog u visokonaponskim rasklopnim postrojenjima i opremi izračunate su samo za razdoblje 2006.-2009. zbog nedostupnosti podataka za prethodno razdoblje. Podaci o potrošnji plina za razdoblje 2006.-2009. dobiveni su od MZOPUG-a.

Stvarne emisije SF_6, izražene u Gg CO_2-eq, za razdoblje 1990.-2009. prikazane su u Tablici 4.6-4.

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

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.	13,95
2009.	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

Za izradu ovog izvješća prikupljeni su novi podaci od MZOPUG-a. Izračunate su stvarne emisije plina HFC-227ea korištenog u Sustavima i aparatima za gašenje požara za razdoblje 2003.-2009. Stvarne emisije plinova HFC-125 korištenog u Sustavima i aparatima za gašenje požara i HFC-134a korištenog u Aerosolima/Inhalatorima izračunate su za razdoblje 2003.-2009.

Uočena je pogreška u izračunu potencijalnih emisija za Potiskivanje pjena za razdoblje 2006.-2008. Također, dobiveni su novi podaci za 2008. godinu. Shodno tome, izvršene su rekalkulacije potencijalnih emisija za Potiskivanje pjena za razdoblje 2006.-2008.

Ispravljena je pogreška u unosu podataka u prošlom izvješću koji se odnose na potencijalne emisije iz Sustava i aparata za gašenje požara u 2008. godini. Dodatni podaci uključeni su u proračun za Aerosole/Inhalatore za razdoblje 2003.-2008. te su izvršene rekalkulacije potencijalnih emisija.

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 MZOPUG-a. Proračun stvarnih emisija izvršen je na temelju podataka o godišnjim zalihama HFC-a i SF_6 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. Ovi podaci trebaju biti dodatno istraženi.

Stvarne emisije iz Potiskivanja pjena nisu izračunate u ovom izvješću zbog nedostatka potrebnih podataka. Ovo je potrebno ispraviti u budućim izvješćima.

Potencijalne emisije iz Potiskivanja pjena, Sustava i aparata za gašenje požara, te Aerosola/Inhalatora nisu izračunate za razdoblje 1995.-2005. zbog nedostatnih podataka. Nedostatni su i neki od podataka za razdoblje 2006.-2009, dok podaci dobiveni od MZOPUG-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.-2009. prikazane su u tablici 4.8-1.

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

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	28,51	4,69
	1991.		702,56		702,56	24,04	4,09
	1992.		826,23		826,23	32,47	5,29
	1993.		687,13		687,13	34,34	4,40
	1994.		841,87		841,87	37,84	5,81
	1995.		628,67		628,67	31,25	4,06
	1996.		684,69		684,69	32,84	4,80
	1997.		792,26		792,26	34,17	5,19
	1998.		852,93		852,93	40,77	5,56
	1999.		1.115,06		1.115,06	43,50	6,82
	2000.		1.243,59		1.243,59	43,57	7,80
	2001.		1.423,55		1.423,55	49,65	8,34
	2002.		1.392,12		1.392,12	49,30	7,72
	2003.		1.383,62		1.383,62	48,17	7,12
	2004.		1.470,38		1.470,38	45,59	7,66
	2005.		1.499,86		1.499,86	45,85	7,68
	2006.		1.588,04		1.588,04	46,42	7,99
	2007.		1.611,88		1.611,88	44,73	7,66
	2008.		1.526,87		1.526,87	42,78	7,71
	2009.		1.224,17		1.224,17	41,33	4,24
Proizvodnja vapna	1990.	CO_2	160,63	1	160,63	4,22	0,69
	1991.		113,60		113,60	3,89	0,66
	1992.		76,58		76,58	3,01	0,49
	1993.		84,48		84,48	4,22	0,54
	1994.		84,92		84,92	3,82	0,59
	1995.		83,42		83,42	4,15	0,54
	1996.		111,65		111,65	5,36	0,78
	1997.		119,51		119,51	5,16	0,78
	1998.		123,79		123,79	5,92	0,81
	1999.		112,82		112,82	4,40	0,69
	2000.		137,85		137,85	4,83	0,86
	2001.		162,84		162,84	5,68	0,95
	2002.		180,56		180,56	6,39	1,00
	2003.		177,83		177,83	6,19	0,92
	2004.		186,09		186,09	5,77	0,97
	2005.		198,36		198,36	6,06	1,02
	2006.		244,47		244,47	7,15	1,23
	2007.		254,46		254,46	7,06	1,21
	2008.		251,36		251,36	7,04	1,27
	2009.		156,33		156,33	5,28	0,54

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

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Uporaba vapnenca i dolomita	1990.	CO_2	51.49	1	51.49	1.35	0.22
	1991.		32.72		32.72	1.12	0.19
	1992.		14.63		14.63	0.58	0.09
	1993.		13.82		13.82	0.69	0.09
	1994.		21.53		21.53	0.97	0.15
	1995.		17.39		17.39	0.86	0.11
	1996.		17.65		17.65	0.85	0.12
	1997.		11.77		11.77	0.51	0.08
	1998.		14.08		14.08	0.67	0.09
	1999.		12.91		12.91	0.50	0.08
	2000.		16.14		16.14	0.57	0.10
	2001.		18.65		18.65	0.65	0.11
	2002.		21.09		21.09	0.75	0.12
	2003.		25.02		25.02	0.87	0.13
	2004.		25.95		25.95	0.80	0.14
	2005.		26.47		26.47	0.81	0.14
	2006.		23.98		23.98	0.70	0.12
	2007.		21.49		21.49	0.60	0.10
	2008.		23.52		23.52	0.66	0.12
	2009.		30.35		30.35	1.03	0.11
Proizvodnja i uporaba dehidratizirane sode	1990.	CO_2	25.74	1	25.74	0.68	0.11
	1991.		21.75		21.75	0.74	0.13
	1992.		12.76		12.76	0.50	0.08
	1993.		12.54		12.54	0.63	0.08
	1994.		15.21		15.21	0.68	0.10
	1995.		14.39		14.39	0.72	0.09
	1996.		13.86		13.86	0.66	0.10
	1997.		11.33		11.33	0.49	0.07
	1998.		12.71		12.71	0.61	0.08
	1999.		12.08		12.08	0.47	0.07
	2000.		11.78		11.78	0.41	0.07
	2001.		14.17		14.17	0.49	0.08
	2002.		13.66		13.66	0.48	0.08
	2003.		16.23		16.23	0.57	0.08
	2004.		17.94		17.94	0.56	0.09
	2005.		19.20		19.20	0.59	0.10
	2006.		17.30		17.30	0.51	0.09
	2007.		15.66		15.66	0.43	0.07
	2008.		15.59		15.59	0.44	0.08
	2009.		17.20		17.20	0.58	0.06
Proizvodnja amonijaka	1990.	CO_2	466.01	1	466.01	12.24	2.01
	1991.		447.00		447.00	15.30	2.60
	1992.		575.22		575.22	22.61	3.68
	1993.		446.83		446.83	22.33	2.86
	1994.		450.03		450.03	20.23	3.10
	1995.		438.77		438.77	21.81	2.83
	1996.		476.59		476.59	22.86	3.34
	1997.		517.83		517.83	22.34	3.39

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

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja amonijaka	1998.		388.43		388.43	18.57	2.53
	1999.		492.14		492.14	19.20	3.01
	2000.		497.96		497.96	17.45	3.12
	2001.		403.70		403.70	14.08	2.37
	2002.		363.78		363.78	12.88	2.02
	2003.		409.38		409.38	14.25	2.11
	2004.		495.43		495.43	15.36	2.58
	2005.		484.65		484.65	14.82	2.48
	2006.		477.34		477.34	13.95	2.40
	2007.		521.51		521.51	14.47	2.48
	2008.		530.39		530.39	14.86	2.68
	2009.		445.19		445.19	15.03	1.54
Proizvodnja dušične kiseline	1990.	N_2O	2.59	310	803.89	21.11	3.47
	1991.		2.28		706.05	24.16	4.11
	1992.		2.98		923.19	36.29	5.91
	1993.		2.24		695.91	34.78	4.46
	1994.		2.43		752.57	33.83	5.19
	1995.		2.33		723.70	35.97	4.67
	1996.		2.17		673.86	32.32	4.73
	1997.		2.28		708.21	30.55	4.64
	1998.		1.72		533.19	25.49	3.48
	1999.		2.03		629.16	24.54	3.85
	2000.		2.39		740.39	25.94	4.65
	2001.		2.01		622.72	21.72	3.65
	2002.		1.95		604.48	21.41	3.35
	2003.		1.84		569.79	19.84	2.93
	2004.		2.24		695.34	21.56	3.62
	2005.		2.19		678.84	20.75	3.48
	2006.		2.17		671.21	19. 62	3.38
	2007.		2.39		741.40	20.57	3.52
	2008.		2.44		756.66	21.20	3.82
	2009.		2.04		632.25	21.35	2.19
Proizvodnja ostalih kemikalija	1990.	CH_4	0.75	21	15.80	0.41	0.07
	1991.		0.55		11.49	0.39	0.07
	1992.		0.46		9.74	0.38	0.06
	1993.		0.50		10.48	0.52	0.07
	1994.		0.48		10.06	0.45	0.07
	1995.		0.40		8.41	0.43	0.05
	1996.		0.38		7.94	0.38	0.06
	1997.		0.34		7.15	0.31	0.05
	1998.		0.32		6.65	0.33	0.04
	1999.		0.27		5.73	0.22	0.04
	2000.		0.29		6.04	0.21	0.04
	2001.		0.31		6.41	0.22	0.04
	2002.		0.26		5.39	0.19	0.03
	2003.		0.28		5.83	0.20	0.03
	2004.		0.27		5.73	0.18	0.03
	2005.		0.25		5.33	0.16	0.03

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

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja ostalih kemikalija	2006.		0.34		7.09	0.21	0.04
	2007.		0.31		6.43	0.18	0.03
	2008.		0.23		4.81	0.13	0.02
	2009.		0.08		1.73	0.06	0.01
Proizvodnja čelika	1990.	CO_2	21.45	1	21.45	0.56	0.093
	1991.		17.86		17.86	0.61	0.104
	1992.		9.65		9.65	0.38	0.062
	1993.		9.46		9.46	0.47	0.061
	1994.		7.06		7.06	0.32	0.049
	1995.		4.24		4.24	0.21	0.027
	1996.		5.36		5.36	0.26	0.038
	1997.		7.64		7.64	0.33	0.050
	1998.		11.96		11.96	0.57	0.078
	1999.		8.06		8.06	0.31	0.049
	2000.		5.43		5.43	0.19	0.034
	2001.		5.27		5.27	0.18	0.031
	2002.		5.14		5.14	0.18	0.029
	2003.		8.47		8.47	0.29	0.044
	2004.		14.89		14.89	0.46	0.078
	2005.		11.24		11.24	0.34	0.058
	2006.		13.25		13.25	0.39	0.067
	2007.		12.42		12.42	0.34	0.059
	2008.		23.51		23.51	0.66	0.119
	2009.		11.30		11.30	0.38	0.039
Proizvodnja ferolegura	1990.	CO_2	118.84	1	118.84	3.12	0.513
	1991.		139.26		139.26	4.77	0.811
	1992.		85.34		85.34	3.35	0.546
	1993.		29.29		29.29	1.46	0.188
	1994.		30.11		30.11	1.35	0.208
	1995.		31.88		31.88	1.58	0.206
	1996.		12.92		12.92	0.62	0.091
	1997.		36.79		36.79	1.71	0.260
	1998.		16.01		16.01	0.83	0.113
	1999.		18.77		18.77	0.79	0.124
	2000.		11.24		11.24	0.43	0.076
	2001.		3.70		3.70	0.14	0.023
	2002.		0.01		0.01	0.00	0.000
	2003.		0.04		0.04	0.00	0.000
	2004.-2009.		-		-	-	-
Proizvodnja aluminija	1990.	CO_2	111.37	1	111.37	2.92	0.48
	1991.		76.40		76.40	2.61	0.44
	1992.-2009.		-		-	-	-
	1990.	CF_4	0.13	6500	820.44	19.54	3.54
	1991.		0.09		562.79	19.26	3.28
	1992 .-2009.		-		-	-	-

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

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja aluminija	1990.	C_2F_6	0,013	9200	116,12	3,05	0,50
	1991.		0,009		79,66	2,73	0,46
	1992 .-2009.		-		-	-	-
Potrošnja HFC-a, PFC-a i SF_6	1990.	HFC PFC SF_6	[2]	[2]	10,95	0,29	0,05
	1991.				10,83	0,37	0,06
	1992.				10,92	0,43	0,07
	1993.				11,04	0,55	0,07
	1994.				11,16	0,50	0,08
	1995.				60,85	3,02	0,39
	1996.				80,28	3,85	0,56
	1997.				102,85	4,44	0,67
	1998.				130,78	6,25	0,85
	1999.				155,22	6,06	0,95
	2000.				182,86	6,41	1,15
	2001.				205,72	7,18	1,21
	2002.				237,72	8,42	1,32
	2003.				274,90	9,61	1,42
	2004.				313,16	9,71	1,63
	2005.				347,30	10,62	1,78
	2006.				378,52	11,06	1,90
	2007.				418,71	11,62	1,99
	2008.				436,45	12,23	2,20
	2009.				442,85	14,96	1,52

[1] Staklenički potencijal – odnosi se na vremensko razdoblje od 100 godina

[3] 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 2009. 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.-2009. prikazane su u tablici 4.8-3.

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

Godina	SO_2 (Gg)	NO_x (Gg)	CO (Gg)	NMHOS (Gg)
1990.	2,57	2,76	41,71	25,20
1991.	1,75	2,42	26,30	21,65
1992.	1,54	2,82	14,87	14,10
1993.	1,42	2,32	18,35	12,69
1994.	1,82	2,48	22,94	10,06
1995.	1,63	2,62	28,35	10,47
1996.	1,58	2,53	27,98	11,59
1997.	1,65	2,64	25,67	9,75
1998.	1,48	2,24	25,76	9,64
1999.	1,87	2,44	22,48	9,21
2000.	2,05	2,78	32,10	7,95
2001.	2,04	2,09	26,26	7,35
2002.	2,17	2,17	29,17	7,92
2003.	1,86	2,41	30,96	7,63
2004.	2,07	2,77	20,35	7,15
2005.	2,07	8,83	19,79	9,20
2006.	1,90	9,49	41,81	8,69
2007.	2,06	10,05	37,99	6,76
2008.	2,41	9,21	12,77	6,19
2009.	1,77	6,96	2,33	5,73

4.9. LITERATURA

Državni zavod za statistiku, *Godišnja industrijska izvješća (1990 – 2009)*, Zagreb

Državni zavod za statistiku, *Statistički ljetopisi (1990-2009)*, 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 (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

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 DRAFT *Report of the individual review 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, prostornog uređenja i graditeljstva (20010) *National Inventory Report 2009, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2008*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (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 2009. 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.

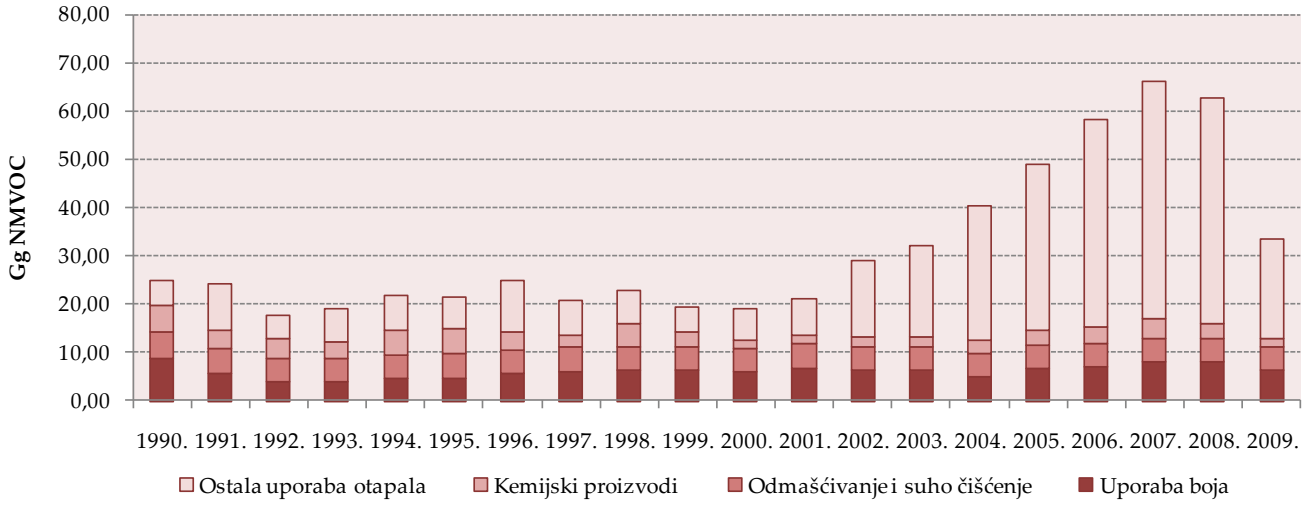
Podaci o aktivnosti i faktori emisije prikazani su u Tablici 5.1-1.

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

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.	1990.-2009.
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	14.983	16.393	17.318	20.097	19.716	15.186	500
Odmašćivanje i suho čišćenje																					
Odmašćivanje metala *	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	0,85
Suho čišćenje *	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	0,25
Proizvodnja i prerada kemijskih proizvoda																					
Poliuretan – tvrda pjena pjena	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	15
Poliuretan – meka pjena	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	25
Poliesterske smole	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	40
Polistiren	104.602	67.934	70.969	44.259	84.546	99.243	44.791	23.094	77.811	34.202	7.368	1.036	661	8.387	10.064	9.396	8.045	7.866	9.341	6.815	15
Polivinil	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	40
Guma	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	15
Farmaceutski proizvodi*	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	0,014
Boje i lakovi	4.672	3.605	1.343	985	1.416	1.367	1.420	1.430	1.071	797	916	822	863	789	673	630	684	438	6	0	15
Tiskarske boje	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	30
Ljepila	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	20
Ostala uporaba otapala																					
Tiskarske boje	4.672	3.605	1.343	985	1.416	1.367	1.420	1.430	1.071	797	916	822	863	789	673	630	684	910	928	612	100
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	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	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.-2009.)

Emisija CO_2

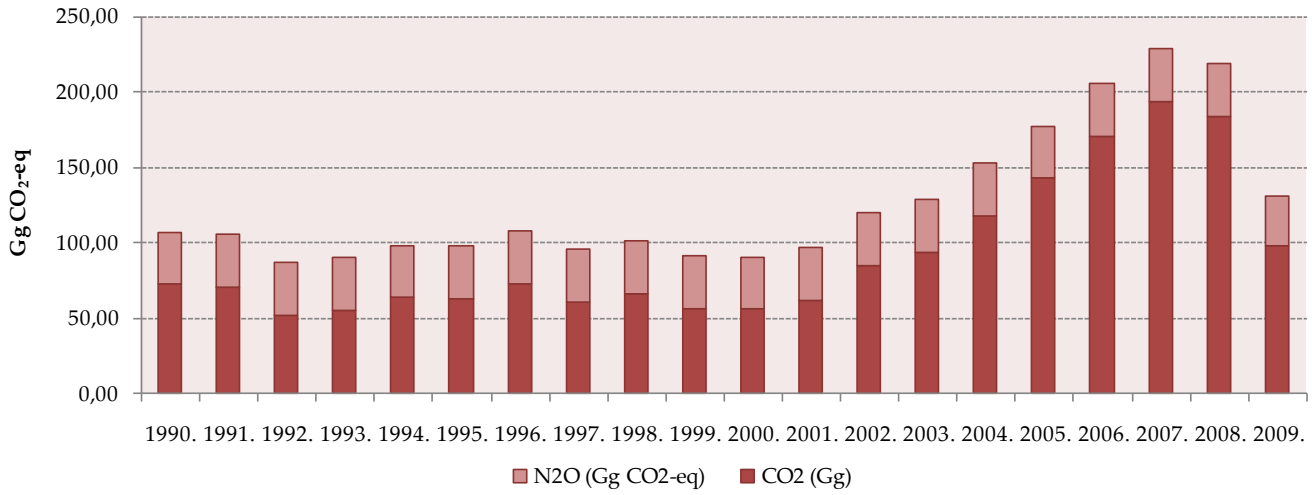
IPCC Guidelines ne predlaže metodologiju za izračunavanje emisije CO_2 iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda. Emisija CO_2 se izračunava pomoću faktora konverzije koji sadržava omjer C/NMHOS = 0,8 i omjer molekulskih masa CO_2 i C, koji iznosi 44/12. Cjelokupni konverzijski faktor iznosi 2,93.
C/NMHOS 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 jedinog proizvođača i distributera plina N_2O u Hrvatskoj (Messer Croatia Plin d.o.o.).

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.-2009. prikazane su na slici 5.1-2.



Slika 5.1-2: Emisija CO_2 i N_2O iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2009.)

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.-2008. usklađeni su s dokumentom 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. Stoga je za ovo izvješće izvršena rekalkulacija emisija za razdoblje 1990.-2008.

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 – 2009)*, Zagreb

Državni zavod za statistiku, *Statistički ljetopisi (1990-2009)*, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2010) *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

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 DRAFT *Report of the individual review of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2010, 20 January 2011*

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (2010) *National Inventory Report 2009, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2008*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (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 2008. godini, emisije iz poljoprivrede iznosile su 3,314.47 Gg CO_2-eq što predstavlja 11,5% ukupne nacionalne emisije. Metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O) su staklenički 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. - 2009. 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	9,38
1991.	54,23	10,69	64,92	1,15	8,08	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	6,41	7,24
1995.	36,53	7,52	44,05	0,78	6,13	6,91
1996.	34,82	7,41	42,24	0,73	6,24	6,98
1997.	34,63	7,28	41,91	0,72	7,05	7,77
1998.	34,14	7,17	41,31	0,70	6,22	6,92
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	7,91
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	7,39	8,12
2006.	39,09	8,57	47,65	0,75	7,31	8,06
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.	38,77	8,21	46,97	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,.526,07	2.907,91	**4.378,46**
1991.	1.138,74	224,57	1.363,31	354,98	2,.505,62	2.860,60	**4.223,91**
1992.	904,73	169,82	1.074,54	282,53	2,.268,13	2.550,65	**3.625,20**
1993.	881,07	174,68	1.055,75	276,21	1,.965,34	2.241,55	**3.297,30**
1994.	796,64	175,38	972,03	257,44	1,.988,08	2.245,52	**3.217,54**
1995.	767,22	157,86	925,08	242,06	1,.900,05	2.142,11	**3.067,19**
1996.	731,26	155,68	886,94	227,64	1,.935,58	2.163,23	**3.050,16**
1997.	727,27	152,86	880,13	223,74	2,.184,96	2.408,70	**3.288,82**
1998.	716,89	150,52	867,41	217,94	1,.926,70	2.144,64	**3.012,05**
1999.	713,41	166,81	880,22	222,82	2,.107,45	2.330,28	**3.210,50**
2000.	701,73	154,90	856,63	216,08	2,.062,44	2.278,52	**3.135,15**
2001.	719,27	155,74	875,01	218,31	2,.232,55	2.450,86	**3.325,87**
2002.	709,67	158,11	867,78	212,85	2,.213,51	2.426,36	**3.294,14**
2003.	742,09	165,69	907,78	222,78	2,.073,40	2.296,18	**3.203,96**
2004.	771,66	178,66	950,32	227,73	2,.268,29	2.496,02	**3.446,34**
2005.	805,76	155,58	961,34	224,03	2,.292,28	2.516,31	**3.477,65**
2006.	820,84	179,87	1.000,70	231,79	2,.265,74	2.497,54	**3.498,24**
2007.	791,66	166,44	958,09	222,15	2,.258,92	2.481,08	**3.439,17**
2008.	820,08	159,47	979,56	209,80	2,.238,06	2.447,86	**3.427,42**
2009.	814,10	172,36	986,46	212,24	2,.115,77	2.328,01	**3.314,47**

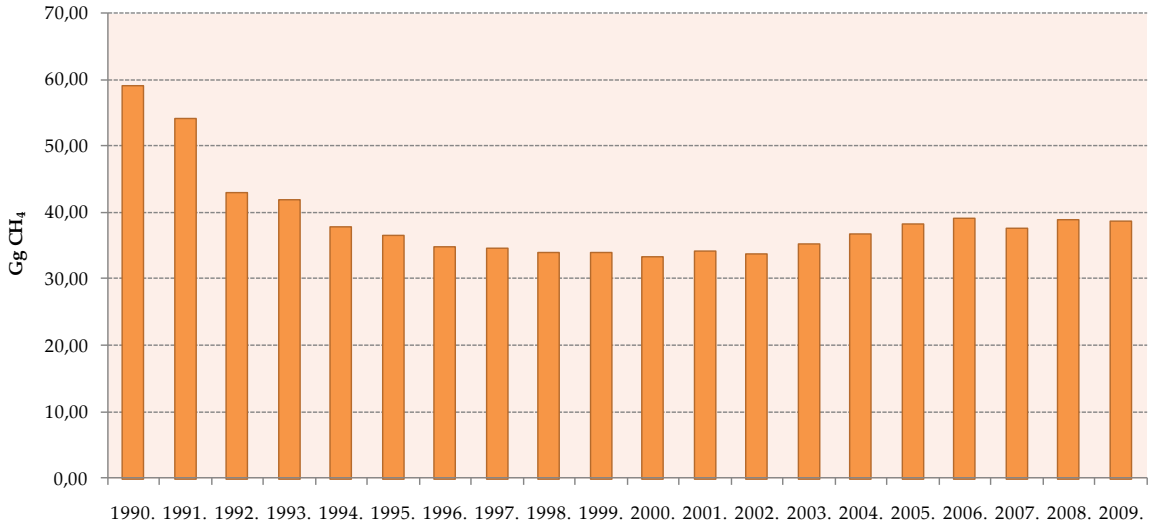
U narednim podpoglavljima dan je pregled proračuna emisija stakleničkih plinova prema prije navedenim izvorima.

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 2009. godini, muzne krave najveći su izvor emisija čineći oko 54% ukupne emisije CH_4 uzrokovane crijevnom fermentacijom, a prate ih ostala goveda koja čine oko 27% iste. Zajedno, goveda su odgovorna za oko 81% 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. – 2009. 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 (vidi Tablicu 6.2-1).

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

Kategorija životinja	DZS	FAO	Hrvatski stočarski centar
Goveda	1990.-2009.		
Ovce	1990.-2009.		
Koze	1990.-1991.; 1999.; 2000.-2009.	1992.-1998.	
Konji	1990.-2009.		
Mule/magarci	1990.-1991.	1992.-2008.	2009.
Svinje	1990.-2009.		
Perad	1990.-2009.		

Broj životinja prikazan je u Tablici 6.2-2.

Tablica 6.2-2: Populacije životinja u razdoblju od 1990. -2009. 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	1,573	17,102
1991.	422	335	753	133	36	13	1,621	16,512
1992.	369	221	539	114	26	13	1,182	13,142
1993.	333	256	525	105	22	12	1,262	12,697
1994.	328	191	444	108	21	7	1,347	12,503
1995.	308	185	453	107	21	4	1,175	12,024
1996.	283	178	427	105	21	4	1,197	10,993
1997.	279	172	453	100	19	4	1,176	10,945
1998.	270	173	427	84	16	4	1,166	9,959
1999.	268	170	488	78	13	4	1,362	10,871
2000.	262	164	529	79	11	4	1,234	11,256
2001.	254	184	539	93	10	4	1,234	11,747
2002.	247	170	580	97	9	4	1,286	11,665
2003.	252	192	587	86	9	4	1,347	11,778
2004.	226	240	722	126	10	4	1,489	11,185
2005.	235	236	796	134	9	4	1,205	10,641
2006.	233	250	680	103	10	4	1,488	10,088
2007.	225	242	646	92	14	4	1,348	10,053
2008.	213	241	643	84	16	4	1,104	10,015
2009.	212	235	619	76	17	2	1,250	10,787

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. -2009. godine.

Populacija drugih kategorija životinja fluktuira tijekom čitavog promatranog razdoblja, ali pojašnjenje potonjeg zahtijeva detaljnije informacije koje će se prikupiti daljnjim istraživanjem te prikazati u sljedećem NIR-u.

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.-2009. 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.
Mlijeko (kg/dan)	6,54	7,08	7,44	7,67	7,90	9,08	9,94	10,04	10,34	10,60

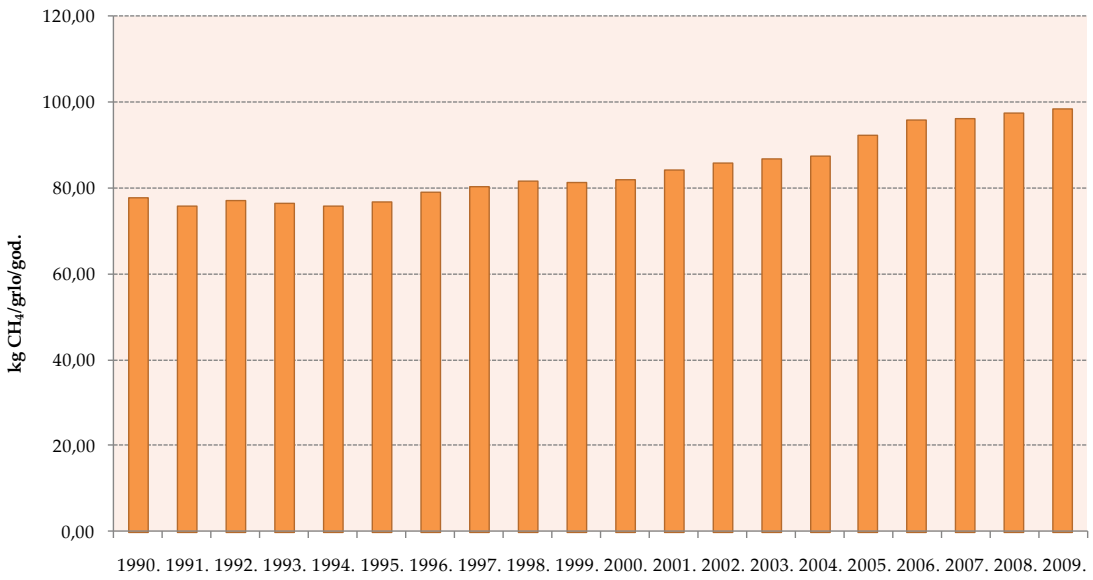
Ostali parametri, sukladno smjernicama (GPG 2000), izračunati su kako slijedi:

- 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.-2009.). 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 1990. -1993. godine, za 1999., 2006. i 2008. godinu zbog:

1.Promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju životinja
Za određene kategorije životinja, novi i ažurirani podaci o populaciji životinja prikupljeni su kako slijedi:

- Ne-muzna goveda – 1990.-1993.
- Koze – 1999.
- Konji – 2006.

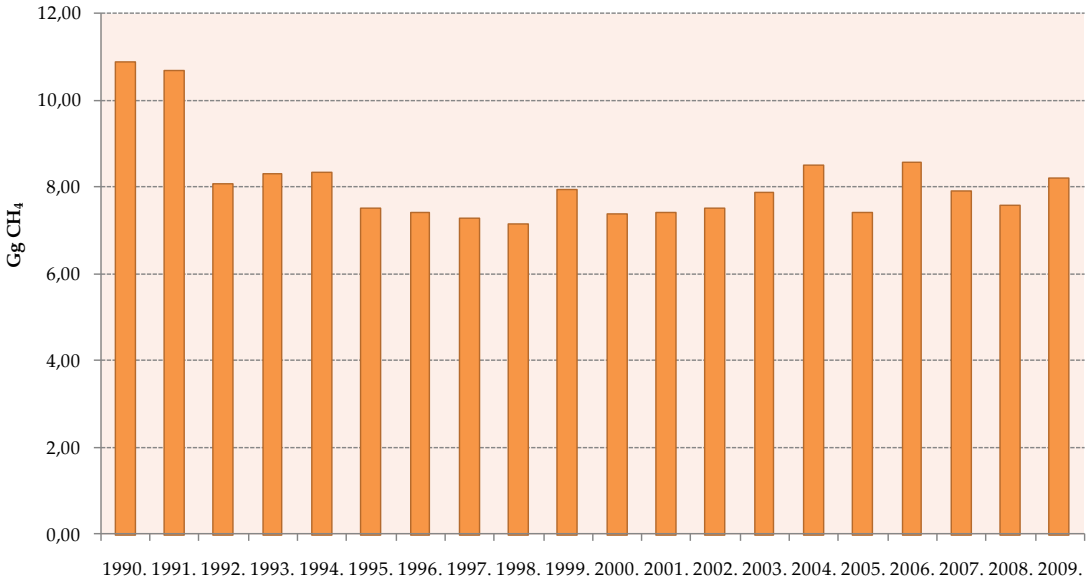
U CRF bazu podataka, u ćelijama za populaciju životinja, uključeni su i detaljni podaci o populaciji koza (1992., 1994.-1998.) te mula/magaraca (1992.-1994.), ali potonje nije utjecalo na emisije jer su točne/detaljnije vrijednosti korištene u proračunu i točne vrijednosti emisija prijavljene su u CRF-u. Dakle, samo ispravka podataka o aktivnosti je napravljena.

2.Primjena faktora emisije za razvijene zemlje
Rekalkulacija se odnosi samo na 2008. godinu za kategorije životinja ovce i svinje.
ERT smatra da su, vezano u masu i prehranu, životinje u Hrvatskoj slične onima u europskim zemljama te da Hrvatska treba koristiti faktore emisije za razvijene zemlje, a ne za zemlje u razvoju (jedina razlika u faktorima emisije između razvijenih i zemalja u razvoju odnosi se na ovce i svinje). Budući je Hrvatska za svaku kategoriju životinja koristila faktore emisije za zemlje u razvoju, ERT potonje smatra podcjenjivanjem CH_4 emisije iz crijevne fermentacije te je stoga započeo i pripremio prilagođavanje (eng. adjustment) u skladu sa smjernicama za pregled prema članku 8 Kyoto protokola (odluka 20/CMP.1). Također, slijedom smjernica za pregled prema članku 8 Kyoto protokola (odluka 22/CMP.1), ERT je službeno obavijestio Hrvatsku o izračunatim prilagođenim vrijednostima. ERT je zaključio da bi najprikladnija metodologija za prilagođavanje, sukladna s tehničkim smjernicama za prilagođavanje iz priloga odluke 20/CMP.1, bila koristiti IPCC preporučene vrijednosti za razvijene zemlje (Table 4-3) iz *Revised 1996 IPCC guidelines* za procjenu CH_4 emisija za ovce i svinje. Za ostale životinje (koze, konje, mule i magarce), IPCC preporučeni faktori emisije za zemlje u razvoju istovjetni su onima za razvijene zemlje te stoga emisije nisu podcijenjene. Prilagođene emisije računate su koristeći podatke o aktivnostima (podaci o populaciji životinja) koji su prikazani u hrvatskom godišnjem podnesku 2010.

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. -2009. 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. 2009. 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)	1990.-2007. (zemlje u razvoju)
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 *Gospodarenja stajskim gnojem* rekalkulirane su za razdoblje od 1990. -1993. godine, za 1999., 2006. i 2008. godinu zbog:

1. Promjene u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju životinja (vidi pojašnjenje za *Crijevnu fermentaciju*)
2. Detaljnijih podataka o aktivnostima vezanim uz koze (1992., 1994.-1998.) te mule/magarce (1992.-1994.)
3. Primjene faktora emisije za razvijene zemlje

ERT smatra da su, vezano u masu i prehranu, životinje u Hrvatskoj slične onima u europskim zemljama te da Hrvatska treba koristiti faktore emisije za razvijene zemlje, a ne za zemlje u razvoju. Budući je Hrvatska za svaku kategoriju životinja koristila faktore emisije za zemlje u razvoju, ERT potonje smatra podcjenjivanjem CH_4 emisije iz gospodarenja stajskim gnojem te je stoga započeo i pripremio prilagođavanje (eng. adjustment) u skladu sa smjernicama za pregled prema članku 5, stavku 2 Kyotskog protokola (odluka 20/CMP.1). Također, slijedom smjernica za pregled prema članku 8 Kyoto protokola (odluka 22/CMP.1), ERT je službeno obavijestio Hrvatsku o izračunatim prilagođenim vrijednostima. ERT je zaključio da bi najprikladnija metodologija za prilagođavanje, sukladna s tehničkim smjernicama za prilagođavanje iz priloga odluke 20/CMP.1, bila koristiti IPCC preporučene vrijednosti za razvijene zemlje (Table 4-5) iz Revised 1996 IPCC guidelines za procjenu CH_4 emisija za ovce, koze, konje, mule/magarce te perad. Prilagođene emisije računate su koristeći podatke o aktivnostima (podaci o populaciji životinja) koji su prikazani u hrvatskom godišnjem podnesku 2010.

4.Pogreške vezane uz faktor emisije (eng. *implied emission factor*) za konje, mule/magarce te perad

U okviru CRF tablice 4.B(a) dostavljene u listopadu 2010. Godine (CRF v3.1), uočena je pogreška vezana uz faktor emisije za konje, mule/magarce te pertad za razdoblje od 1990. -2008. godine. Pogreška se odnosi na 1000 puta manji IEF (eng. *implied emission factor*) od normalnog što je rezultiralo 1000 puta manjom emisijom CH_4 iz *Gospodarenja stajskim gnojem* od ovih kategorija životinja. Pogreška je generirana korištenjem Gg umjesto tona. Navedeno je ispravljeno.

U prethodnom podnesku, vezano uz muzna goveda i njihovo izlučivanje dušika u spremnicima krutog gnoja, za 2008. godinu prijavljeno je 9.972.018,70 kg N dok je točna vrijednost bila prije i sada 10.120.854,80 kg N. Potonje je ispravljeno, ali nije utjecalo na emisiju N_2O o kojoj se izvijestilo (prijavljena je točna vrijednost emisije); stoga rekalkulacija emisije nije bila potrebna.

Pogreška vezana uz alokaciju zrelih muznih goveda je također ispravljena u CRF-u te sada zbroj vrijednosti za alokaciju iznosi 100%.

6.4.N_2O EMISIJE IZ GOSPODARENJA STAJSKIM GNOJEM (CRF 4.B.)

6.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Procijenjene su emisije dušikovog oksida (N_2O) iz svih sustava gospodarenja stajskim gnojem. Značajna količina dušikovog 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 dušikovog 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 dušikovog oksida (N_2O) izračunate su pomoću sljedećih jednadžbi:

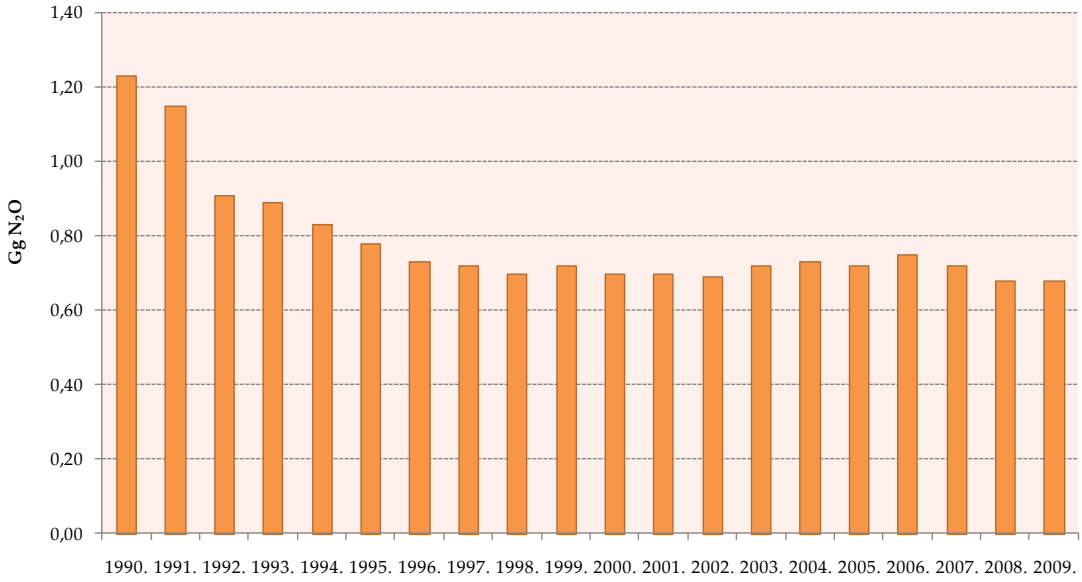
$$Nex_{(AWMS)} = \Sigma_{(T)} [N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times AMWS_{(T)}]$$

$Nex_{(AWMS)}$ - 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 dušikovog 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

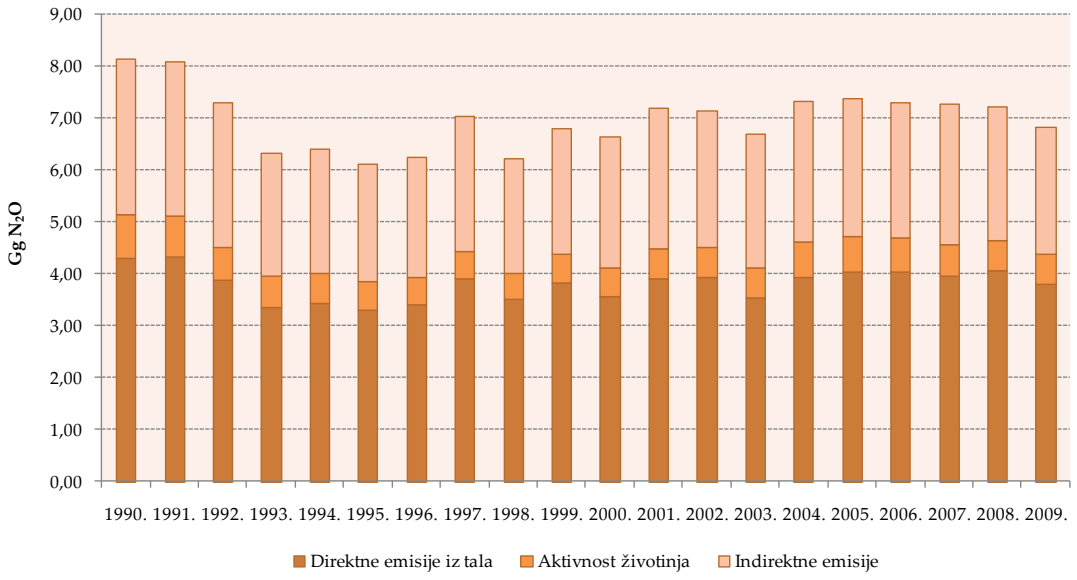
Rekalkulacije su provedene za razdoblje od 1990.-1993., za 1999. i 2006. godinu zbog novih i ažuriranih podataka o broju životinja.
U CRF tablici 4.B(b) uočena je pogreška vezana uz koze jer je korištena znakovna oznaka NO za izlučivanje dušika umjesto 25 kg N/grlo/god. Potonje ispravljeno, ali nije utjecalo na N_2O emisiju; stoga u ovom smislu nisu bile potrebne rekalkulacije.

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.-2009. 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.



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 i mineralizaciju dušika u tlu uzrokovanu kultiviranjem histosola. 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)

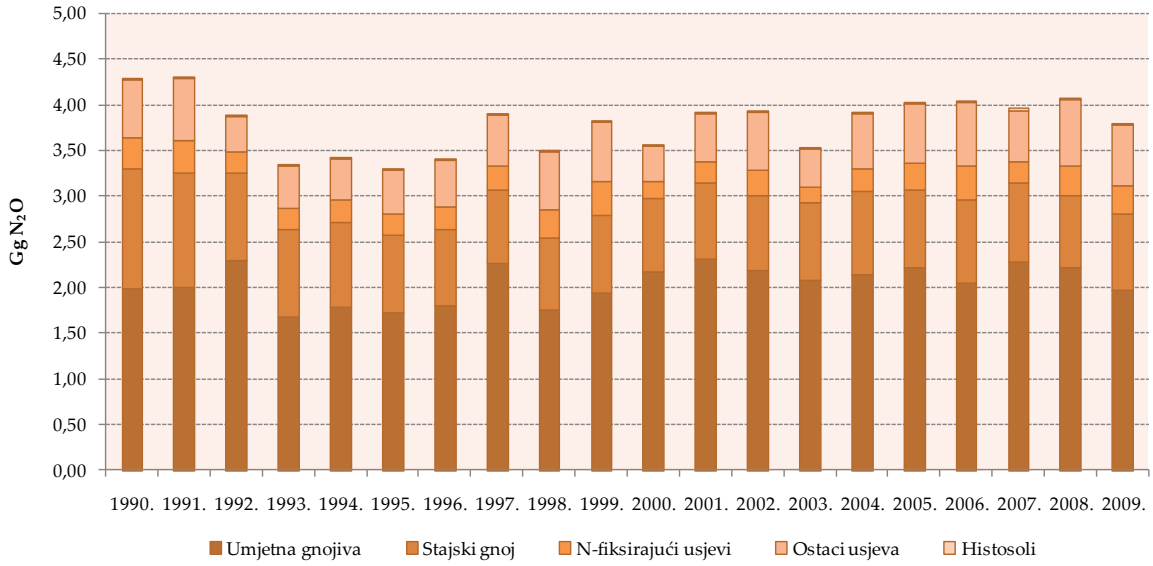
Direktne emisije iz poljoprivrednih tala izračunate su pomoću sljedeće jednadžbe:

$$N_2O_{DIREKTNO}\ (\text{kg N/yr}) = (F_{sn} + F_{aw} + F_{cr} + F_{bn}) \times EF_1 + F_{Os} \times EF_2$$

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.)

Direktne emisije N_2O iz poljoprivrednih tala za razdoblje 1990.-2009. 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.



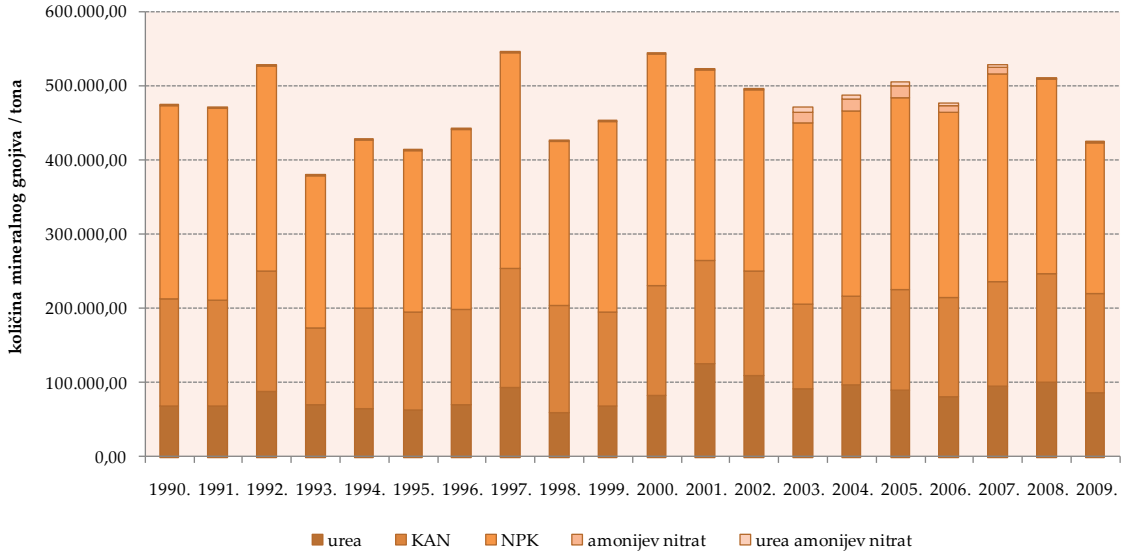
Slika 6.5-2: Direktna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala

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 iz Petrokemije d.d. – Tvornica gnojiva Kutina za razdoblje od 1992. - 2009. godine. 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 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	34.225	2.730	1.390	111.971
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

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.	0,24269
1996.	0,245532
1997.	0,248143
1998.	0,243599
1999.	0,248162
2000.	0,252881
2001.	0,253461
2002.	0,262077
2003.	0,255733
2004.	0,273931
2005.	0,283887
2006.	0,26481
2007.	0,262293
2008.	0,262149
2009.	0,257696

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.-2009.		
Grah, suhi	1990.-2009.		
Stočni grašak, suhi	2008.-2009.	1992.-2007.	1990.-1991.
Leća		1992.-2009.	1990.-1991.
Grašak, suhi	2008.-2009.	1992.-2007.	1990.-1991.
Grahorica		1992.-2009.	1990.-1991.
Djetelina	1990.-2009.		
Lucerna	1990.-2009.		

**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. -2009. 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	400	123
1997.	39.469	20.527	400	135
1998.	77.458	21.003	400	135
1999.	115.853	22.291	400	135
2000.	65.299	2.657	400	135
2001.	91.841	4.421	400	130
2002.	129.470	5.163	400	130
2003.	82.591	4.967	400	130
2004	97.923	4.459	400	130
2005.	119.602	6.041	400	130
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

Tablica 6.5-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2009. 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	2.400	165.973	188.462
1997.	577	2.400	157.559	179.669
1998.	746	2.400	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	2.300	131.103	107.815
2003.	1.335	2.300	51.890	72.056
2004.	1.100	2.300	124.813	103.555
2005.	893	2.300	125.460	147.272
2006.	715	2.400	121.411	162.694
2007.	670	2.300	111.675	137.291
2008.	870	2.300	176.089	196.244
2009.	955	2.000	147.763	174.274

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.-2009.	
Kukuruz	1990.-2009.	
Krumpir	1990.-2009.	
Šećerna repa	1990.-2009.	

Duhan	1990.-2009.	
Suncokret	1990.-2009.	
Uljana repica	1990.-2009.	
Rajčica	1990.-2009.	
Ječam	1990.-2009.	
Zob	1990.-1991.; 2000.-2009.	1992.-1999.

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. -2009. 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

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

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

N u biljnim ostacima vraćenim u tlo (F_{CR}) izračunat je pomoću jednadžbe 4.29 iz GPG 2000. Nadalje, emisije didušikovog 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).

Emisije didušikovog oksida uzrokovane kulticacijom organskih tala (histosola)

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. -2009.

Emisija didušikovog 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).

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 6.5-9.

Direktne emisije iz tla

Rekalkuacije N_2O emisija iz mineralnih gnojiva provedene su zbog uočene pogreške vezane uz udio N emitiranog kao NH_3 i NO_x - za ureu amonijev nitrat, korišten je udio od 0,02 umjesto 0,08. Rekalkulacija je

provedena za sve godine u kojima se spomenuto gnojivo primjenjivalo; time se potonje odnosi na razdoblje od 2003. – 2008. godine. U godinama prije ovog razdoblja, ova vrsta gnojiva se nije koristila.

Rekalkuacije N_2O emisija iz gnojiva životinjskog porijekla[11] provedene su zbog promjena u broju životinja goveda (1990. -1993.), koza (1999.) i konja (2006.) (dobiveni su novi i ažurirani podaci). Detaljniji podaci o aktivnostima vezani uz koze (1992., 1994.-1998.) i mule/magarce (1992.-1994.) također su korišteni u rekalkulaciji emisije.

U pogledu N_2O emisija iz biološke fiksacije dušika te ostataka usjeva, rekalkulacije su provedene za čitavo razdoblje od 2000. – 2008. godine jer su postali dostupni novi i ažurirani podaci o aktivnostima vezani uz suhi grah (DZS, razdoblje 2000.-2008.) i leću (FAOSTAT, 2008.).
Zbog novih podataka o aktivnosti vezanih uz površinu histosola u Hrvatskoj, provedene su rekalkulacije N_2O emisija iz histosola za čitavo razdoblje od 1990.- 2008. godine.

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

Rekalkulacije N_2O emisija iz	Zbog	Za godinu/razdoblje
Mineralnih gnojiva	korekcija udjela N emitiranog NH_3 i NO_x (samo za urea amonijev nitrat)	2003.-2008.
Životinjskog gnoja	promjena broja životinja	1990.-1993.; 1999.; 2006.
Biološke fiksacije Ostataka usjeva	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (leća)	2008.
	novi i ažurirani podaci o aktivnostima (grah, suhi)	2000.-2008.
Histosola	novi i ažurirani podaci o aktivnostima	1990.-2008.

[11] Tijekom pregleda hrvatskog inventara stakleničkih plinova 2010., ERT je ustanovio da ukupni dušik (N) izlučen iz sustava gospodarenja životinjskim otpadom (AWMS), nakon oduzimanja N koji je ispario ($Frac_{GASM}$ = 0,2), ne odgovara prijavljenoj vrijednosti dušika iz stajskog gnoja primijenjenog na tlo. Razlog ovome je korištenje jednadžbe iz *Revised 1996 IPCC Guidelines* umjesto jednadžbe iz *IPCC Good Practice Guidance*. Također je napravljena greška u $Frac_{GRAZ}$ jer je korištena i prijavljena kao konstantna vrijednost od 0,24 umjesto prave vrijednosti svake godine.
Stoga, N_2O emisije iz stajskog gnoja rekalkulirane su za čitavo razdoblje od 1990.- 2008. godine, koristeći jednadžbu 4.23 iz *IPCC Good Practice Guidance* umjesto one pružene u *1996 IPCC Reference Manual*. Konstantna vrijednost $Frac_{GRAZ}$ također je zamijenjena točnom, izračunatom vrijednošću za čitavo razdoblje od 1990. -2008. godine. Rekalkulacije su također prijavljene i predane u odgovorima Hrvatske ERT-u u rujnu 2010. godine. Revidirane procjene uključene su u CRF tablice predane 16. listopada 2010.

6.5.2. DIREKTNE N_2O EMISIJE S PAŠNJAKA (CRF 4.D.2.)

6.5.2.1. Metodologija proračuna emisije

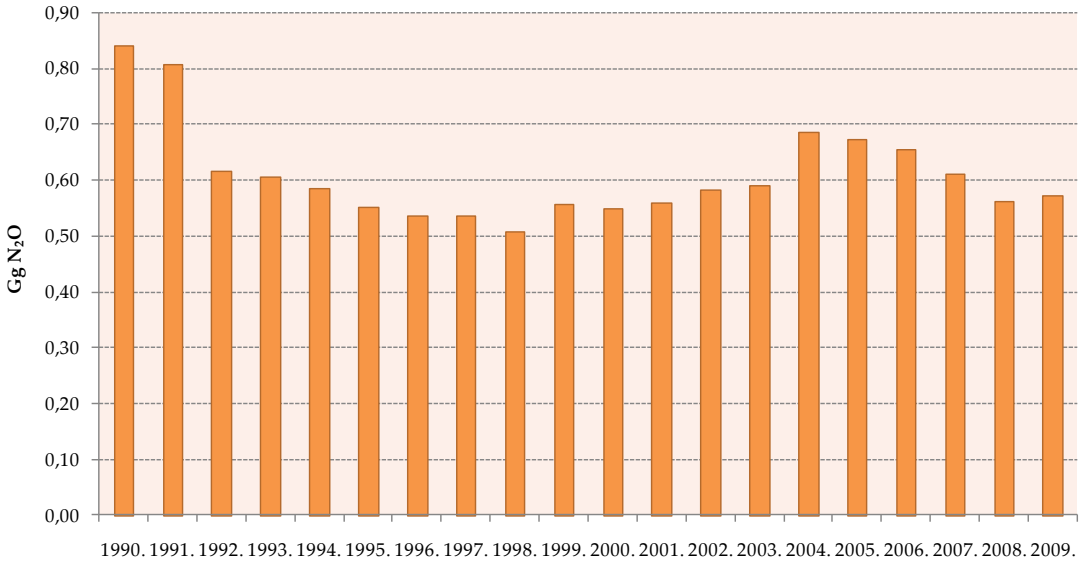
Procjena emisije N_2O uzrokovane aktivnošću stoke temelji se na otpadu životinjskog porijekla koje životinje direktno odlažu na tla pašnjaka. N_2O emisije od životinja mogu biti izračunate kako slijedi:

$$N_2O_{ŽIVOTINJE} = N_2O_{(AWMS)} = \Sigma_{(T)} [N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times AWMS_{(T)} \times EF_{3(AWMS)}]$$

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.-2009. 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 (koze 1992., 1994.-1999.; mule/magarci 1992.-1994., konji 2006.) 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:

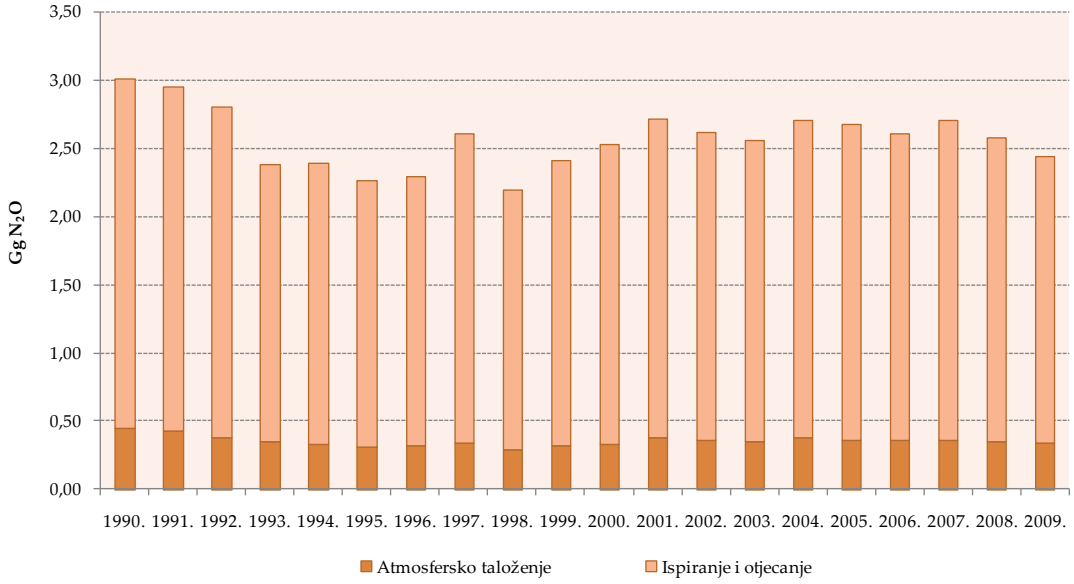
$$N_2O_{INDIREKTNO} = N_2O_{(G)} + N_2O_{(L)}$$

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.-2009. 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 2009. 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.-2009.)*, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2009.) *Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2007. 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, prostornog uređenja i graditeljstva (2010.) *National Inventory Report 2010, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2008*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (2010.) *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 2010

FCCC/ARR/2010/HRV *Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2010**

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 SEKTORA

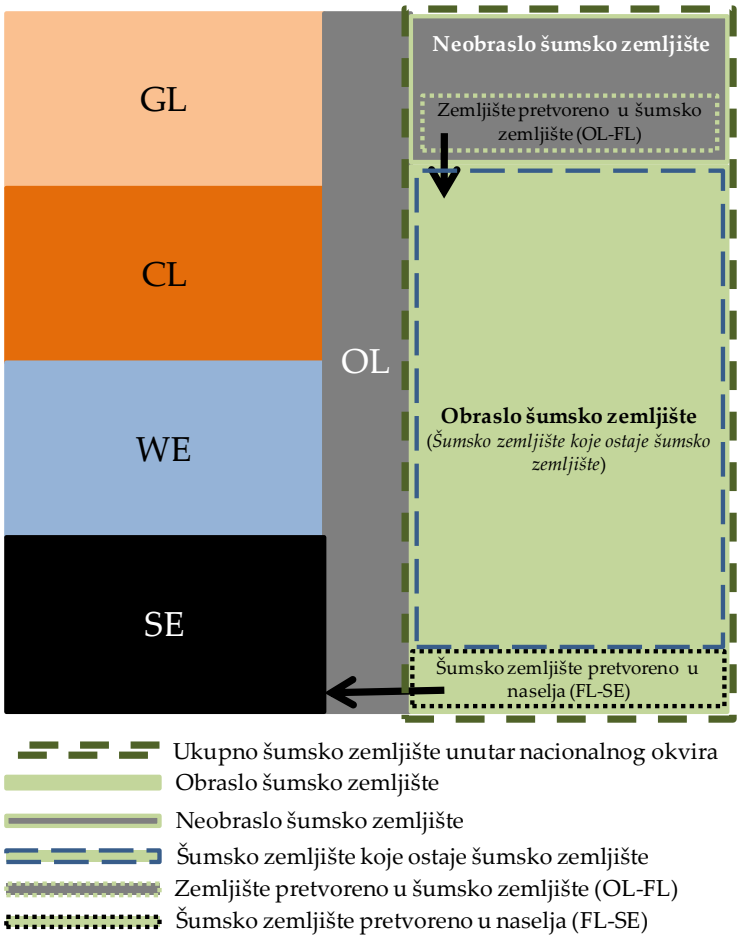
Prema metodologiji predloženoj u *IPCC Good Practice Guidance for LULUCF* (GPG 2003), najviše kategorije za izvještavanje stakleničkih plinova (GHG) su:

- Šumsko zemljište
- Zemljište pod usjevima
- Travnjaci
- Močvarno zemljište
- Naselja
- Ostalo zemljište

Hrvatska izvještava o svojim emisijama/odlivima za Šumsko zemljište i Naselja (Tablica 7.1-1). Usporedba UNFCCC kategorija zemljišta i promjena korištenja zemljišta o kojima se izvještava s nacionalnim okvirom prikazana je na Slici 7.1-1.

Tablica 7.1-1: LULUCF kategorije o kojima se izvještava

KATEGORIJA ZEMLJIŠTA	PODKATEGORIJE	
Šumsko zemljište	*Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište*	
	Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	*Ostalo zemljište pretvoreno u šumsko zemljište*
Naselja	*Zemljište pretvoreno u naselja*	*Šumsko zemljište pretvoreno u naselja*



Slika 7.1-1: Usporedba kategorija zemljišta i promjena namjene zemljišta o kojima se izvještava s nacionalnim okvirom

Temeljem gore navedenih informacija, jasno je da su u Hrvatskoj promjene korištenja zemljišta iz i u šumsko zemljište zabilježene (vidi detaljan opis šumskog zemljišta unutra nacionalnog okvira u poglavlju 7.2.2.1.). Vezano uz zabilježene promjene korištenja zemljišta, najbolje stanje ima kategorija Šumsko zemljište (iako uz određene pretpostavke) zbog dugoročnog i složenog nacionalnog sustava za prikupljanje podataka i analizu. Ipak, općenito, za ostale kategorije zemljišta, podaci i informacije o promjenama korištenja zemljišta nisu dostupni. No, Hrvatska planira poboljšati ovaj dio inventara i izvijestiti o matricama promjene korištenja zemljišta u budućnosti.

Tablica 7.1-2 i Slika 7.1-2 prikazuju trend emisije/odliva za *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište (FF)*, *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište (OL-FL)* i za *Zemljište pretvoreno u naselja (SE)*. Ove kategorije i aktivnosti zajedno rezultiraju odlivom za LULUCF sektor (odnosi se na ukupnu emisiju/odliv). Relativno manji odliv CO_2 u razdoblju od 1991. -1996. godine primarno je uzrokovan drukčijim okolnostima u to vrijeme, vezanih uz rat, te

također nedostatkom nekih podataka za određene tipove vlasništva[12] (ostalo državno i privatno) što je premošteno pretpostavljajući da je stanje relevantnih veličina 1990. godine bilo jednako kao i 1996. godine. Nakon toga započela je revitalizacija sektora te su podaci cjelovitiji i pouzdaniji.

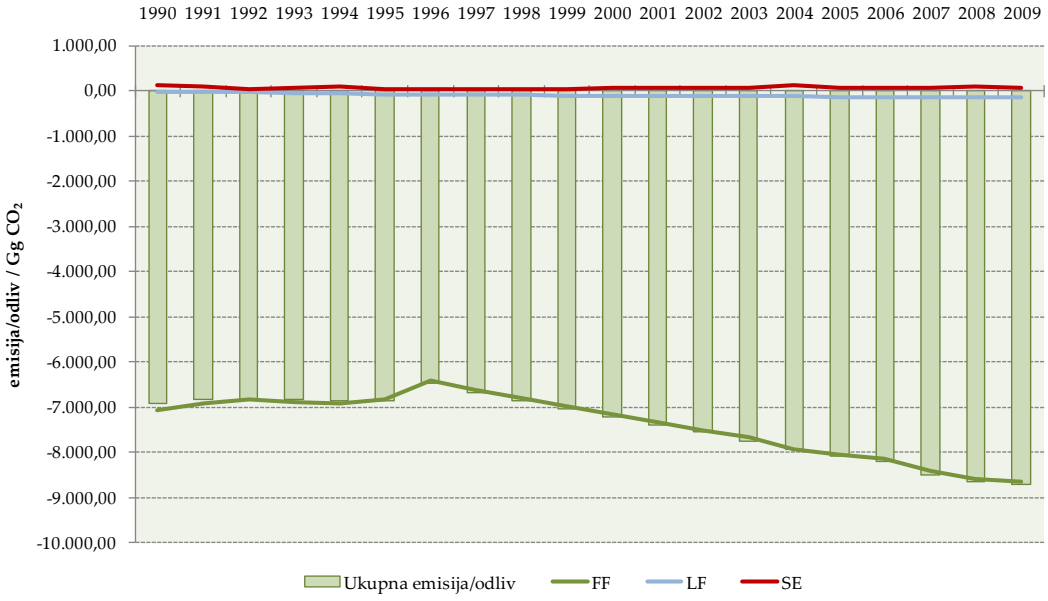
U 2009. godini, udio ukupnog nacionalnog odliva u ukupnoj nacionalnoj emisiji je oko 30%. Nadalje, analiza podataka ukazuje na manji značaj promjene korištenja zemljišta u šumsko zemljište (u prosjeku 1%). Prenamjena šumskog zemljišta u naselja rezultira CO_2 emisijom koja čini oko 0,3% ukupne nacionalne emisije u 2009. godini.

Detaljna pojašnjenja prikazana su u narednim poglavljima.

Tablica 7.1-2: Emisije/odlivi iz LULUCF-a

Godina	Emisije/odlivi iz LULUCF-a / Gg CO_2			
	Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište, FF	Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište (OL-FL)	Zemljište pretvoreno u naselja (FL-SE)	Ukupni odliv
1990.	-7.059,35	-11,03	136,79	**-6.933,59**
1991.	-6.912,56	-16,62	95,42	**-6.833,76**
1992.	-6.836,07	-28,13	32,69	**-6.831,51**
1993.	-6.878,17	-39,95	83,51	**-6.834,61**
1994.	-6.907,76	-55,88	91,72	**-6.871,92**
1995.	-6.826,25	-66,60	30,09	**-6.862,77**
1996.	-6.424,86	-73,14	26,19	**-6.471,81**
1997.	-6.630,89	-83,31	29,84	**-6.684,36**
1998.	-6.803,30	-91,28	34,37	**-6.860,21**
1999.	-6.974,25	-100,50	45,97	**-7.028,78**
2000.	-7.172,25	-106,24	60,53	**-7.217,96**
2001.	-7.348,40	-108,07	68,33	**-7.388,14**
2002.	-7.506,17	-115,15	64,52	**-7.556,80**
2003.	-7.683,48	-122,94	56,48	**-7.749,95**
2004.	-7.925,88	-125,44	116,79	**-7.934,53**
2005.	-8.053,08	-130,14	83,21	**-8.100,01**
2006.	-8.153,53	-133,70	71,79	**-8.215,44**
2007.	-8.423,06	-137,13	54,44	**-8.505,76**
2008.	-8.593,94	-140,47	91,29	**-8.643,12**
2009.	-8.641,96	-144,61	74,52	**-8.712,06**
Prosjek	-7.387,76	-91,52	67,42	-7.411,85

[12] U ovom dokumentu, iako postoje dva tipa vlasništva u Hrvatskoj (državno, privatno) i zapravo tri tipa institucija koje provode gospodarenje (Hrvatske šume d.o.o., ostali pravni subjekti, privatne osobe), radi jednostavnosti, potonje će se referirati kao tri tipa vlasništva.



Slika 7.1-2: Trend emisija/odliva za LULUCF

7.2. ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

7.1.1. OPIS

Pod ovom kategorijom zemljišta, izvješćuje se o CO_2 emisijama/odlivima iz živuće biomase za *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* te za *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište*. Svi podaci potrebni za proračun emisija/odliva iz ostalih spremnika ugljika nisu dostupni.[13] O emisijama ostalih i indirektnih stakleničkih plinova (eng. *non-CO_2*) zbog požara također se izvještava, ali samo za *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* jer se, za sada, opožarene površine ne mogu razlučiti na *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* te na *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište.*

Podkategorije Šumskog zemljišta su u potpunosti usklađene s KP aktivnostima za izvještavanje; stoga se *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* odnosi na *Gospodarenje šumama*, a *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* na *Pošumljavanje*. Na ovaj način, usklađenost između ova dva šumarski-povezana izvještavanja je sačuvana.

Odliv CO_2 iz *Šumskog zemljišta koje ostaje šumsko zemljište* u 2009. godini iznosi -8.642 Gg CO_2, a iz *Zemljišta pretvorenog u šumsko zemljište* -145 Gg CO_2. Stoga je udio odliva uslijed promjena korištenja zemljišta u ukupnom

[13] Međutim, u okviru izvještavanja prema Kyotskom protokolu, pružene su informacije koje pokazuju da ovi spremnici ne predstavljaju izvore emisija (vidi KP poglavlje 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 – Izuzimanje spremnika ugljika).*

odlivu Šumskog zemljišta oko 1,65%. Godišnje emisije/odlivi iz podkategorija Šumskog zemljišta i njihov udio u ukupnom odlivu Šumskog zemljišta prikazani su u Tablici 7.2-1.

Tablica 7.2-1: Emisije/odlivi iz podkategorija Šumskog zemljišta i njihov udio u ukupnom odlivu Šumskog zemljišta

Godina	*Gg CO_2-eq*			%	
	Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište, FF	Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište, LF	Odliv iz Šumskog zemljišta	Udio FF odlivu iz Šumskog zemljišta	Udio LF odlivu iz Šumskog zemljišta
1990.	-7.059,35	-11,03	-7.070,38	99,84	0,16
1991.	-6.912,56	-16,62	-6.929,17	99,76	0,24
1992.	-6.836,07	-28,13	-6.864,20	99,59	0,41
1993.	-6.878,17	-39,95	-6.918,12	99,42	0,58
1994.	-6.907,76	-55,88	-6.963,64	99,20	0,80
1995.	-6.826,25	-66,60	-6.892,85	99,03	0,97
1996.	-6.424,86	-73,14	-6.498,01	98,87	1,13
1997.	-6.630,89	-83,31	-6.714,20	98,76	1,24
1998.	-6.803,30	-91,28	-6.894,58	98,68	1,32
1999.	-6.974,25	-100,50	-7.074,75	98,58	1,42
2000.	-7.172,25	-106,24	-7.278,49	98,54	1,46
2001.	-7.348,40	-108,07	-7.456,46	98,55	1,45
2002.	-7.506,17	-115,15	-7.621,32	98,49	1,51
2003.	-7.683,48	-122,94	-7.806,42	98,43	1,57
2004.	-7.925,88	-125,44	-8.051,32	98,44	1,56
2005.	-8.053,08	-130,14	-8.183,22	98,41	1,59
2006.	-8.153,53	-133,70	-8.287,23	98,39	1,61
2007.	-8.423,06	-137,13	-8.560,19	98,40	1,60
2008.	-8.593,94	-140,47	-8.734,41	98,39	1,61
2009.	-8.641,96	-144,61	-8.786,58	98,35	1,65
Prosjek	-7.387,76	-91,52	-7.479,28	98,81	1,19

Kako bi prikazali temelje za određena pojašnjenja te kako bi povećali transparentnost, u narednom podpoglavlju detaljno je opisan sektor šumarstva i šumsko zemljište u Hrvatskoj.

7.2.2.1. Opis sektora šumarstva u Hrvatskoj

Šumsko zemljište

Šume i šumsko zemljište u Republici Hrvatskoj dobra su od općeg interesa te su pod osobitom zaštitom države. Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10) 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.

Naredne slike temelje se na podacima za 2006. godinu koje pruža Šumskogospodarska osnova područja za razdoblje od 2006. – 2015. (ŠGOP 2006.-2015.).

Prema Pravilniku o uređivanju šuma (NN 111/06, 141/08), šumsko zemljište u Hrvatskoj podijeljeno je na dvije osnovne kategorije s nekoliko podkategorija. 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.

Udio svake kategorije/podkategorije koja čini šumsko zemljište u Hrvatskoj u ukupnom šumskom zemljištu prikazano je na Slici 7.2-1.

Slika 7.2-1: Udio svake kategorije/podkategorije u površini ukupnog šumskog zemljišta, 2006. godina

Na temelju uzgojnih oblika, obraslo šumsko zemljište podijeljeno je kako slijedi:

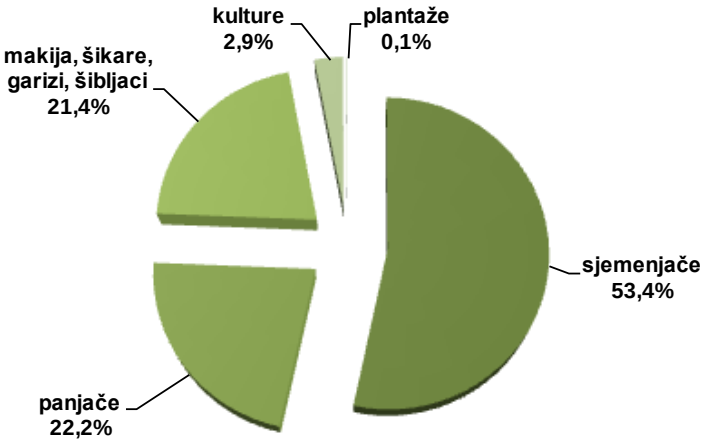
sjemenjače

- 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 svakog uzgojnog oblika u obraslom šumskom zemljištu, 2006. godina

Prema *Zakonu o šumama* (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10), šume se svrstavaju u tri (3) kategorije:

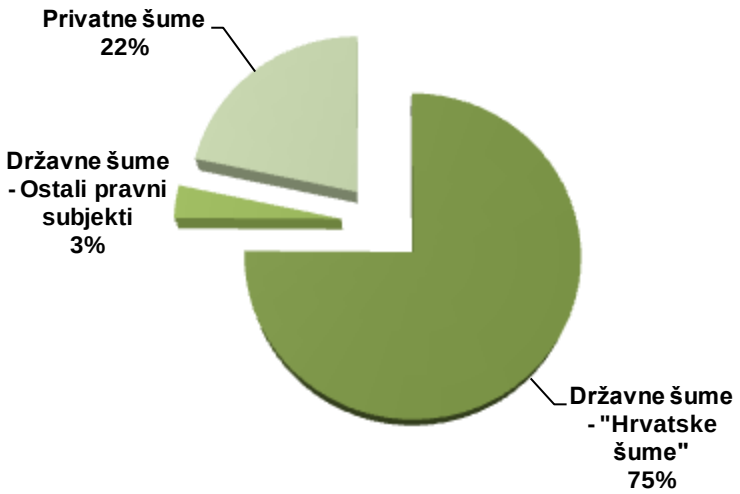
- gospodarske šume (koje su činile oko 90% ukupne površine šumskog zemljišta u 2006. godini)
- zaštitne šume (koje su činile oko 6% ukupne površine šumskog zemljišta u 2006. godini)
- šume posebne namjene (koje su činile oko 4% ukupne površine šumskog zemljišta u 2006. godini)

Prema vlasništvu, postoje dva tipa šuma u Hrvatskoj:

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 (Slika 7.2-3).

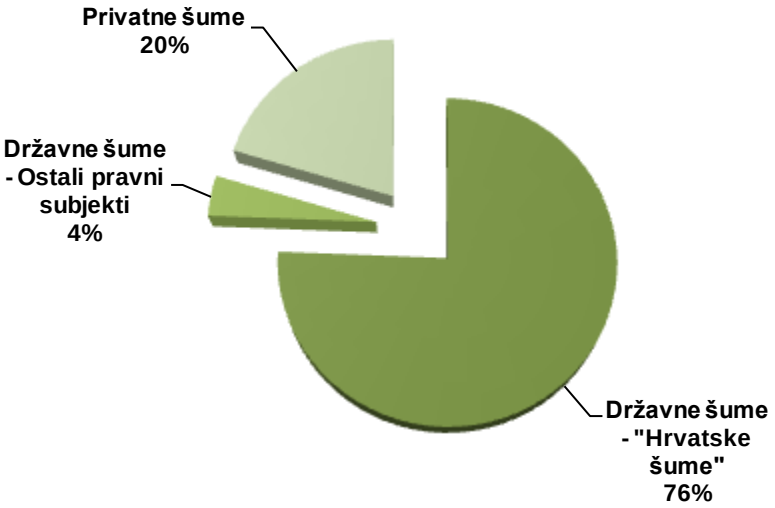


Slika 7.2-3: Struktura vlasništva šumskog zemljišta u Hrvatskoj, 2006. godina

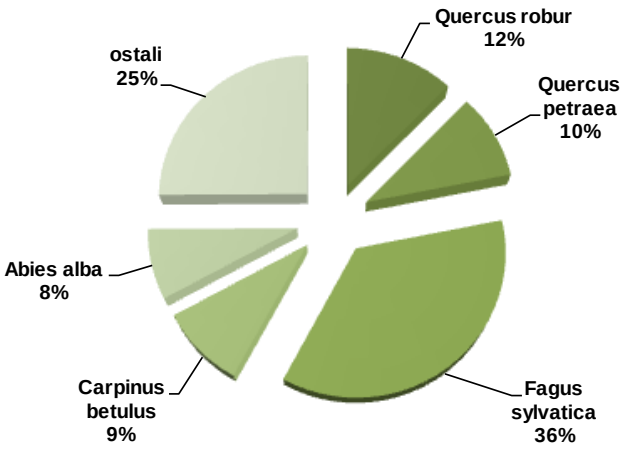
Površina šuma utvrđena je na temelju svih dostupnih katastarskih karti različitih mjerila. Međutim, pri izradi ŠGOP 2006.-2015., uočeno je da katastarski podaci o površinama šuma ne odgovaraju stvarnom stanju – privatne šume su veće od onih prikazanih u katastru. Budući su privatne šume izrazito rascjepkane 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.

Podaci o drvnoj zalihi prikazani su po vlasničkoj strukturi i po vrstama (Slika 7.2-4 i 7.2-5). 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)



Slika 7.2-4: Udio drvne zalihe u državnim i privatnim šumama, 2006. godina



Slika 7.2-5: Udio glavnih vrsta u drvnoj zalihi, 2006. godina

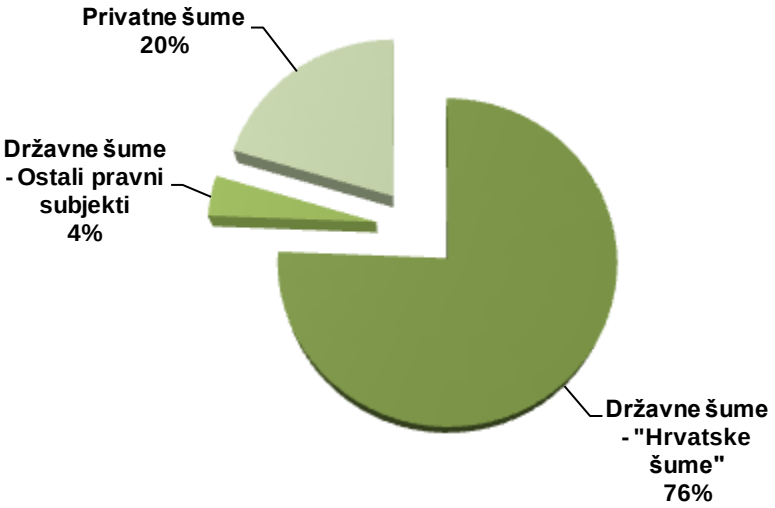
Mjerenje prsnih promjera stabala obavlja se na primjernim površinama uzimajući od ukupne površine odsjeka:

- 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

Planskim normama za radove na uređivanju državnih šuma kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o. za 2010. godinu predviđeno je:

- izlučivanje odsjeka na 143.000 ha
- mjerenje prsnih promjera stabala na 69.000 primjernih površina 5 %-og uzorka
- mjerenje prsnih promjera stabala na 25.000 primjernih površina 2 %-og uzorka
- mjerenje prsnih promjera svih stabala na 6.000 ha
- mjerenje 123.000 visina stabala
- uzimanje 43.000 izvrtaka

Prilikom izrade ŠGOP, prirast se procjenjuje na temelju lokalnih tablica postotka prirasta izrađenih metodom izvrtaka (Članak 23., Pravilnik o uređivanju šuma, NN 111/06, 141/08). Izvrtak se uzima na prsnoj visini (1,30 m) odabranog stabla Presslerovim svrdlom. Dvije osnovne metode za izračun postotka prirasta temelje se ili na tečajnom debljinskom prirastu ili na vremenu prijelaza za preborne sastojine. Udio prirasta u državnim i privatnim šumama prikazan je na Slici 7.2-6.



Slika 7.2-6: Udio prirasta u državnim i privatnim šumama, 2006. godina

Gospodarenje šumama

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.

Prema *Zakonu* (Članak 7.), gospodarenje šumama obuhvaća uzgoj, zaštitu i korištenje šuma i šumskih zemljišta te izgradnju i održavanje šumske infrastrukture, sukladno sveeuropskim kriterijima za održivo gospodarenje šumama koji su kako slijedi:

- Održavanje i odgovarajuće poboljšanje šumskih ekosustava i njihov doprinos globalnome ciklusu ugljika,
- Održavanje zdravlja i vitalnosti šumskog ekosustava,
- Održavanje i poticanje proizvodnih funkcija šume,
- Održavanje, očuvanje i odgovarajuće poboljšanje biološke raznolikosti u šumskom ekosustavu,
- Održavanje i odgovarajuće poboljšanje zaštitnih funkcija u upravljanju šumom (posebno tla i vode),
- Održavanje drugih socijalno-ekonomskih funkcija i uvjeta.

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. 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 regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva.

Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske (ŠGOP) utvrđuje ekološku, gospodarsku i socijalnu podlogu za biološko poboljšavanje šuma i povećanje šumske proizvodnje. ŠGOP-e, između ostalog, propisuju 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 potrajnog 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). Gospodarenje je sastojinsko što znači da je najmanja jedinica gospodarenja sastojina ili odsjek. Preborne šume čine oko 17% obraslog šumskog zemljišta (isključujući makiju, šikare, garige i šibljake). U ovim šumama provodi se stablimično gospodarenje što znači da je najniža jedinica gospodarenja stablo ili grupa stabala.

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 nedavno je pripojena „Hrvatskim šumama d.o.o.".

Nadalje se prikazuju detaljnije informacije o sustavu unutar državnih šuma kojima gospodare „Hrvatske šume". Treba naglasiti da sustav gospodarenja „Hrvatskih šuma" posjeduje međunarodni FSC certifikat (Forest Stewardship Council A.C.) koji dokazuje da se državnim šumama održivo gospodari.

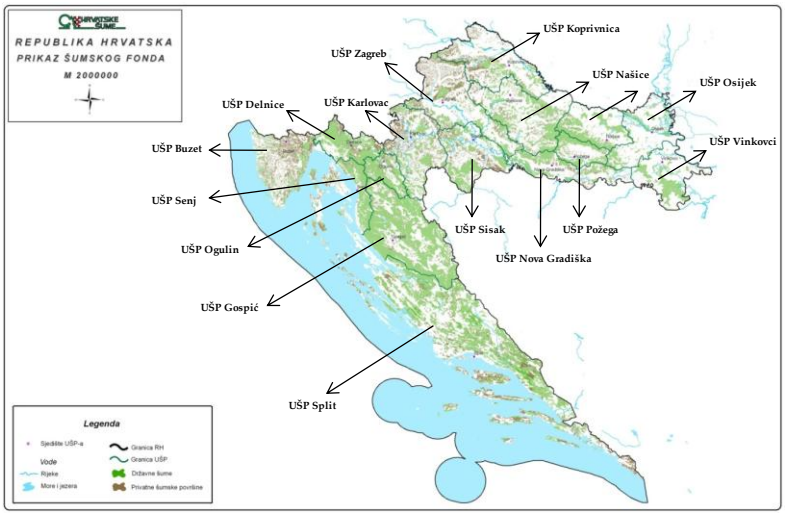
Sustav je podijeljen na 16 organizacijskih i teritorijalnih jedinica – uprava šuma (Slika 7.2-7). Ovakva podjela uspostavljena je 1996. godine.

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 i one su izravno pod nadzorom uprave. Gospodarenje šumama šumarije provode temeljem propisa šumskogospodarskih planova za pojedine gospodarske jedinice odobrenih od strane Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva. Primjer jedne uprave šuma podijeljene na 11 šumarija prikazan je na Slici 7.2-8.

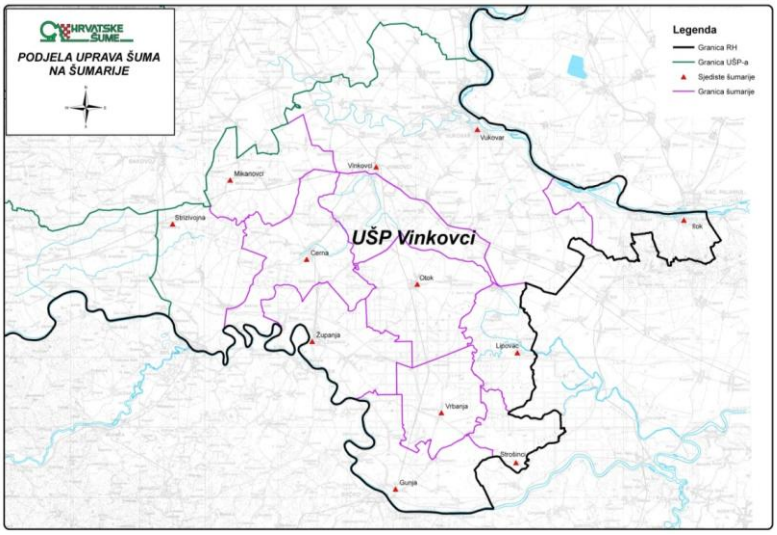
Svaka šumarija sastoji se od određenog broja gospodarskih jedinica. Podjela šumskogospodarskog područja na gospodarske jedinice provodi se radi lakše provedbe šumskogospodarskih planova. Površina gospodarske jedinice je obično između 1.000 ha i 3.000 ha. Područja pojedinih gospodarskih jedinica određena su Šumskogospodarskom osnovom područja i u pravilu se ne mijenjaju (sad ima oko 653 gospodarske jedinice). Broj gospodarskih jedinica kojima gospodari pojedina šumarija je promjenjiv. Slika 7.2-9 prikazuje područje šumarije Cerna podijeljene na tri gospodarske jedinice.

Gospodarska jedinica dijeli se na odjele i odsjeke. Odjel se smatra trajnom osnovnom jedinicom gospodarske podjele šuma. Odjeli se ustanovljuju radi lakšeg gospodarenja, nadzora i orijentacije na terenu. Površina odjela, osim za prvi dobni razred, šibljake, šikare, makije, garige i neplodno šumsko zemljište u pravilu ne može biti veća od 60 ha. Slika 7.2-10 prikazuje podjelu gospodarske jedinice „Krivsko ostrvo" 33 na odjela.

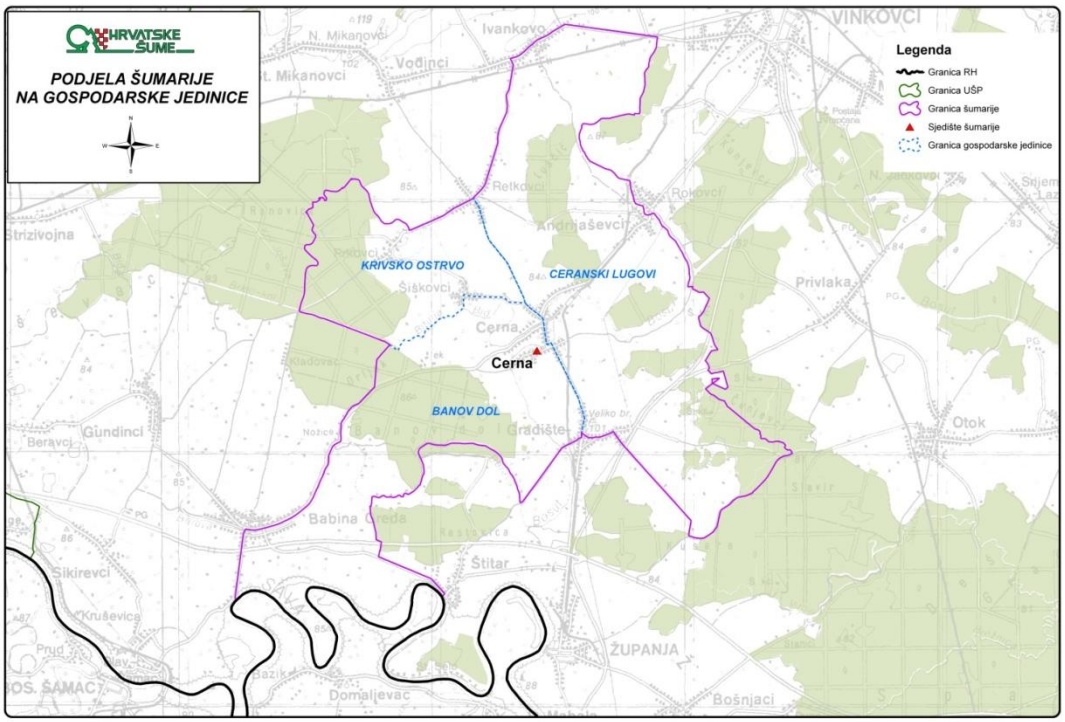
Odjeli se dijele na manje površine (odsjeke), a odsjek je najmanja promjenjiva osnovna površina gospodarske podjele šuma kojom se posebno gospodari kao sastojinom. Sastojine se izlučuju u odsjeke prema uzgojnom obliku, sastojinskom obliku, razvojnom stadiju, vrsti drveća, starosti, cilju gospodarenja, omjeru smjese i obrastu. Najmanja površina odsjeka iznosi jedan hektar, osim u šumama šumoposjednika i odvojenim šumskim površinama, kada ona može biti i manja, a najveća površina odsjeka određena je veličinom odjela. Međutim, uzorkovanje se provodi unutar odsjeka na mreži od 0,05 ha. Slika 7.2-11 prikazuje da je odjel 7 gospodarske jedinice „Krivsko ostrvo" podijeljen na 3 odsjeka.



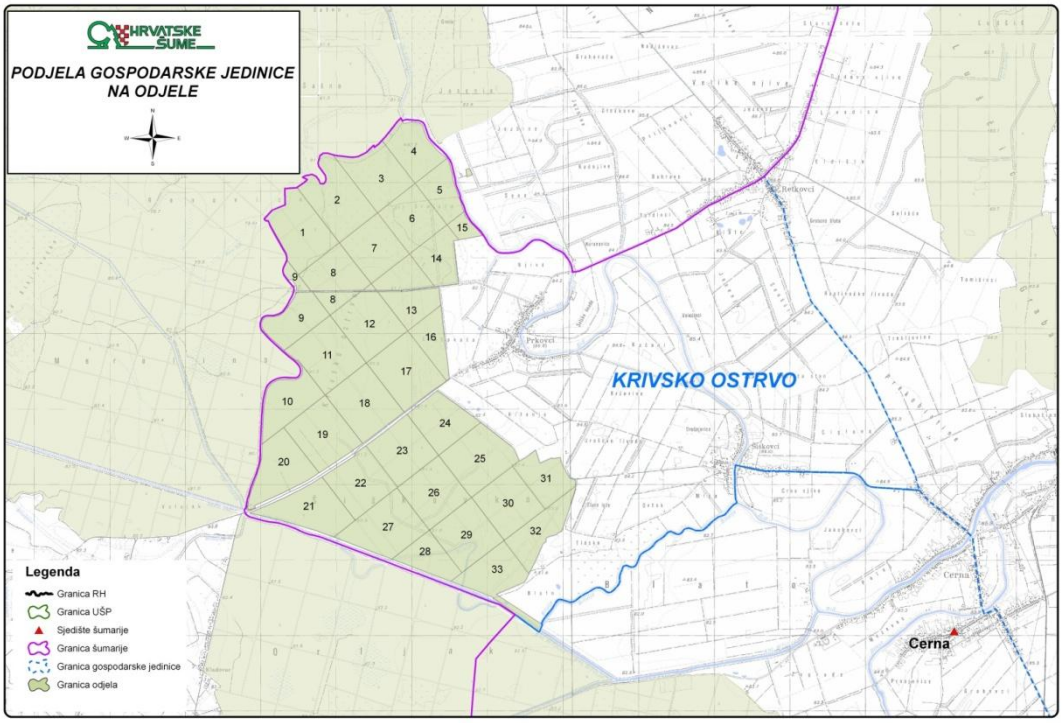
Slika 7.2-7: Prostorna podjela Republike Hrvatske na uprave šuma



Slika 7.2-8: Podjela uprave šuma"Vinkovci" na šumarije (primjer)



Slika 7.2-9: Područje šumarije"Cerna" s prostornom podjelom i gospodarskim jedinicama (primjer)



Slika 7.2-10: Područje gospodarske jedinice"Krivsko ostrvo" podijeljeno na odjele (primjer)

Slika 7.2-11: Područje odjela podijeljeno na odsjeke (primjer)

Kratka shema strukture sustava prikazana je na Slici 7.2-12.

Slika 7.2-12: Shema strukture nacionalnog sustava

Dakle, treba ponovo naglasiti da je osnovna jedinica gospodarenja šumama u Hrvatskoj odsjek za koji se izmjerom na terenu na mreži od 0,05 ha i obradom izmjerenih podataka utvrđuju podaci o površini, kategoriji zemljišta, drvnoj zalihi i prirastu po debljinskim stupnjevima (iznad 10 cm promjera na 130 cm iznad tla,

debljinski stupnjevi po 5 cm), starosti, ekološko – gospodarskom tipu, sklopu, nadmorskoj visini, stupnju ugroženosti od požara, vrstama drveća i njihovom broju stabala itd. Isto tako, za svaki odsjek izrađen je propis sječe i šumskouzgojnih radova, a dotični se svake godine evidentiraju.

7.2.3. INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA

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[14]:

- 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.

Vezano uz druge kategorije zemljišta, u ovom trenutku, o njima se ne izvještava zbog nedostatka odgovarajućih podataka. Iz istog razloga, kao i zbog razlika između informacija/podataka u okviru sadašnjeg administrativnog sustava i stvarnog stanja ovih zemljišta na terenu, nisu mogle biti sastavljene matrice korištenja zemljišta. Potonje uzrokuje određene nedosljednosti koje su vidljive i u matricama aktivnosti za KP.

7.2.4. DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST 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*

[14] 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“.

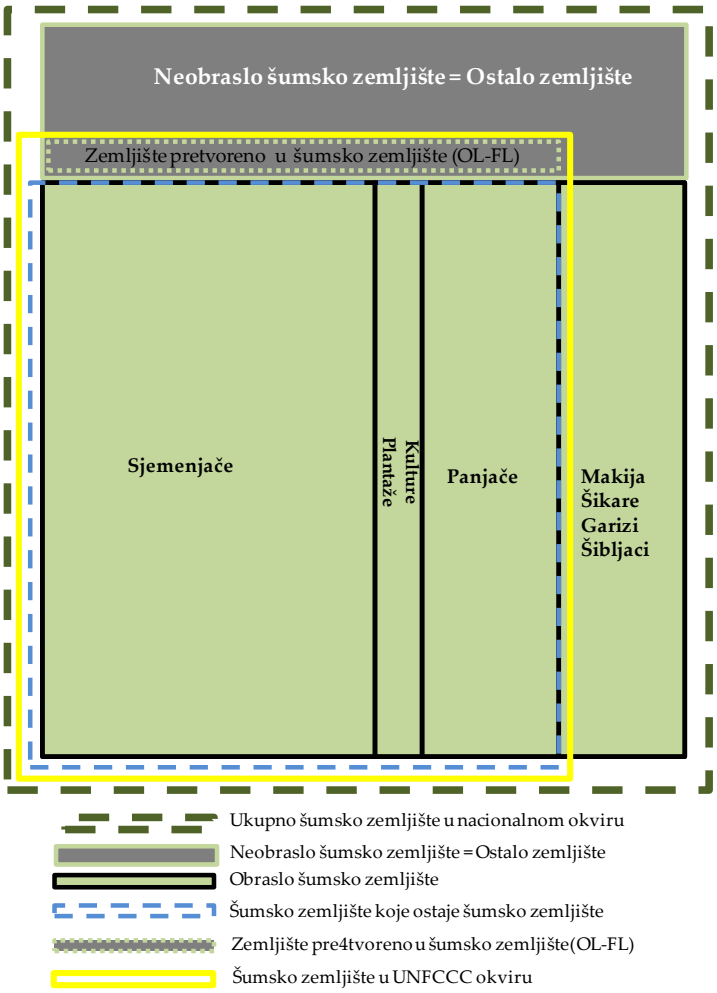
primijenjene definicije svake od aktivnosti iz članka 3.3 te svake odabrane aktivnosti iz članka 3.4 dosljedno tijekom vremena).

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.

Dakle, *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* je šumsko zemljište obraslo sjemenjačama, plantažama, kulturama i panjačama.

U pogledu *Zemljišta pretvorenog u šumsko zemljište*, u nacionalnim okvirima, potonje se odnosi na konverziju neobraslog šumskog zemljišta u obraslo šumsko zemljište. Budući je ovaj način nacionalne klasifikacije specifičan i složen, zaključeno je da je za sada najbolje neobraslo šumsko zemljište, unutar UNFCCC okvira izvještavanja, klasificirati kao *Ostalo zemljište* te time ovakav tip konverzije izvijestiti kao *Ostalo zemljište pretvoreno u šumsko zemljište*.

Slika 7.2-13 pokazuje odnos između nacionalnog i UNFCCC okvira vezano uz šumsko zemljište. Za detaljna objašnjenja nacionalnog okvira, vidi poglavlje 7.2.2.1.



Slika 7.2-13: Odnos između šumskog zemljišta unutar nacionalnog i UNFCCC okvira

7.2.5. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA

7.2.5.1. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište

Emisije i odlivi, vezano uz *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište*, izračunati su na temelju detaljnijih podataka koji su omogućili da se procjena promjene zalihe ugljika u biomasi za podkategoriju zemljišta *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* temelji na drugačijem pristupu od onog opisanom u *Addendum to NIR 2010.* Set podataka obuhvaća čitavo razdoblje od 1990. – 2009. godine i 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. Proračun se odnosi samo na živuću biomasu kao spremnik ugljika budući potrebni podaci za ostale spremnike (mrtvo drvo, listinac, tlo) nisu dostupni. 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 u živućoj biomasi (uključuje nadzemnu i podzemnu biomasu) za *Šumsko zemljište koej ostaje šumsko zemljište*, $Cgod^{-1}$
$\Delta CFFG_{HŠj}$ $\Delta CFFG_{Ostali\ j}$ $\Delta CFFG_{Privatni\ j}$	=	godišnji porast zalihe ugljika zbog rasta biomase, u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ (HŠ), ostale državne šume (Ostali) i privatne šume (Privatni), po tipu šume (j=1,2), $Cgod^{-1}$
$\Delta CFFL_{HŠj}$ $\Delta CFFL_{Ostali\ j}$ $\Delta CFFL_{Privatni\ j}$	=	godišnji pad zalihe ugljika zbog gubitka biomase, u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ (HŠ), ostale državne šume (Ostali) i privatne šume (Privatni), po tipu šume (j=1,2), $Cgod^{-1}$

gdje je j = 1 - bjelogorica
2 - crnogorica

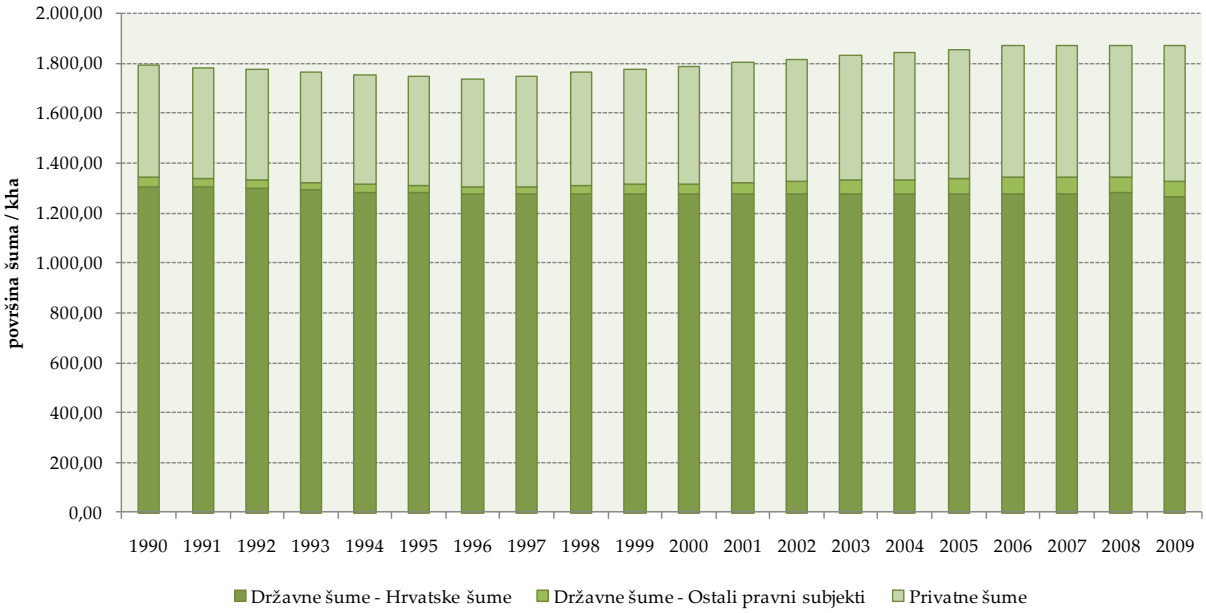
Podaci o aktivnostima za proračun CO_2 emisija/odliva uključuje podatke o površini šuma, prirastu i sječi koji su prikazani u nastavku (Tablica 7.2-2 i Slike 7.2-14 do 7.2-17). Međutim, podaci za državne šume kojima gospodare ostali pravni subjekti i za privatne šume, nisu na istoj razini detalja i kvalitete kao što su za državne šume kojima gospodare „Hrvatske šume“. Metodološka pitanja detaljno su niže pojašnjena.

Tablica 7.2-2: Podaci o aktivnostima za površinu šuma, prirast i sječu za sve šume bez obzira na vlasništvo

Godina	*kha*	*mil. m³*	
	POVRŠINA ŠUMA	PRIRAST	SJEČA
1990.	1.793	8,865	4,674
1991.	1.785	7,734	3,573
1992.	1.776	7,588	3,472
1993.	1.766	7,499	3,346
1994.	1.757	7,726	3,567
1995.	1.748	7,510	3,395
1996.	1.739	7,450	3,635
1997.	1.752	7,978	4,056
1998.	1.765	8,142	4,112
1999.	1.778	8,208	4,066
2000.	1.792	8,539	4,281
2001.	1.806	8,710	4,342
2002.	1.819	8,810	4,340
2003.	1.832	9,161	4,592
2004.	1.846	9,483	4,768
2005.	1.859	9,565	4,773
2006.	1.873	9,829	4,977
2007.	1.873	10,280	5,275
2008.	1.874	10,314	5,533
2009.	1.875	10,224	5,404

Površina šuma

Podaci o površini šuma u skladu su s relevantnim definicijama te time isključuju pošumljenu površinu. Slika 7.2-14 prikazuje površinu šuma po vlasništvu za razdoblje od 1990. - 2009. godine. Uočene promjene u površini šuma rezultat su nekoliko različitih utjecaja koji se ne mogu objasniti samo promjenama korištenja zemljišta već više razlikama između administrativnog sustava i stvarnog stanja na terenu.



Slika 7.2-14: Površina šuma po vlasništvu

Prirast

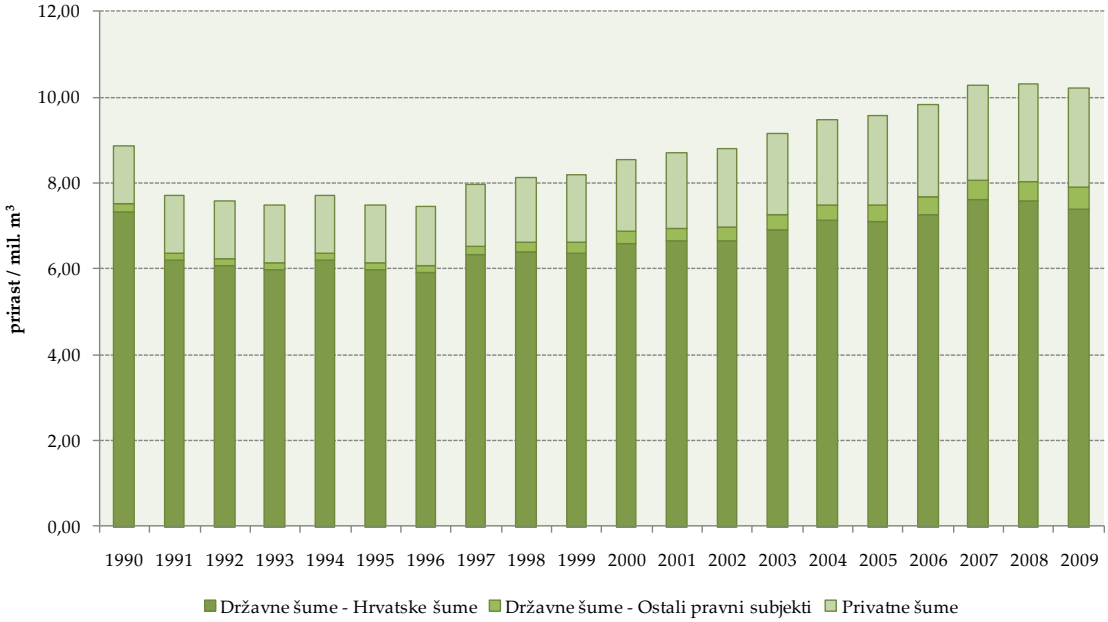
Metodološki pristup, vezano uz godišnji prirast, razlikuje se za državne šume kojima gospodare „Hrvatske šume“ i ostala vlasništva (ostale državne i privatne šume) budući podaci nisu na istoj razini detalja i kvalitete.

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. – 2009. 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 %. Budući podaci o drvnoj zalihi nisu dostupni, pretpostavljeno je da se navedeni porast također odnosi i na

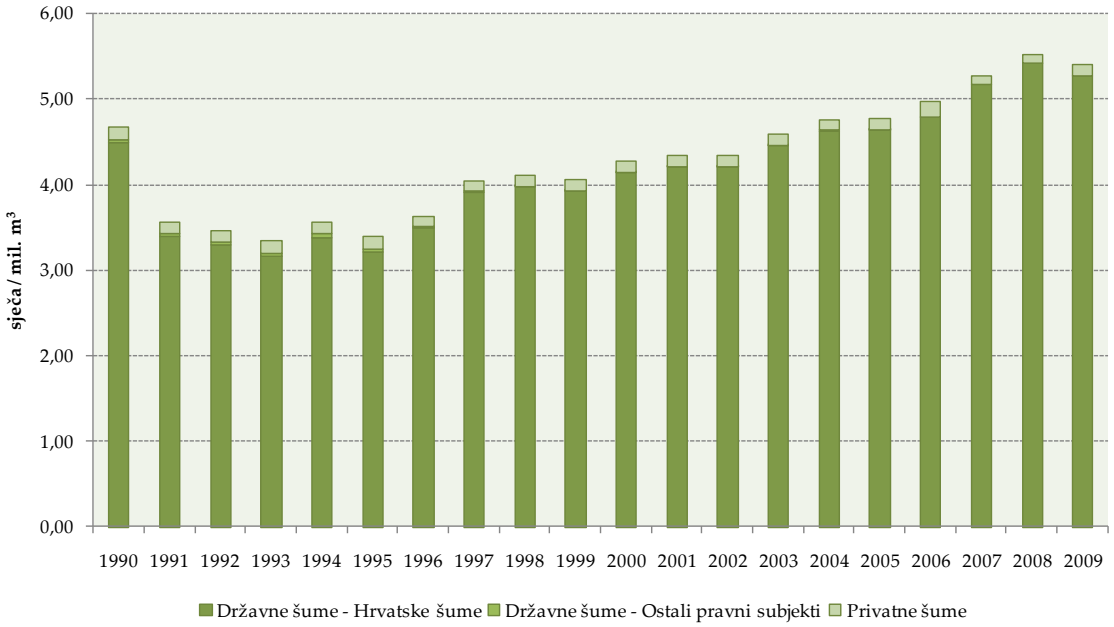
prirast sam po sebi. Vezano uz razdiobu bjelogorica/crnogorica, najtočniji podaci također su poznati za 2006. godinu te je dotični omjer pretpostavljen za čitavo promatrano razdoblje od 1990. – 2009. godine.
Prirast po vlasništvu prikazan je na Slici 7.2-15. Manji prirast primijećen je u ratnom razdoblju 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 biomase računat je primjenom Tier 1 (i Tier 2 za državne šume kojima gospodare „Hrvatske šume") te jednadžbe 3.2.5. iz GPG 2003.



Slika 7.2-15: Prirast po vlasništvu

Gubici ugljika uključuju gubitke zbog sječe i prirodnih nepogoda.

Korišteni podaci o sječi odnose se na bruto posječeni volumen (s korom), isključujući volumen posječen tijekom odšumljavanja, a koji je dalje podijeljen na bjelogoricu i crnogoricu za sve državne i privatne šume. Dotični volumen u sebi već uključuje ogrjevno drvo i volumen posječen nakon prirodnih nepogoda. U pogledu sakupljanja ogrjevnog drva, prema mišljenju šumarskih stručnjaka, potonje je zanemarivo i podaci nisu dostupni. Sječa je prikazana na Slici 7.2-16. 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 53% prirasta. Udio biomase koja je ostala da se razgradi (f_{BL}) postavljena je kao 0 temeljem pretpostavke da je ukupna biomasa, vezana uz volumen izvučene oblovine, trenutna emisija. Konačno, gubitak ugljika zbog sječe računat je primjenom Tier 1 i jednadžbe 3.2.7. iz GPG 2003.



Slika 7.2-16: Sječa po vlasništvu

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: Preporučeni podaci korišteni 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 ekspanzije biomase za pretvorbu godišnjeg neto prirasta (uključujući koru) u prirast nadzemne biomase 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 ekspanzije biomase za pretvorbu trgovačkog volumena u prirast nadzemne biomase 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

<u>Emisije ostalih i indirektnih stakleničkih plinova</u>

Emisije ostalih i indirektnih stakleničkih plinova (CH_4, CO, N_2O and NO_x) oslobođenih tijekom požara procijenjene su primjenom Tier 1, jednadžbe 3.2.19, GPG 2003 koristeći ulazne podatke o:

- A = opožarenoj površini, ha
- B = masi potencijalnog goriva, kg d.m.ha^{-1}
- C = efikasnosti spaljivanja, bez dimenzije
- D = faktoru emisije, g (kg d.m.)$^{-1}$

Podaci o aktivnostima odnose se na opožarenu površinu koja je prikazana u Tablici 7.2-4. 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). 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 podkategorije *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište*. Produkti B i C procijenjeni su koristeći GPG 2003, Tablica 3.A.1.13.

Tablica 7.2-4: Opožarena površina

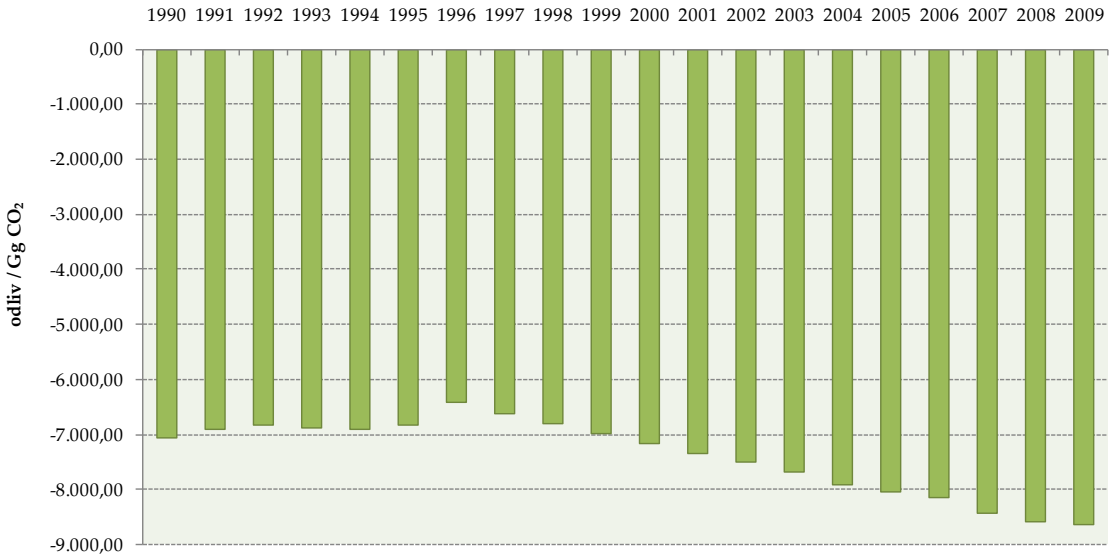
Godina	Opožarena površina / ha
1990.*	4.234
1991.*	4.234
1992.	964,00
1993.	8.196,00
1994.	3.723,00
1995.	633,00
1996.	2.550,00
1997.	4.025,66
1998.	7.551,30
1999.	472,16
2000.	17.174,21
2001.	3.513,87
2002.	1.769,00
2003.	8.271,00
2004.	355,00
2005.	381,00
2006.	507,00
2007.	1.698,00
2008.	1.299,00
2009.	646,00

*Prosjek 1996.-2006.

Tablica 7.2-5 pruža informacije o godišnjoj promjeni zalihe ugljika u živućoj biomasi u *Šumskom zemljištu koje ostaje šumsko zemljište*. CO_2 odlivi za razdoblje od 1990. – 2009. godine prikazani su na Slici 7.2-17.

Tablica 7.2-5: Godišnja promjena zalihe ugljika u živućoj biomasi u Šumskom zemljištu koje ostaje šumsko zemljište

Godina	*Gg C*		
	Godišnji porast zalihe ugljika	Godišnji pad zalihe ugljika zbog gubitka ugljika	Godišnja promjena zalihe ugljika u živućoj biomasi
1990.	3.754,79	1.829,52	1.925,28
1991.	3.286,08	1.400,83	1.885,24
1992.	3.223,66	1.359,28	1.864,38
1993.	3.181,42	1.305,55	1.875,86
1994.	3.278,15	1.394,22	1.883,93
1995.	3.192,37	1.330,66	1.861,71
1996.	3.173,53	1.421,30	1.752,23
1997.	3.400,85	1.592,43	1.808,42
1998.	3.468,75	1.613,30	1.855,45
1999.	3.503,96	1.601,90	1.902,07
2000.	3.641,87	1.685,80	1.956,07
2001.	3.710,17	1.706,06	2.004,11
2002.	3.746,50	1.699,36	2.047,14
2003.	3.892,52	1.797,03	2.095,49
2004.	4.018,92	1.857,32	2.161,60
2005.	4.060,21	1.863,91	2.196,29
2006.	4.155,06	1.931,37	2.223,69
2007.	4.350,32	2.053,12	2.297,20
2008.	4.479,03	2.135,23	2.343,80
2009.	4.442,92	2.086,02	2.356,90
Prosjek	3.698,05	1.683,21	2.014,84



Slika 7.2-17: CO_2 odliv u živućoj biomasi u FF

Tijekom rata (1991. - 1995.), kada gospodarenje šumama nije bilo u svojim uobičajenim okvirima, odliv se smanjio primarno zbog manjeg prirasta u državnim šumama kojima gospodare Hrvatske šume. Nakon toga, sektor se započeo oporavljati, prirast rasti u svim šumama neovisno o vlasništvu, rezultirajući povećanim CO_2 odlivima. Ako se usporede 1996. i 2006. godina, koje se odnose na 10-godišnje razdoblje u skladu sa ŠGOP, odliv se povećao za oko 35%, prirast se povećao prosječno 32%, a sječa oko 37%.

7.2.5.2.Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište

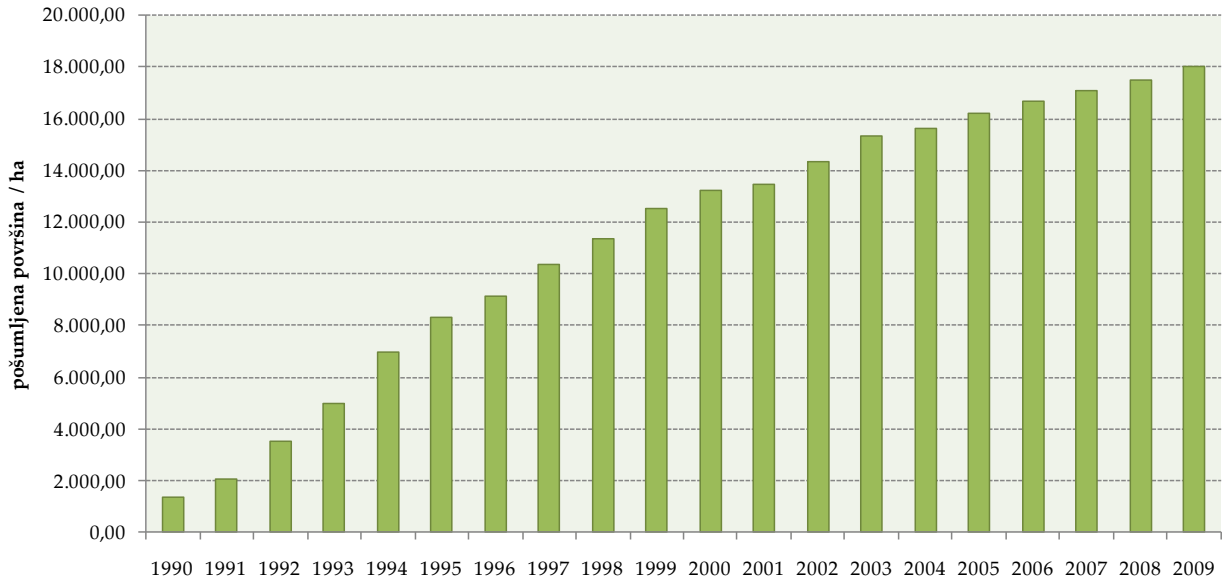
Emisije/odlivi zbog aktivnosti promjene korištenja zemljišta računate su primjenom Tier 1 metode samo za živuću biomasu za razdoblje od 1990. – 2009. godine.

Vezana definicija *Zemljišta pretvorenog u šumsko zemljište* nalazi se u poglavlju 7.2.3. Kao što je već rečeno ranije, *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* odnosi se na *Pošumljavanje* u okviru KP izvještavanja.

Osnovni ulazni podatak je pošumljena površina koja se odnosi samo na površine kojima gospodare „Hrvatske šume“ i privatne šume, ali ne za čitavo promatrano razdoblje. Detaljniji podaci o aktivnostima pošumljavanja u ostalim državnim šumama nisu dostupni. Prikupljeni podaci o pošumljenoj površini prikazani su u Tablici 7.2-6. Slika 7.2-18 prikazuje ukupnu pošumljenu površinu u razdoblju od 1990. -2009. godine.

Tablica 7.2-6: Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište svake godine

Godina	Pošumljena površina / ha
1990.	1.373,99
1991.	695,40
1992.	1.433,50
1993.	1.472,32
1994.	1.983,91
1995.	1.334,84
1996.	814,97
1997.	1.265,55
1998.	992,76
1999.	1.148,30
2000.	715,09
2001.	227,30
2002.	882,30
2003.	969,94
2004.	311,23
2005	584,85
2006.	443,88
2007.	427,48
2008.	415,08
2009.	516,64



Slika 7.2-18: Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište

Godišnji porast zalihe ugljika zbog prirasta biomase na pošumljenim površinama procijenjena je na temelju jednadžbe 3.2.23 (GPG 2003).
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.

Nadalje, slijedom gore navedenog, budući podaci o prirastu nisu dostupni (prirast se na ovim površinama ne mjeri u okviru nacionalnog sustava gospodarenja šumama), korišteni su preporučeni podaci o prosječnom godišnjem prirastu nadzemne biomase koja se prirodno regenerira prema široj kategoriji za crnogoričnu šumu umjerenog pojasa, dobni razred ≤ 20 godina. Potonje je izabrano na temelju procjene šumarskih stručnjaka da se pošumljavanje najvećim dijelom vršilo s crnogoričnim vrstama.

Vezano uz *root-to-shoot* omjer, zbog nedostatka podataka također su korišteni preporučeni podaci za crnogoričnu šumu/plantažu s nadzemnom biomasom < 50 t/ha. Potonje je izabrano na temelju procjene šumarskih stručnjaka da je biomasa u crnogoričnim šumama, tim više mladim sastojinama (< 20 godina), vrlo mala te da je R povezan s nadzemnom biomasom < 50 t/ha najprikladnija vrijednost za koristiti.

Kratki sažetak gore navedenog je kako slijedi:

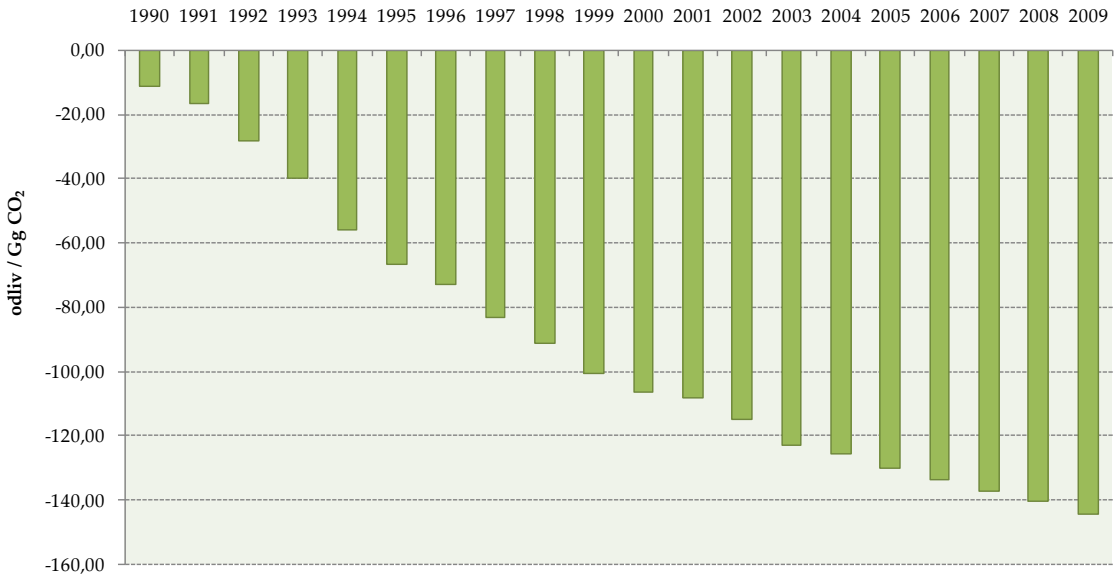
- Iv = prosječni godišnji neto prirast nadzemne biomase koja se prirodno regenerira, prema široj kategoriji, t/ha (GPG 2003, Tablica 3A.1.5., crnogorična šuma umjerenog pojasa, dobni razred ≤ 20 godina)
- R = *root to shoot* omjer, bez dimenzije (GPG 2003, Tablica 3A.1.8, crnogorična šuma/plantaža s nadzemnom biomasom < 50 t/ha)
- CF = udio ugljika u suhoj tvari (preporučeno = 0,5), tona C (tona suhe tvari)$^{-1}$

Budući se sječa na provodi na pošumljenim površinama, nema smanjenja zalihe ugljika u biomasi.
Što se tiče požara, površina koju je zahvatio požar ne može se razlučiti između FF i LF područja. Ipak, sav izgoreni volumen je uključen u ukupnu sječu te se stoga o CO_2 emisijama izvijestilo u okviru *Šumskog zemljišta koje ostaje šumsko zemljište,* kao i emisije ostalih i indirektnih stakleničkih plinova. Dakle, o emisijama CO_2 te ostalih i indirektnih stakleničkih plinova za *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* izvijestilo se u okviru *Šumskog zemljišta koje ostaje šumsko zemljište* (znakovna oznaka IE je korištena u relevantnim CRF tablicama).

Tablica 7.2-7 pruža informacije o godišnjoj promjeni zalihe ugljika u živućoj biomasi za *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište.* Konverzija zemljišta u šumsko zemljište rezultira odlivom CO_2 koji je prikazan na Slici 7.2-19. Porast odliva prati rastući trend pošumljenih površina.

Tablica 7.2-7: Godišnja promjena zalihe ugljika u živućoj biomasi za Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište

Godina	*Gg C*		
	Godišnji porast zalihe ugljika	Godišnji pad zalihe ugljika zbog gubitka ugljika	Godišnja promjena zalihe ugljika u živućoj biomasi
1990.	3,01	0	3,01
1991.	4,53	0	4,53
1992.	7,67	0	7,67
1993.	10,90	0	10,90
1994.	15,24	0	15,24
1995.	18,16	0	18,16
1996.	19,95	0	19,95
1997	22,72	0	22,72
1998.	24,89	0	24,89
1999.	27,41	0	27,41
2000.	28,98	0	28,98
2001.	29,47	0	29,47
2002.	31,41	0	31,41
2003.	33,53	0	33,53
2004.	34,21	0	34,21
2005.	35,49	0	35,49
2006.	36,46	0	36,46
2007.	37,40	0	37,40
2008.	38,31	0	38,31
2009.	39,44	0	39,44
Prosjek	**24,96**	**0**	**24,96**



Slika 7.2-19: Trend CO_2 odliva u živućoj biomasi za LF

7.2.6.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 podkategorije *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* i *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* računati su korištenjem istog izvora podataka za svaku godinu vremenskog slijeda.

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

Tijekom pripreme inventara, koja se preklapala s pripremom podneska o referentnoj vrijednosti, 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 MZOPUG-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. Nakon pripreme završne inačice ovog poglavlja, provedena je provjera.

Nadalje, u ožujku 2010. godine te veljači 2011. godine, u Hrvatskoj su održane TAIEX radionice vezane uz emisije stakleničkih plinovai Kyotski protokol (2010.) te također specifično za inventar stakleničkih plinova za sektor šumarstva (2011.). Tijekom ovih stručnih misija, predstavljena su iskustva u izvještavanju drugih zemalja, a nacionalne institucije sudjelovale su u raspravi i analizi metodoloških pristupa, podataka o aktivnostima te načinima kako poboljšati hrvatski inventar u budućnosti. Obje misije su bile vrlo korisne i važne za sve institucije koje sudjeluju u procesu pripreme inventara.

Vezano uz Šumsko zemljište (i LULUCF općenito), dvije podkategorije 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

7.2.8. REKALKULACIJA EMISIJE/ODLIVA

Od *Addendum to NIR 2010*, provedene su određene rekalkulacije vezane uz *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište*, a koje su dalje pojašnjene.

S ovim NIR 2011, procjena promjene zalihe ugljika u biomasi za podkategoriju zemljišta *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* temelji se na drugačijem pristupu od onog opisanog u *Addendum to NIR 2010* što je rezultiralo smanjenjem CO_2 odliva, u prosjeku oko 22% (Tablica 7.2-9). Potonje je bilo moguće zbog prikupljenih detaljnijih podataka 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. U pogledu privatnih šuma, pretpostavka da je prirast po jedinici površine u državnim šumama jednak prirastu po jedinici površine u privatnim šumama više se ne koristi. Smatra se da je pouzdaniji pristup koristiti dotične podatke direktno iz ŠGOP 2006.-2015. Općenito, metodologija prikazana u ovom dokumentu, iako uključuje određene pretpostavke, rezultira pouzdanijim proračunom emisija/odliva koji bolje održava stanje šuma u Hrvatskoj.

Tablica 7.2-9: Promjene u FF odlivu između NIR 2010 i NIR 2011

Godina	*Odliv / Gg CO_2*		%
	Addendum to NIR 2010	NIR 2011	Razlika
1990.	-8.427,86	-7.059,35	-16,24
1991.	-7.688,94	-6.912,56	-10,10
1992.	-7.530,45	-6.836,07	-9,22
1993.	-7.507,92	-6.878,17	-8,39
1994.	-7.668,79	-6.907,76	-9,92
1995.	-7.489,74	-6.826,25	-8,86
1996.	-9.233,38	-6.424,86	-30,42
1997.	-9.595,62	-6.630,89	-30,90
1998.	-9.699,27	-6.803,30	-29,86
1999.	-9.778,08	-6.974,25	-28,67
2000.	-10.005,85	-7.172,25	-28,32
2001.	-10.109,81	-7.348,40	-27,31
2002.	-10.144,51	-7.506,17	-26,01
2003.	-10.368,41	-7.683,48	-25,90
2004.	-10.614,00	-7.925,88	-25,33
2005.	-10.658,42	-8.053,08	-24,44
2006.	-10.687,81	-8.153,53	-23,71
2007.	-11.081,08	-8.423,06	-23,99
2008.	-11.075,13	-8.593,94	-22,40

Rekalkulacije za *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* nisu provedene.

7.2.9. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA

Kratkoročni ciljevi su kako slijedi:

- Daljnja istraživanja bruto posječenog volumena te potrebe za korekcijama kako bi se isključio „otpad“
- Prikupljanje detaljnijih podataka o zemljištu pretvorenom u šumsko zemljište kako bi se postigla ista razina detalja za čitavo razdoblje te kako bi se poboljšao vezani proračun emisija/odliva
- Prikupljanje potrebnih podataka o šumskim požarima odvojeno za *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* te *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* sa svrhom poboljšanja izvještavanja emisija CO_2 i ostalih i indirektnih stakleničkih plinova

Dugoročni ciljevi:

- Sastavljanje matrica korištenja zemljišta

- Daljnja stratifikacija (npr. do razine vrste) kako bi se općenito poboljšao proračun i kako bi se mogli primijeniti nacionalni BEF-ovi te ostali, trenutno preporučeni, parametri
- Razvoj strategija istraživanja kako bi se prikupio potrebni set podataka za proračun emisija/odliva za makije i šikare budući je ova vegetacija također dio Kyoto definicije šume
- Uključivanje ostalih spremnika ugljika (mrtvo drvo, listinac, tlo) u proračun emisije/odliva
- Poboljšanje kvalitete podataka vezanih uz privatne šume

Hrvatska nacionalna inventura šumskih resursa (CRONFI) još uvijek je pod razmatranjem šumarskog društva te nije objavljena i dostupna. Tijekom pripreme i razmatranja CRONFI-a, saznalo se da su podaci iz šumskogospodarskih planova točniji te da odražavaju stvarnu situaciju s terena jer su temeljeni na mjerenjima te da CRONFI ne može pružiti toliko razina točnosti podataka. Također, zbog zahtjeva dosljednosti, treba uzeti u obzir da se CRONFI priprema po prvi puta dok se gospodarenje šumama u Hrvatskoj temelji na šumskogospodarskim planovima već 250 godina. S tim u svezi, Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva te Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva složili su se da priprema godišnjeg inventara stakleničkih plinova, u dijelu koji se odnosi na LULUCF sektor, treba biti temeljen na šumskogospodarskim planovima. Jednom kad CRONFI postane služben i objavljen, mogao bi se koristiti za popunjavanja praznina u izvještavanju.

7.3. NASELJA

7.3.1.OPIS

U okviru ove kategorije, izvijestilo se o CO_2 emisijama/odlivima iz živuće biomase samo za *Zemljište pretvoreno u naselja*. *Zemljište pretvoreno u naselja* odnosi se samo na šumsko zemljište pretvoreno u naselja. Svi podaci potrebni za proračun emisija/odliva iz mrtvog drva, listinca te tla nisu dostupni.[15]
Ova podkategorija je u potpunosti u skladu s KP izvještavanjem; tamo je prikazana pod člankom 3.3. kao *Odšumljavanje*. Time je sačuvana međusobna usklađenost između ova dva okvira izvještavanja, kao i za Šumsko zemljište.

Prenamjena u naselja rezultira CO_2 emisijama koje su 2009. godine iznosile 75 Gg CO_2 što je manje od 0,3% ukupne godišnje emisije. Godišnje emisije te njihovi udjeli u ukupnoj godišnjoj nacionalnoj emisiji (isključujući LULUCF) prikazane su u Tablici 7.3-1. U prosjeku, CO_2 emisije uslijed ovakve prenamjene zemljišta čini svega oko 0,25% ukupne nacionalne emisije.

Tablica 7.3-1: CO_2 emisija iz Zemljišta pretvorenog u naselja

Godina	Emisija/ Gg CO_2	Udio u ukupnoj nacionalnoj emisiji / %
1990.	136,79	0,44
1991.	95,42	0,39
1992.	32,69	0,14
1993.	83,51	0,36
1994.	91,72	0,41
1995.	30,09	0,13
1996.	26,19	0,11
1997.	29,84	0,12
1998.	34,37	0,14
1999.	45,97	0,18
2000.	60,53	0,23
2001.	68,33	0,25
2002.	64,52	0,23
2003.	56,48	0,19
2004.	116,79	0,39
2005.	83,21	0,27
2006.	71,79	0,23

[15] Međutim, u okviru izvještavanja prema Kyotskom protokolu, pružene su informacije koje pokazuju da ovi spremnici ne predstavljaju izvore emisija (vidi KP poglavlje 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 – Izuzimanje spremnika ugljika).*

2007.	54,44	0,17
2008.	91,29	0,29
2009.	74,52	0,26
Prosjek	**67,42**	**0,25**

7.3.2.INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA

Zemljište pretvoreno u naselja odnosi se samo na prenamjenu šumskog zemljišta u naselja. Prikaz ovih zemljišta povezan je s HŠ bazom podataka, a time i ŠGOP-a. Podijeljeni su na dvije razine: po vlasništvu i tipu šume.

7.3.3. DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA

Definicije primijenjene u okviru ovog inventara vezano uz Naselja u skladu su s GPG 2003 te također sa zahtjevima KP izvještavanja kako bi i UNFCCC i KP okvir izvještavanja bio potpuno usklađen, transparentan i usporediv. Budući se Zemljište pretvoreno u naselja odnosi na šumsko zemljište pretvoreno u naselja, primijenjena definicija je ona koja definira odšumljavanje. Stoga je Zemljište pretvoreno u naselja u okviru KP izvještavanja predstavljeno pod člankom 3.3 (ARD) kao Odšumljavanje (vidi 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).

7.3.4.METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA

7.3.4.1. Naselja koja ostaju naselja

Hrvatska ne izvještava o ovoj podkategoriji korištenja zemljišta zbog nedostatka podataka.

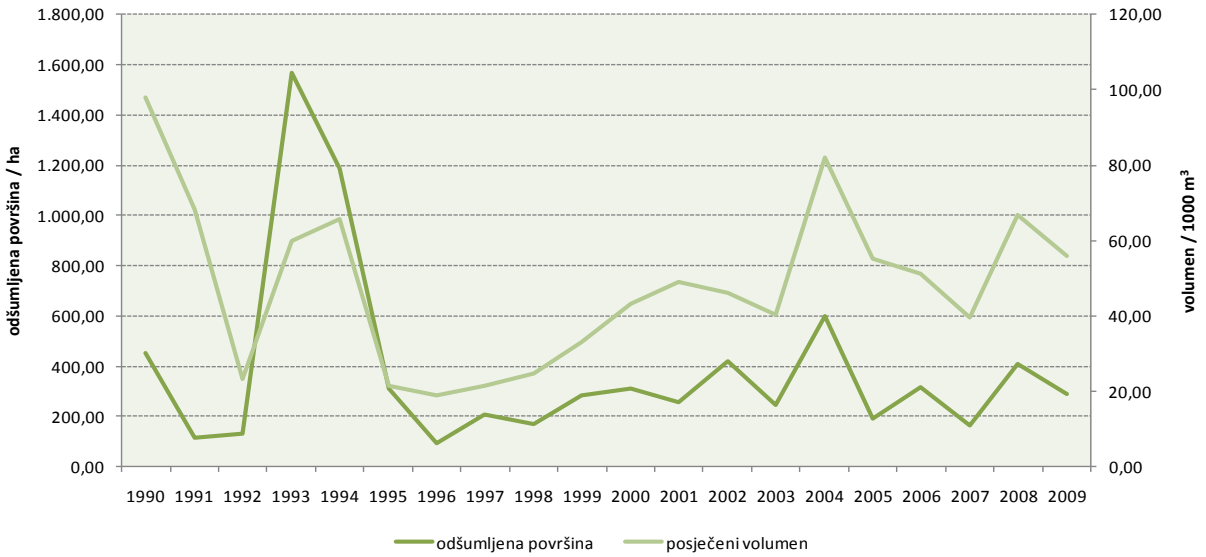
7.3.4.2. Zemljište pretvoreno u naselja

Hrvatska izvještava o CO_2 emisijama iz živuće biomase samo za *Zemljište pretvoreno u naselja*. Proračun se temeljio na konzervativnoj pretpostavci i procjeni šumarskih stručnjaka da su se aktivnosti odšumljavanja provodile primarno zbog izgradnje infrastrukture.

Emisija iz šumskog zemljišta pretvorenog u naselja računata je primjenom Tier 1 metode za čitavo razdoblje od 1990. – 2009. godine. Prikupljeni podaci vezani uz aktivnosti odšumljavanja (odšumljena površina i posječeni volumen) odnosi se na područje kojim gospodare „Hrvatske šume“ (vidi Tablicu 7.3-2 i Sliku 7.3-1). Detaljni podaci o aktivnostima odšumljavanja za ostale državne i privatne šume nisu dostupni.

Tablica 7.3-2: Šumsko zemljište pretvoreno u naselja

Godina	Prenamijenjena površina / ha	Posječeni volumen / m³
1990.	451,00	97,844
1991.	115,00	68,252
1992.	131,00	23,380
1993.	1.567,00	59,733
1994.	1.187,00	65,608
1995.	312,00	21,520
1996.	90,90	18,734
1997.	205,17	21,344
1998.	171,25	24,585
1999.	281,71	32,883
2000.	308,57	43,298
2001.	256,50	48,875
2002.	419,84	46,154
2003.	242,74	40,397
2004.	597,67	81,913
2005.	191,75	55,133
2006.	313,53	51,352
2007.	163,79	39,408
2008.	406,60	66,896
2009.	288,39	55,971



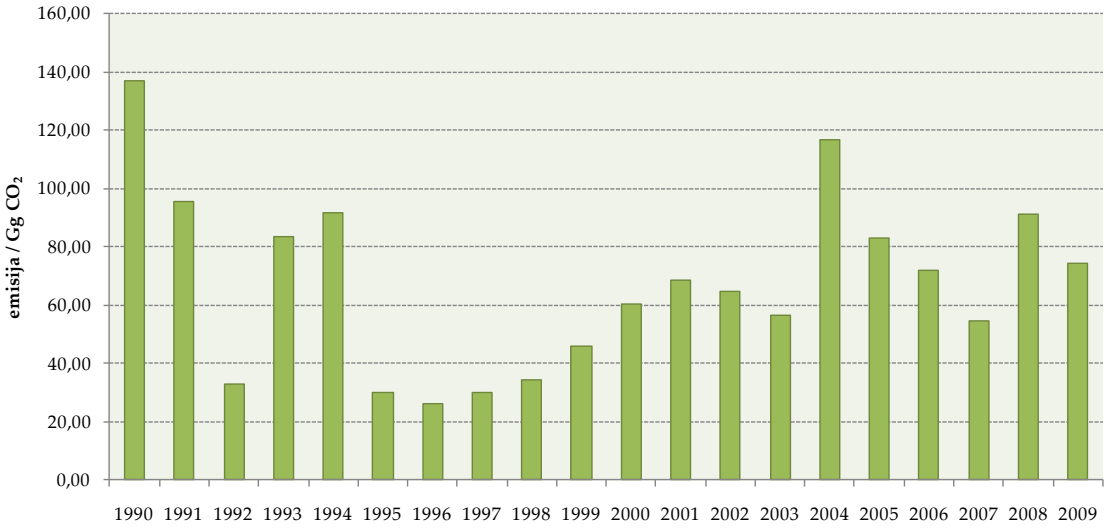
Slika 7.3-1: Odšumljena površina i dotični posječeni volumen

Glavna jednadžba korištena u proračunu je 3.6.1. Primjenom Tier metodologije, sva živuća biomasa pretpostavlja se izgubljenom u istoj godini u kojoj je izvršena prenamjena; stoga je $C_{poslije}$ jednak nuli. C_{prije} je računat na temelju posječenog volumena primjenom jednadžbe 3.2.7 iz GPG 2003. Za razdoblje od 1990. - 2003. godine, detaljni podaci za bjelogoricu i crnogoricu nisu dostupni; stoga je procjena šumarskih stručnjaka da se 80% odšumljenih šuma odnosilo na bjelogoricu. Od 2004. godine pa nadalje postoje detaljniji podaci u tom smislu, koji su onda i korišteni u proračunu. Potonje je kako slijedi:

Razdoblje/godina	Šuma	Udio bjelogorice i crnogorice u ukupnoj odšumljenoj drvnoj zalihi / %
1990. – 2003.	bjelogorica	80
	crnogorica	20
2004.	bjelogorica	85
	crnogorica	15
2005.	bjelogorica	100
	crnogorica	0
2006.	bjelogorica	80
	crnogorica	20
2007.	bjelogorica	77
	crnogorica	23
2008.	bjelogorica	74
	crnogorica	26
2009.	bjelogorica	68
	crnogorica	32

Korišteni relevantni preporučeni faktori isti su kao oni prikazani u Tablici 7.2-3.
Požari se ne koriste za krčenje vegetacije; stoga emisije iz požara nisu računate.

Prenamjena šumskog zemljišta u naselja rezultira CO_2 emisijama za čitavo razdoblje od 1990.- 2009. godine koje su prikazane na Slici 7.3-2. Trend emisije prati trend podataka o aktivnostima vezanim uz posječeni volumen; stoga se najviše emisije mogu uočiti 1990., 1991., 2004. i 2008. godine. U 2004. godini, primjerice, gradila se autocesta što je zahtijevalo krčenje određenih šumskih površina.



Slika 7.3-2: CO_2 emisija kao rezultat odšumljavanja

Sve ostale informacije pružene su u relevantnim poglavljima za Šumsko zemljište.

7.3.5.NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA

Procjene nesigurnosti temelje se na stručnoj procjeni. Nesigurnost podataka o aktivnostima za proračun emisija/odliva CO_2 procijenjena je na 40%. Nesigurnost udjela ugljika u suhoj tvari procijenjena je na 2%.

Emisije/odlivi iz podsektora *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* i *Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište* računate su korištenjem istog izvora podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

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

QA/QC procedure i verfikacija ista je onoj opisanoj u podpoglavlju 7.2.6.
Što se tiče analize ključnih izvora, *Zemljište pretvoreno u naselja* ne predstavlja ključnu kategoriju.

7.3.7.REKALKULACIJA EMISIJE/ODLIVA

Nakon pojašnjenja vezanog uz uočene pogreške u *Addendum to NIR 2010*, koje je dostavljeno ERT-u u prosincu 2010. godine, napravljene su rekalkulacije za čitavo razdoblje od 1990. -2009. godine zbog promjene metodologije. Prethodno je korištena jednadžba 3.2.5 iz GPG 2003 umjesto 3.2.7.

7.3.8.POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA

Trenutno nisu prepoznati kratkoročni ciljevi. Sve aktivnosti zahtijevaju dodatno vrijeme (više od 1 godine). Stoga, glavni srednjoročni cilj je prikupiti podatke o odšumljavanju za državne šume kojima gospodare ostali pravni subjekti i privatne šume.

7.4.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, prostornog uređenja i graditeljstva (2008.) *Inicijalno izvješće Republike Hrvatske prema Kyotskom protokolu*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (2010.) *National Inventory Report 2010, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2008*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (2010.) *Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime (UNFCCC)*, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (2010.) *Plan za provedbu članka 3.4 Kyotskog protokola*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (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

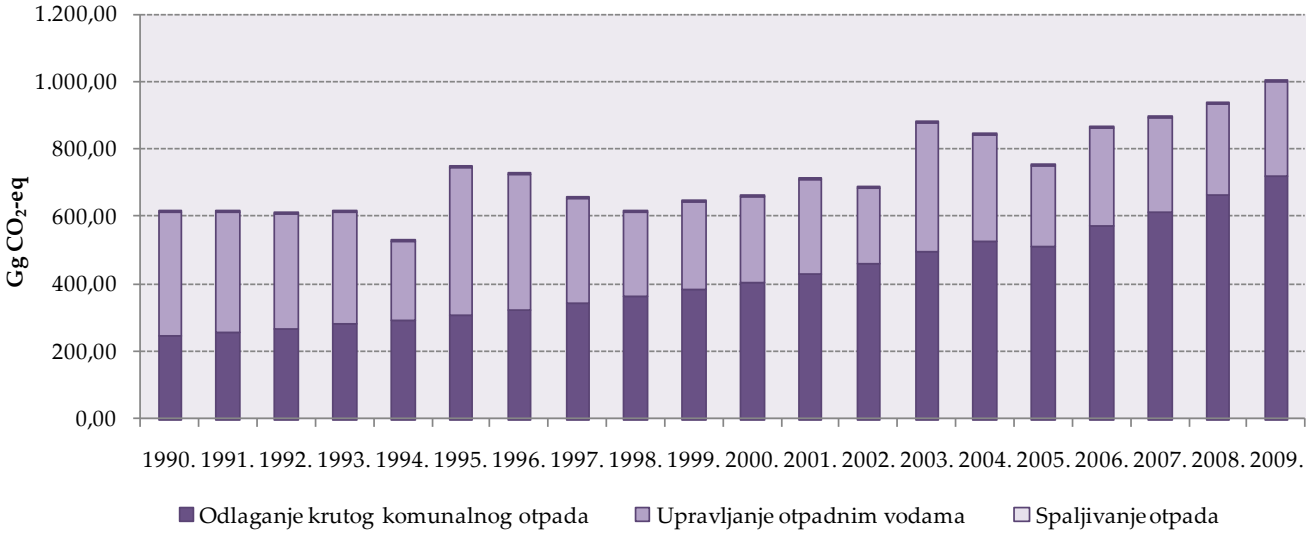
Aktivnostima gospodarenja otpadom, kao što su odlaganje i obrada krutog komunalnog otpada, upravljanje otpadnim vodama i spaljivanje otpada, dolazi do emisija stakleničkih plinova, koji uključuju metan (CH_4), ugljikov dioksid (CO_2) i didušikov oksid (N_2O).
Emisije CH_4 koje nastaju kao rezultat odlaganja 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[16], Strategijom[17] i Planom[18]. 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 CH4 nisu izračunate za cijelo vremensko razdoblje.

[16] Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
[17] Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)
[18] 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.-2009. prikazane su na Slici 8.1-1.



Slika 8.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990-2009)

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 2009. godini[19]

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			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

[19] 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.-2009. 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[20]. Srednja vrijednost od 55% stvarno razgrađenog organskog ugljika uzima se za proračun metana iz odlagališta otpada.

[20] *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, prostornog uređenja i graditeljstva. 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. - 2009. preuzeti su iz dokumenta Katastar otpada - Komunalni otpad, kao dijela Registra onečišćavanja okoliša/Otpad[21].

Tijekom razdoblja 2005.- 2008. 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., a 1,99 Gg CH_4 u 2007., 2,19 Gg CH_4 u 2008. i 2,15 Gg u 2009. 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.-2009., s pripadajućim korekcijskim faktorom metana, prikazane su u Tablici 8.2-2.

[21] 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.)

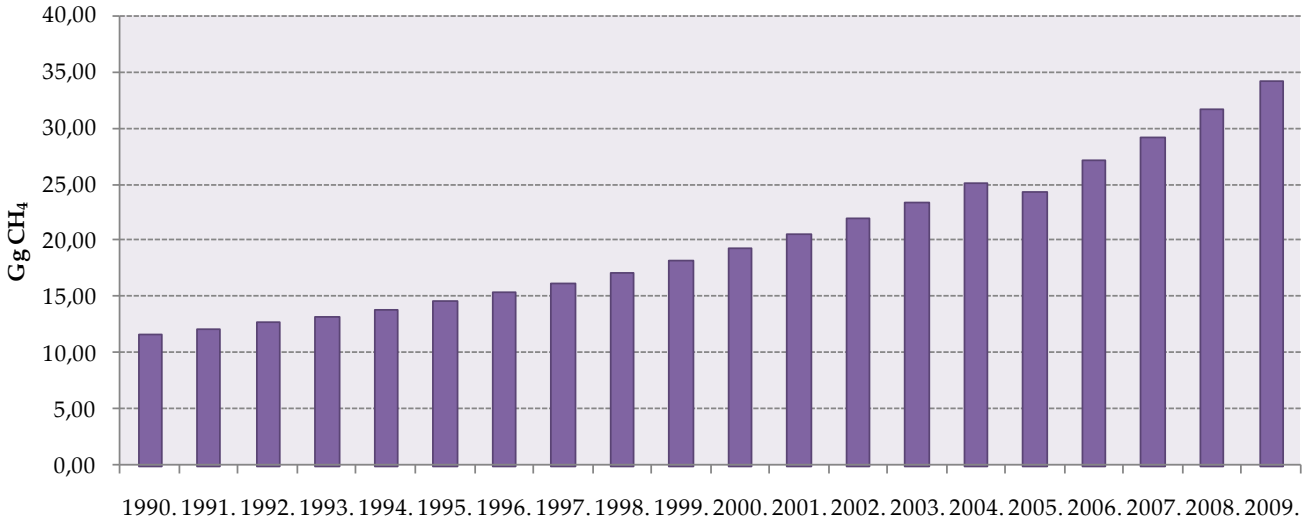
Godina	Uređena odlagališta (Gg)	Neuređena odlagališta (≥5m) (Gg)	Neuređena odlagališta (<5m) (Gg)	Korekcijski faktor metana (fraction)
1990.	18	277	295	0,606
1991.	19	280	300	0,606
1992.	20	284	309	0,605
1993.	22	297	324	0,606
1994.	26	322	329	0,613
1995.	31	364	342	0,623
1996.	35	392	361	0,625
1997.	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	529	107	0,898

* 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[22]. Regenerirani/spaljeni metan oduzima se od generiranog metana u razdoblju 2005.-2009.

Godišnje emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada u razdoblju 1990.-2009. prikazane su na Slici 8.2-1.

[22] Council Directive 1999/31/EC



Slika 8.2-1: Emisije CH_4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada (1990.-2009.)

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

U izvješću NIR 2011, povijesni podaci o količini proizvedenog i odloženog krutog komunalnog otpada procijenjeni su unatrag do 1970. godine. U ovom izvješću, prema preporuci revizorskog tima, sukladno preporukama definiranima u *Good Practice Guidance*, uključeni su podaci za 3 - 5 k (vrijeme poluraspada odloženog otpada), kako bi točnije izračunala emisija. Povijesni podaci procijenjeni su unatrag do 1955. godine, budući je korištena preporučena (*default*) vrijednost za k = 0,05. Sukladno tome, emisije CH_4 rekalkulirane su za cijelo razdoblje 1990.-2008.

8.2.6.PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

8.2.6.1.Poboljšanja podataka o aktivnostima

Uspostavom Katastra otpada, koji predstavlja dio novog 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. - 2009. nisu cjeloviti, budući dosta odlagališta nije opremljeno potzrebnom 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.-2009.
Emisije CH_4 iz mulja nisu uključene u proračun za cijelo razdoblje, budući podaci nisu bili dostupni u zahtijevanom obliku. Provesti će se istraživanje s ciljem uključivanja svih relevantnih institucija i tvrtki zaduženih za prikupljenje podataka o mulju.

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.-2009. Nedostupni podaci procijenjeni su interpolacijom. Podaci za proračun emisije CH_4 za razdoblje1990.-2009. 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.-2009.)

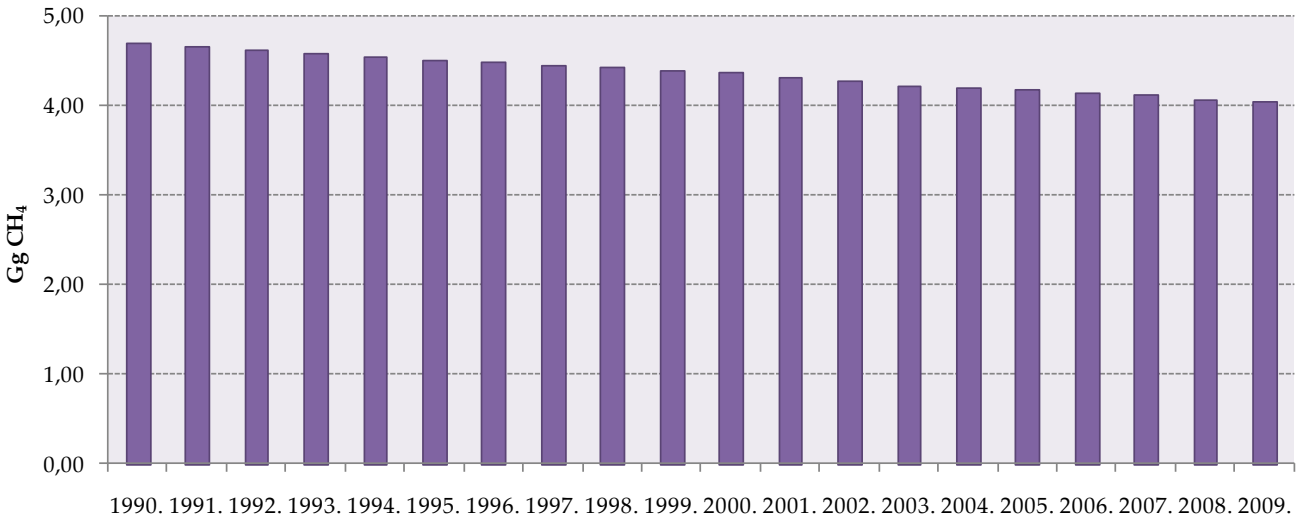
Godina	Razgradivi organski ugljik (kg BOD/1000st./god.)	Stanovništvo*
1990.	21.899,86	2.866.000
1991.	21.899,55	2.842.800
1992.	21.899,58	2.819.600
1993.	21.899,60	2.796.400
1994.	21.899,63	2.773.200

Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2009.), 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

* podaci o stanovništvu s individualnim sistemom odvodnje

Godišnje emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora za razdoblje 1990.-2009. prikazane su na Slici 8.3-1.



Slika 8.3-1: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2009.)

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.-2009. prikazani su u Tablici 8.3-2.

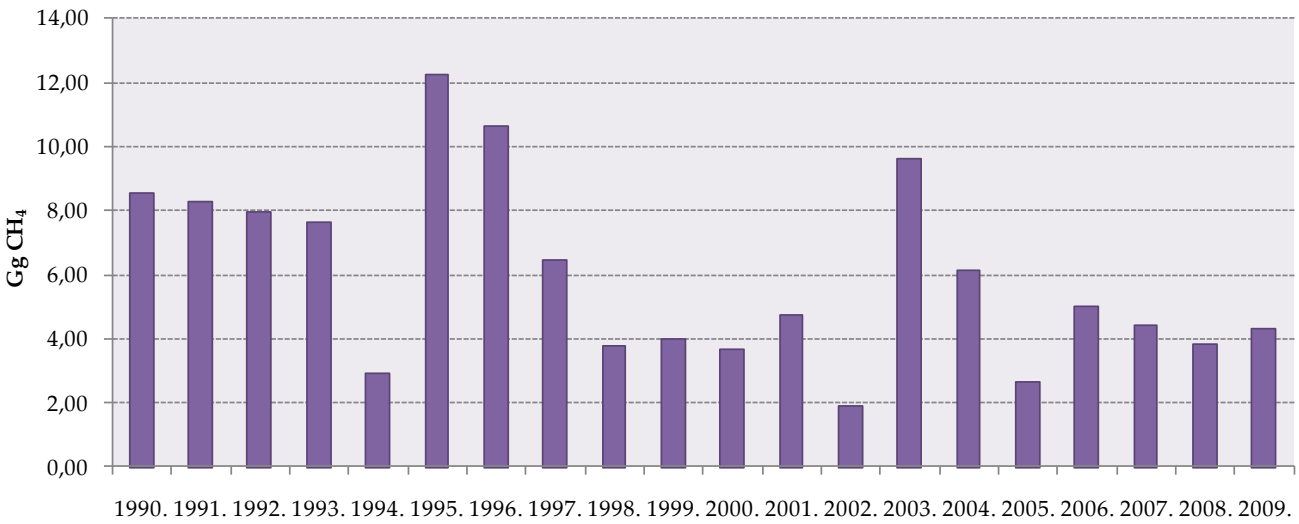
Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2009.)

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

Godišnje emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije za razdoblje 1990.-2009. prikazane su na Slici 8.3-2.



Slika 8.3-2: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2009.)

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.-2009. 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

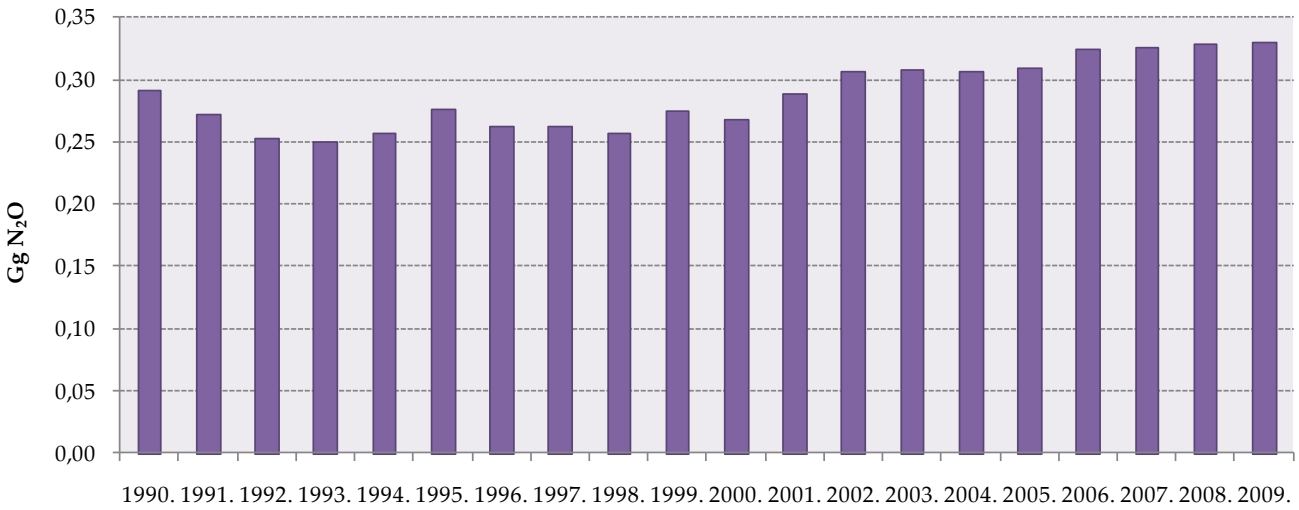
proteina za razdoblje 1992.-1994., izračunati su podaci za 1990. i 1991. Podaci za 2006. i 2007. korišteni su za izračunavanje nedostupnih podataka za 2008. i 2009.

Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta za razdoblje 1990.-2009. prikazani su u Tablici 8.3-3.

Tablica 8.3-3: Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2009.)

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

Godišnje emisije N_2O iz Ljudskog sekreta za razdoblje 1990.-2009. prikazane su na Slici 8.3-3.



Slika 8.3-3: Emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2009.)

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>Ljudski sekret</u>
Novi podaci o godišnjem unosu proteina (eng. *protein intake value, PIV*) za razdoblje 1992.-2007. preuzeti su iz FAOSTAT Statističke baze podataka. Podaci za 2006. i 2007. korišteni su za izračunavanje nedostupnih podataka za 2008. Sukladno tome, emisije CH_4 rekalkulirane su za cijelo razdoblje 1990.-2008.

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.-2008. 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.-2009. 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.-2009. 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 samo za 2007. i 2008. preuzeti su također iz Registra onečišćavanja okoliša (ROO), Agencija za zaštitu okoliša. Podaci o spaljivanju opasnog otpada i plastike za 2009. Nisu još sakupljeni te su procijenjeni prema 2008. Godini. Nakon prikupljanja navedenih podataka, provesti će se rekalkulacija.
Podaci za proračun emisije CO_2 za razdoblje 1990.-2009. prikazani su u Tablici 8.4-1.

Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990-2009)

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

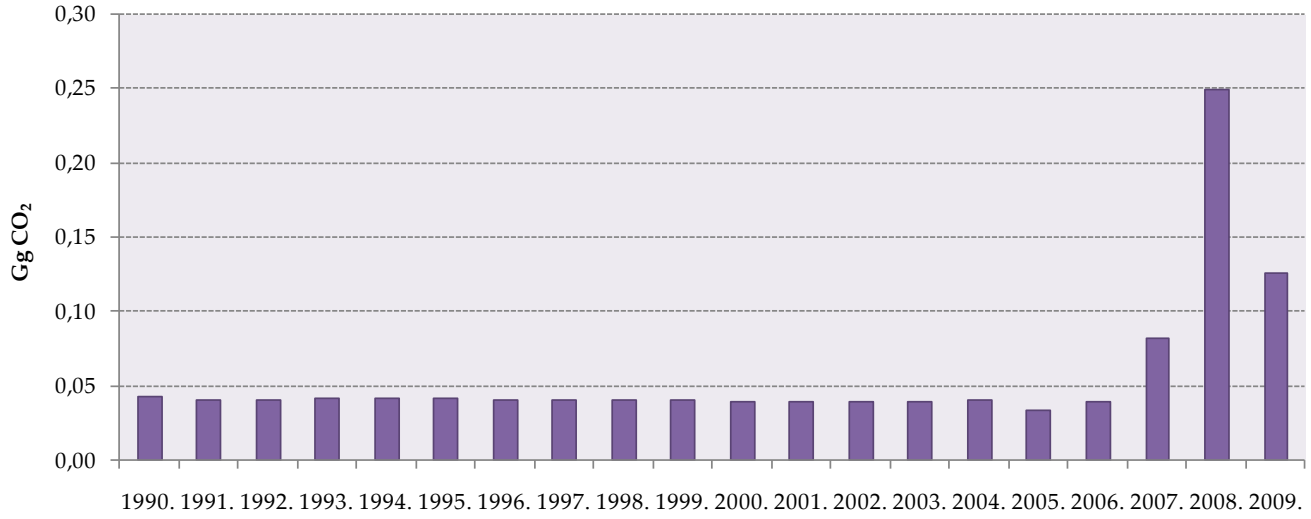
Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990-2009), nastavak

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

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 2009., bolnički otpad se spaljivao uz energetsku oporabu.

Godišnje emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada za razdoblje 1990.-2009. prikazane su na Slici 8.4-1.



Slika 8.4-1: Emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada (1990.-2009.)

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 sub-sektoru 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.-2009. prikazane su u Tablici 8.5-1.

Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2009.)

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
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

Tablica 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
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
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

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

[1] Staklenički potencijal – odnosi se na vremensko razdoblje od 100 godina

8.6.LITERATURA

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

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. i 2009. godinu Zagreb

Diaz, L.F. et al. (1996) Solid Waste Management for Economically Developing Countries, ISWA

Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopisi (1990-2009)

Hrvatske vode (2011) Izvještaj: Podaci za proračun emisije metana iz otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora, Zagreb

FAOSTAT: Statistical Database, http://www.fao.org

Fundurulja, D., Mužinić, M. (2000) Procjena količine komunalnog otpada u RH od 1990 – 1998. godine i 1998 – 2010. godine, Zagreb

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 DRAFT *Report of the individual review 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 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, prostornog uređenja i graditeljstva: Izvješće o stanju okoliša, http://www.mzopu.hr/okolis

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (2006) Razvoj smjernica za početak implementacije Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, LIFE04 TCY/CRO/000028, EKONERG, 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, prostornog uređenja i graditeljstva (2010) Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih Naroda o promjeni klime (UNFCCC), Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (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).

10.2. 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
  - Industrija i graditeljstvo, Cestovni promet, Fugitivna emisija iz goriva
  - Gorivo kao sirovina – ne-energetska potrošnja goriva
  - Referentni pristup
- Industrijski procesi
  - Proizvodnja i uporaba dehidratiziorane sode, Proizvodnja amonijaka, Proizvodnja željeza i čelika, 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, Upravljanje otpadnim vodama (Ljudski sekret)

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

Industrijski procesi

Mineralni produkti (2.A.); Proizvodnja i uporaba dehidratizirane sode (2.A.4.)

Rekalkulacije su provedene za razdoblje 1997.-2008. uključivanjem podataka jednog proizvođača sapuna i deterdženata.

Kemijska industrija (2.B.); Proizvodnja amonijaka (2.B.1.)

Prema preporuci ERT-a, prirodni plin korišten kao gorivo (u prethodnom izvješću uključen u sektor Industrijski procesi) premješten je u sektor Energetika. Rekalkulacija je provedena za čitavo razdoblje 1990.-2008.

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Sustavi za hlađenje i klimatiziranje (2.F.1.)

Novi podaci dobiveni su od MZOPUG-a. Shodno tome, izvršena je rekalkulacija stvarnih i potencijalnih emisija iz Sustava za hlađenje i klimatiziranje za razdoblje 1995.-2008.

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Ostala potrošnja HFC, PFC 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. Električna oprema)

Za izradu ovog izvješća prikupljeni su novi podaci od MZOPUG-a. Izračunate su stvarne emisije plina HFC-227ea korištenog u Sustavima i aparatima za gašenje požara za razdoblje 2003.-2009. Stvarne emisije plinova HFC-125 korištenog u Sustavima i aparatima za gašenje požara i HFC-134a korištenog u Aerosolima/Inhalatorima izračunate su za razdoblje 2003.-2009.

Uočena je pogreška u izračunu potencijalnih emisija za Potiskivanje pjena za razdoblje 2006.-2008. Također, dobiveni su novi podaci za 2008. godinu. Shodno tome, izvršene su rekalkulacije potencijalnih emisija za Potiskivanje pjena za razdoblje 2006.-2008.

Ispravljena je pogreška u unosu podataka u prošlom izvješću koji se odnose na potencijalne emisije iz Sustava i aparata za gašenje požara u 2008. godini. Dodatni podaci uključeni su u proračun za Aerosole/Inhalatore za razdoblje 2003.-2008. te su izvršene rekalkulacije potencijalnih emisija.

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.-2008. usklađeni su s dokumentom 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2009. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. Stoga je za ovo izvješće izvršena rekalkulacija emisija za razdoblje 1990.-2008.

Poljoprivreda

CH_4 emisije iz Crijevne fermentacije domaćih životinja (4.A.)

Emisije metana iz *Crijevne fermentacije* rekalkulirane su za razdoblje od 1990. -1993. godine, za 1999., 2006. i 2008. godinu zbog promjena u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju životinja.

Za određene kategorije životinja, novi i ažurirani podaci o populaciji životinja prikupljeni su kako slijedi:

- Ne-muzna goveda – 1990.-1993.
- Koze – 1999.
- Konji – 2006.

U CRF bazu podataka, u ćelijama za populaciju životinja, uključeni su i detaljni podaci o populaciji koza (1992., 1994.-1998.) te mula/magaraca (1992.-1994.), ali potonje nije utjecalo na emisije jer su točne/detaljnije vrijednosti korištene u proračunu i točne vrijednosti emisija prijavljene su u CRF-u. Dakle, samo ispravka podataka o aktivnosti je napravljena.

Gospodarenje stajskim gnojem (4.B.)

Emisije metana iz *Gospodarenja stajskim gnojem* rekalkulirane su za razdoblje od 1990. -1993. godine, za 1999. i 2006. godinu zbog promjene u podacima o aktivnostima vezano uz populaciju životinja za razdoblje od 1990. -1993. godine, za 1999. i 2006. godinu. Također, dostupni su postali i detaljniji podaci o aktivnostima vezanim uz koze (1992., 1994.-1998.) te mule/magarce (1992.-1994.).
Rekalkulacije N_2O emisija iz *Gospodarenja stajskim gnojem* provedene su za razdoblje od 1990. -1993. godine, za 1999. i 2006. godinu zbog novih i ažuriranih podataka o broju životinja (prikazano i pojašnjenjeno za Crijevnu fermentaciju).

Poljoprivredna tla (4.D.)

Direktne emisije iz Poljoprivrednih tala

Rekalkuacije N_2O emisija iz gnojiva životinjskog porijekla[23] provedene su zbog promjena u broju životinja goveda (1990. -1993.), koza (1999.) i konja (2006.) (dobiveni su novi i ažurirani podaci). Detaljniji podaci o aktivnostima vezani uz koze (1992., 1994.-1998.) i mule/magarce (1992.-1994.) također su korišteni u rekalkulaciji emisije.

U pogledu N_2O emisija iz biološke fiksacije dušika te ostataka usjeva, rekalkulacije su provedene za čitavo razdoblje od 2000. – 2008. godine jer su postali dostupni novi i ažurirani podaci o aktivnostima vezani uz suhi grah (DZS, razdoblje 2000.-2008.) i leću (FAOSTAT, 2008.).

Zbog novih podataka o aktivnosti vezanih uz površinu histosola u Hrvatskoj, provedene su rekalkulacije N_2O emisija iz histosola za čitavo razdoblje od 1990.- 2008. godine.

Direktne N_2O emisije s pašnjaka

Zbog promjena broja životinja (koze 1992., 1994.-1999.; mule/magarci 1992.-1994., konji 2006.) provedena je rekalkulacija.

Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi

Budući su zbog promjene broja životinja rekalkulirane direktne N_2O emisije iz primjene stajskog gnoja, također su bile potrebne rekalkulacije indirektnih N_2O emisija uslijed primjene dušika u poljoprivredi iz istih razloga i za isto vremensko razdoblje.

---

[23] Tijekom pregleda hrvatskog inventara stakleničkih plinova 2010., ERT je ustanovio da ukupni dušik (N) izlučen iz sustava gospodarenja životinjskim otpadom (AWMS), nakon oduzimanja N koji je ispario ($Frac_{GASM}$ = 0,2), ne odgovara prijavljenoj vrijednosti dušika iz stajskog gnoja primijenjenog na tlo. Razlog ovome je korištenje jednadžbe iz *Revised 1996 IPCC Guidelines* umjesto jednadžbe iz *IPCC Good Practice Guidance*. Također je napravljena greška u $Frac_{GRAZ}$ jer je korištena i prijavljena kao konstantna vrijednost od 0,24 umjesto prave vrijednosti svake godine.
Stoga, N_2O emisije iz stajskog gnoja rekalkulirane su za čitavo razdoblje od 1990.- 2008. godine, koristeći jednadžbu 4.23 iz *IPCC Good Practice Guidance* umjesto one pružene u *1996 IPCC Reference Manual*. Konstantna vrijednost $Frac_{GRAZ}$ također je zamijenjena točnom, izračunatom vrijednošću za čitavo razdoblje od 1990. -2008. godine. Rekalkulacije su također prijavljene i predane u odgovorima Hrvatske ERT-u u rujnu 2010. godine. Revidirane procjene uključene su u CRF tablice predane 16. listopada 2010.

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.)

U izvješću NIR 2011, povijesni podaci o količini proizvedenog i odloženog krutog komunalnog otpada procijenjeni su unatrag do 1970. godine. U ovom izvješću, prema preporuci revizorskog tima, sukladno preporukama definiranima u *Good Practice Guidance*, uključeni su podaci za 3 - 5 k (vrijeme poluraspada odloženog otpada), kako bi točnije izračunala emisija. Povijesni podaci procijenjeni su unatrag do 1955. godine, budući je korištena preporučena (*default*) vrijednost za k = 0,05. Sukladno tome, emisije CH_4 rekalkulirane su za cijelo razdoblje 1990.-2008.

Upravljanje otpadnim vodama (6.B.); Ljudski sekret

Novi podaci o godišnjem unosu proteina (eng. *protein intake value, PIV*) za razdoblje 1992.-2007. preuzeti su iz FAOSTAT Statističke baze podataka. Podaci za 2006. i 2007. korišteni su za izračunavanje nedostupnih podataka za 2008. Sukladno tome, emisije CH_4 rekalkulirane su za cijelo razdoblje 1990.-2008.

10.1.1.2. Konzistentnost sa smjernicama dobre prakse

Energetika

Industrija i graditeljstvo (1.A.2.)

- emisija CO_2 iz Petrokemijska proizvodnja (proizvodnja amonijaka)
  - dio emisije CO_2 od prirodnog plina koji se koristi kao gorivo u proizvodnji amonijaka premješten je iz sektora Industrijski procesi (Proizvodnja amonijaka – 2.B.1) u sektor Energetika (Industrija i graditeljstvo, Ostalo, Petrokemijska proizvodnja – 1.A.2.f), sukladno preporukama ERT-a. U sektor Industrija i graditeljstvo dodana je nova kategorija (Petrokemijska proizvodnja). Rekalkulacija je provedena dodavanjem prirodnog plina u Petrokemijska proizvodnja. Rekalkulacija je provedena za cijelo promatrano razdoblje (od 1990. do 2009. godine).

Gorivo kao sirovina – ne-energetska potrošnja goriva (1.A.d)

- 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., prema preporuci ERT-a (2010.). Rekalkulacija je provedena za cijelo promatrano razdoblje (od 1990. do 2009. godine).

Referentni pristup

- gradski plin kao sekundarno gorivo isključeno je iz kolone Proizvodnja u Referentnom pristupu. Rekalkulacija je provedena prema preporuci ERT-a (2010.). Rekalkulacija je provedena za cijelo promatrano razdoblje (od 1990. do 2009. godine).

10.1.1.3.Metodologija

<u>Energetika</u>

Cestovni promet (CRF 1AA3B)

Rekalkulacija emisija stakleničkih plinova iz cestovnog prometa provedena je za razdoblje od 1990. – 2008. godine. Razlog rekalkulacije je korištenje nove verzije programa za proračun emisija onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa, COPERT 4 ver 7.1. Korištenje novih verzija je preporuka europske Komisije budući one donose poboljšanje proračuna, ali i otklanjaju postojeće greške u programskom paketu. Promjene koje su uključene u okviru ove verzije 7.1 COPERT-a 4 navedene su u literaturi br. 1.

<u>Industrijski procesi</u>

Proizvodnja metala (2.C.); Proizvodnja željeza i čelika (2.C.1.)

U ovom izvješću, za izračun emisije CO_2 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.-2009. 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 je za čitavo razdoblje proračuna. Izvršene su rekalkulacije za razdoblje 1990.-2008.

<u>Poljoprivreda</u>

CH_4 emisije iz Crijevne fermentacije domaćih životinja (4.A.)

Rekalkulacija se odnosi samo na 2008. godinu za kategorije životinja ovce i svinje zbog promjene metodologije – korišteni su faktori emisije za razvijene zemlje umjesto onih za zemlje u razvoju.

ERT smatra da su, vezano u masu i prehranu, životinje u Hrvatskoj slične onima u europskim zemljama te da Hrvatska treba koristiti faktore emisije za razvijene zemlje, a ne za zemlje u razvoju (jedina razlika u faktorima emisije između razvijenih i zemalja u razvoju odnosi se na ovce i svinje). Budući je Hrvatska za svaku kategoriju životinja koristila faktore emisije za zemlje u razvoju, ERT potonje smatra podcjenjivanjem CH_4 emisije iz crijevne fermentacije te je stoga započeo i pripremio prilagođavanje (eng. *adjustment*) u skladu sa smjernicama za pregled prema članku 8 Kyoto protokola (odluka 20/CMP.1). Također, slijedom smjernica za pregled prema članku 8 Kyoto protokola (odluka 22/CMP.1), ERT je službeno obavijestio Hrvatsku o izračunatim prilagođenim vrijednostima. ERT je zaključio da bi najprikladnija metodologija za prilagođavanje, sukladna s tehničkim smjernicama za prilagođavanje iz priloga odluke 20/CMP.1, bila koristiti IPCC preporučene vrijednosti za razvijene zemlje (Table 4-3) iz *Revised 1996 IPCC guidelines* za procjenu CH_4 emisija za ovce i svinje. Za ostale životinje (koze, konje, mule i magarce), IPCC preporučeni faktori emisije za zemlje u razvoju istovjetni su onima za razvijene zemlje te stoga emisije nisu podcijenjene. Prilagođene emisije računate su koristeći podatke o aktivnostima (podaci o populaciji životinja) koji su prikazani u hrvatskom godišnjem podnesku 2010.

CH_4 emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem (4.B.)

Rekalkulacija se odnosi samo na 2008. godinu za kategorije životinja ovce, koze, konji, mule/magarci i perad zbog promjene metodologije – korišteni su faktori emisije za razvijene zemlje umjesto faktora emisije za zemlje u razvoju.

Budući je Hrvatska za svaku kategoriju životinja koristila faktore emisije za zemlje u razvoju, ERT potonje smatra podcjenjivanjem CH_4 emisije iz gospodarenja stajskim gnojem te je stoga započeo i pripremio prilagođavanje (eng. *adjustment*) u skladu sa smjernicama za pregled prema članku 5, stavku 2 Kyotskog protokola (odluka 20/CMP.1). Također, slijedom smjernica za pregled prema članku 8 Kyoto protokola (odluka 22/CMP.1), ERT je službeno obavijestio Hrvatsku o izračunatim prilagođenim vrijednostima. ERT je zaključio da bi najprikladnija metodologija za prilagođavanje, sukladna s tehničkim smjernicama za prilagođavanje iz priloga odluke 20/CMP.1, bila koristiti IPCC preporučene vrijednosti za razvijene zemlje (Table 4-5) iz *Revised 1996 IPCC guidelines* za procjenu CH_4 emisija za ovce, koze, konje, mule/magarce te perad. Prilagođene emisije računate su koristeći podatke o aktivnostima (podaci o populaciji životinja) koji su prikazani u hrvatskom godišnjem podnesku 2010.

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

Fugitivna emisija CO_2 nastala pročišćavanjem prirodnog plina (1.B.2.b.ii)

Provedena je rekalkulacija emisije CO_2 nastala pročišćavanjem prirodnog plina za 2008. godinu zbog pogreške u pisanju. Prethodno dostavljeni podatak bio je 666,00 Gg umjesto 575,82 Gg.

Cestovni promet (CRF 1AA3B)

Uočeno je da su u 2006 i 2007 godini nedostajali podaci o prevaljenim kilometrima za osobna vozila pod-kategorije Benzin 1,4 - 2,0 l, PC Euro 4 - 98/69/EC Stage2005 što je ispravljeno za ovo izvješće. Navedeno je značilo da za ovu klasu nisu bile proračunate emisije.

Poljoprivreda

CH_4 emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem

U okviru CRF tablice 4.B(a) dostavljene u listopadu 2010. godine (CRF v3.1), uočena je pogreška vezana uz faktor emisije za konje, mule/magarce te pertad za razdoblje od 1990. -2008. godine. Pogreška se odnosi na 1000 puta manji IEF (eng. *implied emission factor*) od normalnog što je rezultiralo 1000 puta manjom emisijom CH_4 iz *Gospodarenja stajskim gnojem* od ovih kategorija životinja. Pogreška je generirana korištenjem Gg umjesto tona. Navedeno je ispravljeno.

U prethodnom podnesku, vezano uz muzna goveda i njihovo izlučivanje dušika u spremnicima krutog gnoja, za 2008. godinu prijavljeno je 9.972.018,70 kg N dok je točna vrijednost bila prije i sada 10.120.854,80 kg N. Potonje je ispravljeno, ali nije utjecalo na emisiju N_2O o kojoj se izvijestilo (prijavljena je točna vrijednost emisije); stoga rekalkulacija emisije nije bila potrebna.

Pogreška vezana uz alokaciju zrelih muznih goveda je također ispravljena u CRF-u te sada zbroj vrijednosti za alokaciju iznosi 100%.

Poljoprivredna tla (4.D.)

Direktne emisije iz Poljoprivrednih tala

Rekalkuacije N_2O emisija iz mineralnih gnojiva provedene su zbog uočene pogreške vezane uz udio N emitiranog kao NH_3 i NO_x - za ureu amonijev nitrat, korišten je udio od 0,02 umjesto 0,08. Rekalkulacija je provedena za sve godine u kojima se spomenuto gnojivo primjenjivalo; time se potonje odnosi na razdoblje od 2003. – 2008. godine. U godinama prije ovog razdoblja, ova vrsta gnojiva se nije koristila.

Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi

Budući su zbog korekcije udjela N emitiranog kao NH_3 ili NO_x rekalkulirane direktne N_2O emisije iz primjene mineralnih gnojiva, 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).

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 2010) i ovogodišnjeg izvješća (NIR 2011) o inventaru stakleničkih plinova.

Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2010 i NIR-a 2011, za razdoblje 1990.-2008., uzrokovane rekalkulacijama emisija

Plin		1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
CO_2 (Gg) uključ. LULUCF	NIR 2010	22160	16469	15638	16610	15591	16463	16995	17926	18787	19203
	NIR 2011	22534	16908	16216	17109	16121	17056	17510	18499	19247	19729
	Razlika %	***1,7***	***2,7***	***3,7***	***3,0***	***3,4***	***3,6***	***3,0***	***3,2***	***2,5***	***2,7***
CO_2 (Gg) isključ. LULUCF	NIR 2010	4198	3396	3149	2495	2735	2574	2599	2893	2455	2962
	NIR 2011	3809	2922	2544	2001	2225	2012	2085	2319	2092	2564
	Razlika %	***-9,3***	***-14,0***	***-19,2***	***-19,8***	***-18,7***	***-21,9***	***-19,8***	***-19,9***	***-14,8***	***-13,4***
CH_4 (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	131	129	111	116	124	124	133	121	126	117
	NIR 2011	107	105	86	90	98	98	107	95	101	91
	Razlika %	***-18,4***	***-18,2***	***-22,5***	***-22,6***	***-21,0***	***-21,2***	***-19,0***	***-21,2***	***-20,2***	***-22,3***
N_2O (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	4361	4217	3630	3294	3213	3063	3046	3285	3008	3207
	NIR 2011	4378	4224	3625	3297	3218	3067	3050	3289	3012	3210
	Razlika %	***0,4***	***0,2***	***-0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,1***
HFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	590	590	589	594	509	727	705	636	597	630
	NIR 2011	612	610	608	612	526	744	721	651	612	643
	Razlika %	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	***2,3***	***2,2***	***2,4***	***2,4***	***2,1***
PFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	-8293	-7598	-7457	-7504	-7690	-7475	-9217	-9582	-9693	-9837
	NIR 2011	-6934	-6834	-6832	-6835	-6872	-6863	-6472	-6684	-6860	-7029
	Difference %	***-16,4***	***-10,1***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***
SF_6 (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NIR 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	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 2010	23148	17202	15660	15606	14482	15476	14260	15279	15281	16281
	NIR 2011	24506	17935	16248	16275	15315	16113	17002	18168	18203	19208
	Razlika %	***5,9***	***4,3***	***3,8***	***4,3***	***5,8***	***4,1***	***19,2***	***18,9***	***19,1***	***18,0***
Ukupno (Gg CO_2-eq) isklj.LULUCF	NIR 2010	31441	24800	23117	23110	22172	22951	23478	24861	24973	26118
	NIR 2011	31440	24769	23080	23109	22187	22976	23474	24853	25063	26237
	Razlika %	***0,0***	***-0,1***	***-0,2***	***0,0***	***0,1***	***0,1***	***0,0***	***0,0***	***0,4***	***0,5***

Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2010 i NIR-a 2011, za razdoblje 1990.-2008., uzrokovane rekalkulacijama emisija, nastavak

Plin		2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
CO_2 (Gg) uključ. LULUCF	NIR 2010	18766	19850	20953	22365	21867	22226	22378	23628	22473
	NIR 2011	19281	20251	21334	22810	22248	22599	22675	24044	22813
	Razlika %	***2,7***	***2,0***	***1,8***	***2,0***	***1,7***	***1,7***	***1,3***	***1,8***	***1,5***
CO_2 (Gg) isključ. LULUCF	NIR 2010	3229	3157	3044	3231	3518	3690	3872	4080	4129
	NIR 2011	2854	2867	2824	2872	3225	3271	3421	3604	3570
	Razlika %	***-11,6***	***-9,2***	***-7,2***	***-11,1***	***-8,3***	***-11,3***	***-11,6***	***-11,7***	***-13,5***
CH_4 (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	115	122	145	154	178	203	231	255	253
	NIR 2011	90	96	120	128	153	177	205	228	219
	Razlika %	***-21,6***	***-20,8***	***-17,5***	***-16,5***	***-14,3***	***-12,8***	***-11,2***	***-10,4***	***-13,5***
N_2O (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	3133	3322	3290	3178	3443	3473	3497	3443	3359
	NIR 2011	3135	3326	3294	3204	3446	3478	3498	3439	3427
	Razlika %	***0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,8***	***0,1***	***0,1***	***0,0***	***-0,1***	***2,0***
HFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	643	696	671	865	826	800	855	887	930
	NIR 2011	656	710	683	877	839	748	863	892	932
	Razlika %	***2,0***	***2,0***	***1,9***	***1,5***	***1,5***	***-6,4***	***0,9***	***0,6***	***0,3***
PFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	-10080	-10189	-10232	-10460	-10708	-10753	-10785	-11171	-11167
	NIR 2011	-7218	-7388	-7557	-7750	-7935	-8100	-8215	-8506	-8643
	Difference %	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***
SF_6 (CO_2-eq Gg)	NIR 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NIR 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	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 2010	15806	16957	17871	19332	19126	19640	20049	21123	19977
	NIR 2011	18799	19862	20698	22142	21976	22173	22447	23702	22318
	Razlika %	***18,9***	***17,1***	***15,8***	***14,5***	***14,9***	***12,9***	***12,0***	***12,2***	***11,7***
Ukupno (Gg CO_2-eq) isklj.LULUCF	NIR 2010	25886	27147	28103	29792	29833	30392	30833	32294	31143
	NIR 2011	26016	27250	28255	29891	29910	30273	30662	32208	30961
	Razlika %	***0,5***	***0,4***	***0,5***	***0,3***	***0,3***	***-0,4***	***-0,6***	***-0,3***	***-0,6***

U Tablici 10.2-2 prikazane su razlike u trendu emisija stakleničkih plinova za razdoblje 1990.-2008. u usporedbi s prethodnim izvješćem. Trend ukupnih nacionalnih emisija se smanjio za 4,06 %, uključujući sektor Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo (LULUCF) i za 7,24% 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.-2008. između NIR-a 2010 i NIR-a 2011

Plin	Trend (apsolutno)		
CO_2-eq (Gg)	NIR 2010	NIR 2011	*Razlika*
Emisija CO_2 uključujući LULUCF	-2294,01	-1173,02	*1120,98*
Emisija CO_2 isključujući LULUCF	579,53	536,50	*-43,03*
CH_4	-65,45	-14,59	*50,86*
N_2O	-464,63	-490,72	*-26,09*
HFC	0,00	0,00	*0,00*
PFC	0,00	0,00	*0,00*
SF_6	0,00	3,00	*3,00*
Ukupno (uključujući LULUCF)	**-3170,96**	**-2188,47**	***982,49***
Ukupno (isključujući LULUCF)	**-297,41**	**-478,94**	***-181,53***

Table 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990.-2008. između NIR-a 2010 i NIR-a 2011, nastavak

Plin	Trend (postotak)		
CO_2-eq (Gg)	NIR 2010	NIR 2011	*Razlika*
Emisija CO_2 uključujući LULUCF	-15,48	-19,27	*-3,78*
Emisija CO_2 isključujući LULUCF	2,51	-5,78	*-8,29*
CH_4	-1,90	0,05	*1,95*
N_2O	-11,77	-18,71	*-6,94*
HFC	100,00	100,00	*0,00*
PFC	-100,00	-99,98	*0,02*
SF_6	27,37	28,82	*1,44*
Ukupno (uključujući LULUCF)	**-13,70**	**-17,76**	***-4,06***
Ukupno (isključujući LULUCF)	**-0,95**	**-8,19**	***-7,24***

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. te posljednje izvješće u travnju 2011. 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[24]. 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.

[24] 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, prostornog uređenja i graditeljstva 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

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, prostornog uređenja i graditeljstva (MZOPUG) 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.

Početkom 2010. godine, MZOPUG je započeo pripremu Plana za provedbu članka 3.3 i 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. Uz prikupljanje podataka korištenih u proračunu emisija/odliva, glavni rezultat Plana je plan aktivnosti kojim bi se olakšala i poboljšala kvaliteta KP izvještavanja u budućnosti.

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, ali je zbog specifičnijih zahtjeva KP-a, unutar KP baze prikazano prostorno detaljnije nego u okviru CRF baze podataka. Dakle, sve navedeno za UNFCCC vrijedi i za KP (definicije, metodologija itd.). Procjena emisija/odliva vezana uz Gospodarenje šumama temelji se na drugačijem pristupu od onog opisanog u *Addendum to NIR 2010* zbog prikupljenih detaljnijih podataka. Potonje je rezultiralo pouzdanijim proračunom koji bolje odražava stanje šuma u Hrvatskoj.

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	*Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište*		3.4	Gospodarenje šumama
	Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	*Ostalo zemljište pretvoreno u šumsko zemljište*	3.3	Pošumljavanje
Naselja	*Zemljište pretvoreno u naselja*	*Šumsko zemljište pretvoreno u naselja*		Odšumljavanje

U pogledu CRONFI-a i njegove upotrebe u pripremi GHG inventara, kao što je ranije rečeno, uzimajući u obzir gospodarenje šumama u Hrvatskoj, točnost podataka prikupljenih terenskim mjerenjima, zahtjev za dosljednošću itd., Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva te Ministarstvo zaštite

okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva složili su se da priprema godišnjeg inventara stakleničkih plinova, u dijelu koji se odnosi na LULUCF sektor, treba biti temeljena na šumskogospodarskim planovima. Jednom kad CRONFI postane služben i objavljen, mogao bi se koristiti za popunjavanja praznina u izvještavanju.

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

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 2009. 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.- 2009. godine na temelju definicija prikazanih dalje u ovom podpoglavlju.
Primijenjene definicije su kako slijedi:

Pošumljavanje/Ponovno pošumljavanje

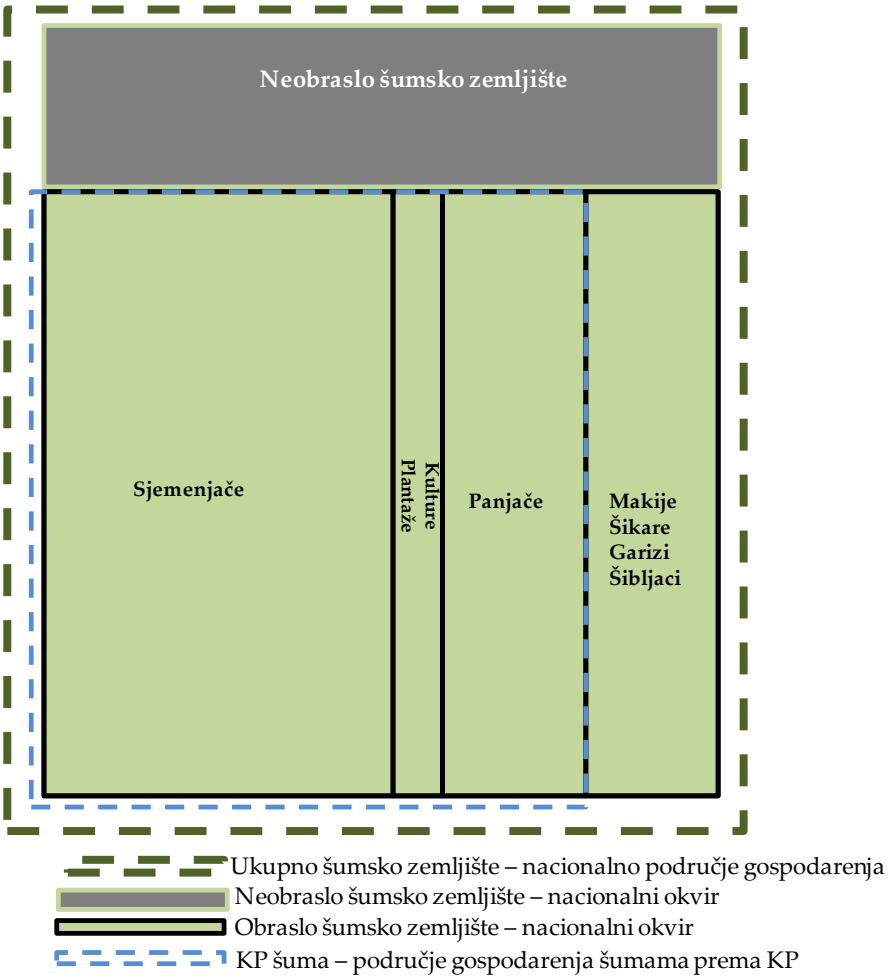
Pošumljavanje u nacionalnim okolnostima je aktivnost u okviru biološke obnove šuma i odnosi se na pošumljavanje neobraslog šumskog zemljišta te podizanje plantaža brzorastućih vrsta drveća. Biološka obnova šuma je dio ŠGOP-a te je time jasno da je potaknuta ljudskim djelovanjem. Ponovno pošumljavanje, kako je definirano Kyotom, ne postoji u Hrvatskoj zbog strogih pravnih odredbi.

Odšumljavanje

Prema *Zakonu o šumama* (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10), odšumljavanje je krčenje šuma radi promjene korištenja zemljišta ka drugoj kulturi te se provodi u skladu s dokumentima prostornog planiranja. Stoga, da bi se neka aktivnost smatrala odšumljavanjem, 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. za detaljna pojašnjenja). 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 3.1.2). 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 ilustrirano 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.

11.2.2. METODOLOGIJA KORIŠTENA ZA IZRADU MATRICA PROMJENE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA

Matrice aktivnosti prikazane su za 2008. i 2009. godinu (Tablice 11.2-1 i 11.2-2). Određene ispravke su napravljene u usporedbi s matricama prikazanim u *Addendum to NIR 2010* vezanim uz FM (i posljedično uz Ostalo) kako bi se prikazao samo FM koji je u skladu s KP-om, a ne gospodarenje šumama u nacionalnom okviru. Međutim, mogu se primijetiti određene nedosljednosti koje generiraju isti razlozi kao i kod matrica promjene korištenja zemljišta u okviru izvještavanja prema UNFCCC-u (vidi poglavlje 7.1.). Potonje zahtijeva daljnje složeno istraživanje kako bi se potpuno i točno sastavile dotične matrice.

Tablica 11.2-1*: Matrica aktivnosti za 2008. godinu, kha*

		Aktivnosti članka 3.3		Aktivnosti članka 3.4				Ostalo	**UKUPNO (početak 2008.)**
		A/R	D	FM	CM	GM	RV		
Aktivnosti članka 3.3	A/R	17,08	0,00						**17,08**
	D		0,00						**0,00**
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	6.874,07	**6.874,48**
UKUPNO (kraj 2008.)		**17,49**	**0,41**	**1.874,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**6.874,07**	**8.766,10**

Tablica 11.2-2*: Matrica aktivnosti za 2009. godinu, kha*

		Aktivnosti članka 3.3		Aktivnosti članka 3.4				Ostalo	**UKUPNO (početak 2009.)**
		A/R	D	FM	CM	GM	RV		
Aktivnosti članka 3.3	A/R	17,49	0,00						**17,49**
	D		0,00						**0,00**
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**

Other	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.872,94	6.873,45
UKUPNO (kraj 2009.)	**18,01**	**0,29**	**1.874,86**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**6.872,94**	**8.766,10**

11.2.3. KARTE 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. Slika 7.2-7 u poglavlju 7.2.2.1. prikazuje prostornu podjelu površine šuma kojima gospodare Hrvatske šume (16 uprava šuma).

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*.

Tablica 11.3-1: Podjela podataka o aktivnostima za 2008. i 2009. 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

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

11.3.1.1. Opis korištene metodologije i temeljnih pretpostavki

1) ARD aktivnosti

Emisije i odlivi uslijed ARD aktivnosti računate su primjenom Tier 1 metode (GPG 2003) te podjele podataka o aktivnostima na Razinu 1 i Razinu 2. Međutim, dotični podaci za ostale državne šume 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 odšumljavanje – odšumljena 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.
Opis metodologija i temeljnih pretpostavki prikazan je u poglavlju 7.2.4. *Metodologija proračuna emisije/odliva* i 7.3.4.2. *Zemljište pretvoreno u naselja*.

2) FM aktivnosti

Emisije i odlivi iz FM-a računati su na temelju GPG 2003 i vezanih jednadžbi koje pokrivaju samo živuću biomasu kao spremnik ugljika. Treba naglasiti da je proračun za 2008. i 2009. godinu proveden na Razini 1, podrazini I i Razini 2 što je prostorno jasnija i time predstavlja poboljšanje u KP izvještavanju. Izvještavanje prema UNFCCC-u i KP-u je usklađeno, ali zbog navedene prostorne podjele, postoji samo jedna razlika između ova dva okvira izvještavanja koja se također može uočiti kada se usporede CRF i KP tablice. Potonje se odnosi na prijavljenu površinu gospodarenja šumama za državne šume (HŠ) koja, unutar KP tablica, uključuje pošumljenu površinu jer se ista nije mogla izlučiti na podrazini I za čitavo razdoblje od 1990. godine. Međutim, potrebno je naglasiti da sama procjena emisije/odliva zapravo ne ovisi o površini šuma budući se čitav proračun zasniva na volumenu. Uzimajući ovo u obzir, nema razlika u CO_2 emisijama/odlivima.

Čitav proračun i opis metodološkog pristupa prikazani su u poglavlju 7.2.4. *Metodologija proračuna emisije/odliva*. Određene specifičnosti vezane uz podrazinu I niže su pojašnjene.

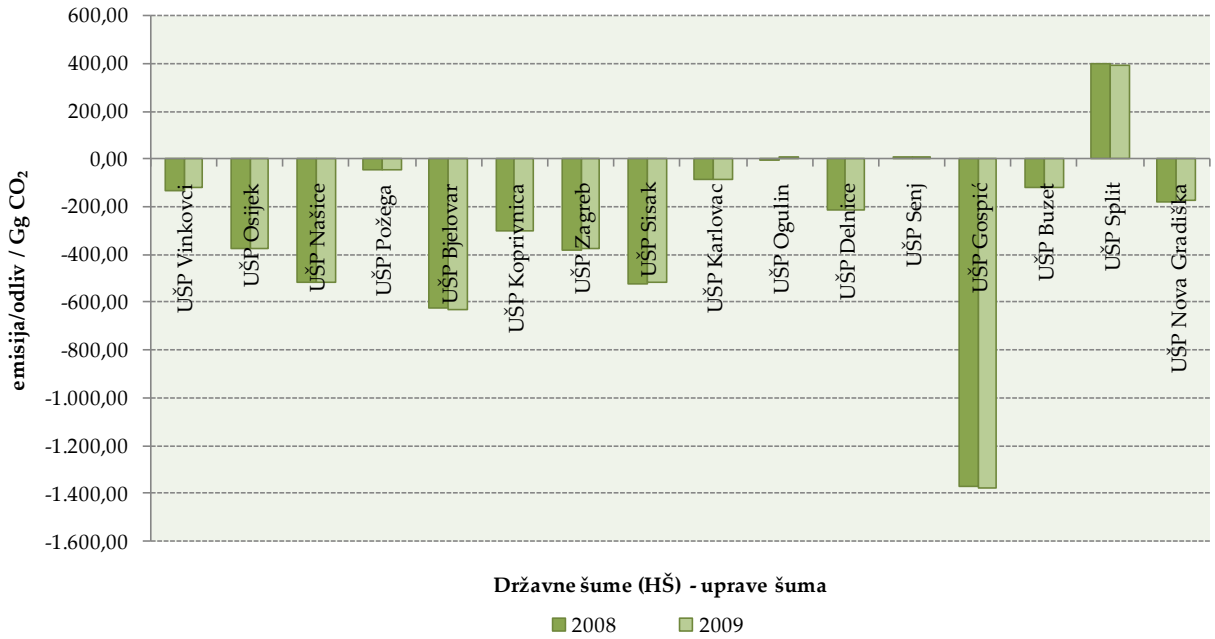
Za uprave šuma Osijek i Našice, pouzdani podaci za 2009. godinu nisu se mogli prikupiti zbog određenih promjena vlasništva (u tijeku povrat imovine privatnim vlasnicima). Stoga je pretpostavljeno da su podaci, vezani uz izračun prirasta, za 2008. godinu važeći i za 2009 godinu.
U pogledu uprave šuma Split, drvna zaliha se smanjuje kroz čitavo razdoblje što je povezano sa smanjenjem površina šuma. Stoga, metodološki pristup za izračun prirasta rezultira negativnom vrijednošću. Uzimajući u obzir prethodno navedeno, u ovoj upravi šuma nema povećanja zalihe ugljika. Što se tiče smanjenja zalihe ugljika, uz gubitke zbog sječe, smanjenje volumena drvne zalihe također se smatra gubitkom ugljika (dodaje se gubicima). Stoga, proračun emisija/odliva za UŠP Split rezultira emisijom.

Odliv CO_2 u 2008. i 2009. godini, podijeljeno prema vlasništvu, prikazan je u Tablici 11.3-2. Općenito, odliv se povećao od 2008. do 2009. godine zbog porasta prirasta i smanjene sječe. Vezano uz pojedina vlasništva, manji pad odliva uočen je za državne šume (HŠ) zbog manjeg prirasta, iako se smanjila i sječa. U pogledu ostalih državnih i privatnih šuma, dotični odlivi su se povećali zbog porasta prirasta.

Tablica 11.3-2: CO_2 odliv u državnim i privatnim šumama u 2008. i 2009. godini

Godina	CO_2 odliv/ Gg CO_2			
	Državne šume (HŠ)	Državne šume (Ostali)	Privatne šume	UKUPNO
2008.	-4.473,88	-687,41	-3.432,65	-8.593,94
2009.	-4.443,84	-721,00	-3.477,12	-8.641,96

CO_2 odliv u 2008. i 2009. godini za svaku upravu šuma državnih šuma kojima gospodare „Hrvatske šume“ prikazan je na Slici 11.3-1. Prema rezultatima, emisije/odlivi nisu se značajno promijenili. Međutim, zamijećeno je smanjenje odliva u većini uprava šuma primarno zbog smanjenja prirasta.



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

<u>Izuzimanje emisija/odliva stakleničkih plinova</u>

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: Odšumljavanje. Jedinice površine inače dio odabranih aktivnosti prema članku 3.4 (informacije)

U okviru članka 3.4 odabrano je samo gospodarenje šumama. Budući je odšumljavanje trajni gubitak šumskog pokrova, svaka jedinica zemljišta koja je odšumljena 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 Odšumljavanje do Zemljišta pod usjevima ne pojavljuje u Hrvatskoj, budući je ukupna odšumljena 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 nadzemnoj i podzemnoj biomasi. U pogledu ostalih spremnika ugljika, temeljem prakse gospodarenja šumama i pravnog okvira unutar kojeg se potonje provodi, zaključeno je da ovi spremnici ne predstavljaju izvor emisije. Informacije u tom smislu su kako slijedi:

ARD aktivnosti

Vezano uz pošumljavanje i spremnike ugljika (mrtvo drvo, listinac i tlo), smatra se da konverzija Ostalog zemljišta u Šumsko zemljište ne može generirati promjene zalihe ugljika u smislu gubitaka, posebice dugoročno. Nadalje, budući su ova pošumljena područja zapravo, u nacionalnim okvirima, unutar neobraslog šumskog zemljišta koje je jedno od sastavnica ukupnog nacionalnog šumskogospodarskog područja, pregledom legislative i prakse gospodarenja, može se zaključiti da ovi spremnici ne predstavljaju izvor emisija.

Kao što je već rečeno u opisu nacionalnog okvira, šumsko zemljište obuhvaća obraslo i neobraslo šumsko zemljište. Pošumljavanje se provodi na neobraslom šumskom zemljištu. Stoga, potonje doprinosi mrtvom drvu i listincu (povećava zalihu ugljika). U pogledu tla, uzimajući u obzir da su metode kultivacije prije pošumljavanja vrlo važne za skladištenje ugljika te da su ova područja neobraslo šumsko zemljište (time nisu kultivirana i gospodarena kao primjerice zemljište pod usjevima što bi moglo generirati veće zalihe ugljika), smatra se da je zaliha ugljika u tlu na ovim površinama razmjerno mala. Stoga, slijedom svega navedenog, smatra se da se zaliha ugljika u tlu ne smanjuje što ukazuje da ovaj spremnik nije izvor emisije.

Vezano uz odšumljavanje, uzimajući u obzir značaj ove aktivnosti u Hrvatskoj, konačno korištenje zemljišta (naselja) i ukupni kontekst emisija/odliva, promjene zalihe ugljika u mrtvom drvu, listincu i tlu mogu se pretpostaviti zanemarivima.

FM aktivnosti

a) Mrtvo drvo

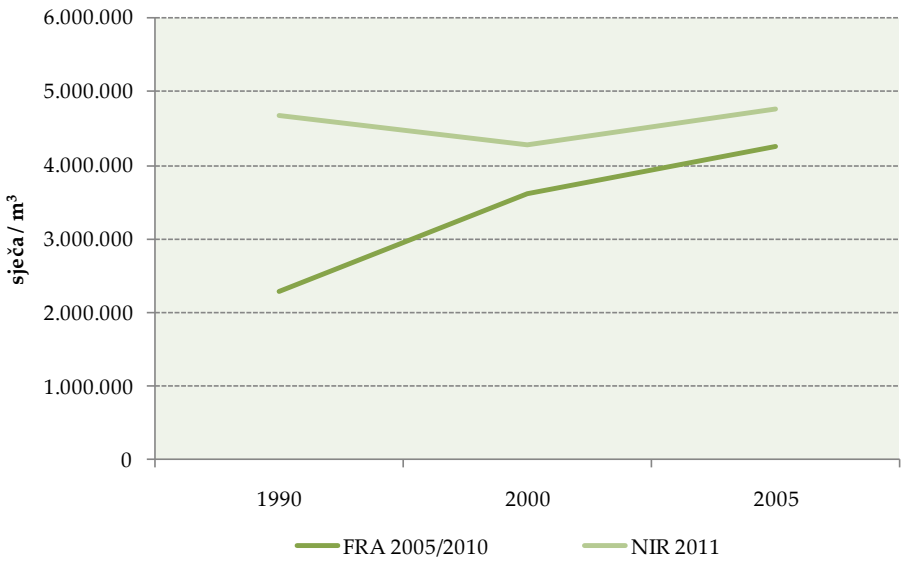
Prema FRA 2005, zaliha ugljika u ovom spremniku za šumsko zemljište se povećala od 1990.- 2005. godine:

FRA 2005	1990.	2000.	2005.
mrtvo drvo / Mt C	20,8	26	27

Potonje jasno ukazuje da ovaj spremnik nije izvor emisije.

Na Slici 11.3-2, korišteni su podaci o odvozu drva iz FRA izvješća (za 1990. FRA 2005, a za 2000. i 2005. FRA 2010) i uspoređeni s NIR podacima o sječi već prikazanim u poglavlju 7.2.4.1. Rezultati pokazuju da se svo drvo ne odvozi iz šume te da se određeni postotak (oko 10-15% uzimajući u obzir 2000. i 2005.) ostavlja u šumi; što pridonosi ostalim spremnicima ugljika. Također, o ukupnoj bruto sječi izvijestilo se u okviru KP Gospodarenja šumama. Uzimajući potonje u obzir, nema podcjenjivanja u vezi s mrtvim drvom ili listincem.

Također je 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).



Slika 11.3-2: Usporedba odvoza i sječe

b) listinac

Gore spomenuti pravni okvir (Zakon o šumama, članak 32., NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10) također zabranjuje uklanjanje treseta, listinca i humusa iz šume. Posebno i pod strogim uvjetima, upotreba humusa može se dozvoliti, ali samo ako je u skladu sa šumskogospodarskim planovima i posebnim pravnim aktima. Uzimajući potonje u obzir te „prijelaze" među spremnicima (mrtvo drvo se ne smanjuje), može se zaključiti da listinac kao spremnik ugljika ne predstavlja izvor emisije.

c) tlo

Kako bi se analizirala promjena zalihe ugljika u šumskom tlu, izvršena je preliminarna analiza na temelju postojećih podataka. Dotični su nadopunjeni podaci prve znanstvene inventarizacije tala u Hrvatskoj sadržani u Bazi podataka o hrvatskim tlima Državne uprave za zaštitu prirode i okoliša (Martinović, Vranković i suradnici, 1997., 1998. i 1999.). Analiza je obuhvatila 20 gospodarski i ekološki glavnih tipova šumskih ekosustava (definiranih Horvatovom biljnom zajednicom i tipom tla) kako bi se pružio općeniti pregled stanja organskog ugljika u humusno-akumulativnom horizontu (sloju) tla kao i njegovu moguću dinamiku u mjeri, koju to dopušta postupak periodičke karakterizacije i fond dostupnih podataka. Periodička karakterizacija stanja organskog ugljika uključila je podatke o humusno akumulativnom horizontu u dva vremenska razdoblja:

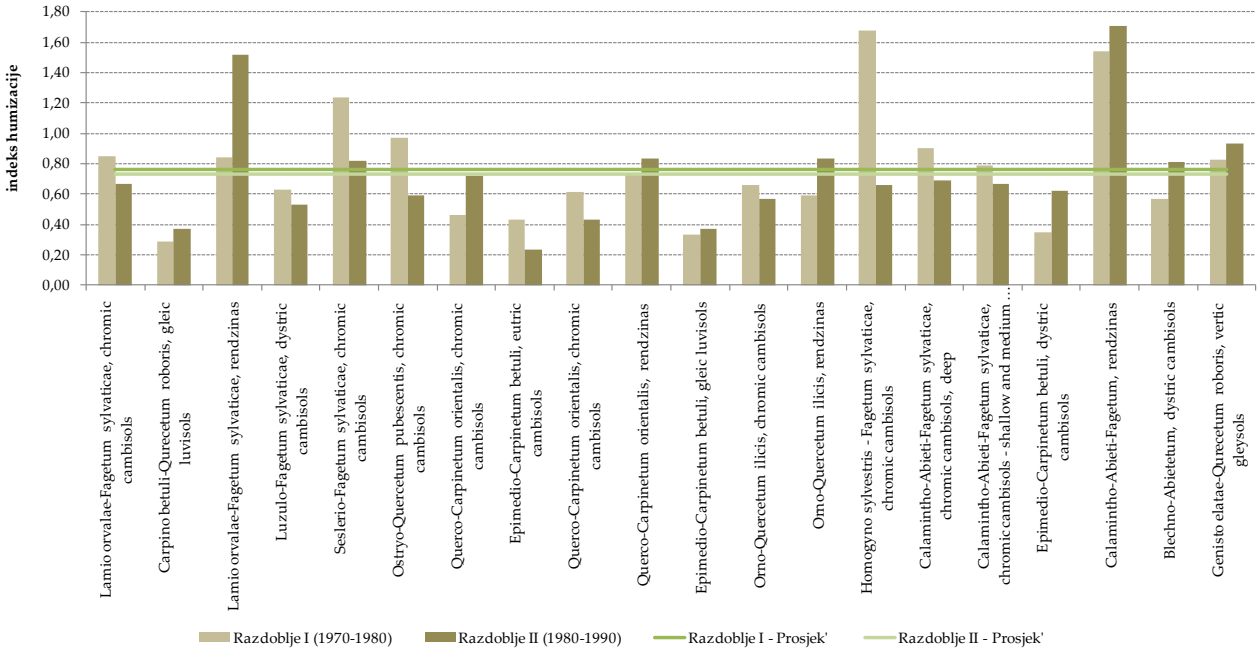
- Razdoblje I – 1970. – 1980.
- Razdoblje II – 1980. – 1990.

Stanje humizacije važan je pokazatelj proizvodne snage tla, njegove stabilnosti. Stoga, za uspostavu relativnih odnosa stanja humizacije, uveden je pojam indeks humizacije (Ih) (J. Martinović, 2000.):

Ih = udio ugljika u tlu x dubina tla

Više vrijednosti indeksa znače ekološki povoljnije stanje humizacije tla.

Prosječni indeks humizacije za prvo promatrano razdoblje iznosi 0,765 dok je u drugom promatranom razdoblju izračunom dobiveno 0,729 (Slika 11.3-3). Mala razlika u indeksu humizacije između razdoblja I i II ne može se tumačiti kao promjena zalihe ugljika u tlu jer je odstupanje podataka preveliko. Kao zaključak, ova analiza pokazale je da nema, statistički značajne, promjene zalihe ugljika u tlu koja bi rezultirala emiisjom CO_2.



Slika 11.3-3: Indeks humizacije za 20 glavnih šumskih ekosustava

11.3.1.3. Informacije 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 Gospodarenje šumama. Za Hrvatsku kapa iznosi 0,265 Mt C godišnje.

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

Rekalkulacije su provedene za sve KP aktivnosti (pošumljavanje, odšumljavanje i gospodarenje šumama) za 2008. godinu zbog sljedećih razloga:

- Pošumljavanje – ispravak mjernih jedinica u KP bazi podataka (Gg C umjesto Gg CO_2)
- Odšumljavanje – koristi se jednadžba 3.2.7. umjesto 3.2.5. (također su ispravljene mjerne jedinice)
- Gospodarenje šumama - nova prostorna podjela i detaljniji podaci o aktivnostima koji su omogućili primjenu pouzdanijeg metodološkog pristupa (vidi podpoglavlje 7.2.4.1.)

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	+
FM područje se mijenja tijekom vremena zbog uključivanja/isključivanja manjih površina u FM kategoriju. GPG kaže da izračun prirasta, u ovakvoj situaciji, može dovesti do precjenjivanja, ako se kao metoda proračuna uzme metoda promjene zalihe ugljika. Obično nove površine uključene u FM kategoriju imaju relativno manji zalihu biomase ili pripadaju razredu ispod 10 cm u promjeru koji nije uključen. Stoga je odlučeno da se ne rade korekcije u tom smislu budući nisu dostupni prostorni podaci već samo zbirna brojka promjene. Ovaj element odnosi se na procjenu za državne šume (HŠ).	±
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.

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 2008. i 2009. godinu, Hrvatska izvještava o pošumljavanju, odšumljavanju i gospodarenju šumama.

11.4. ČLANAK 3.3

U 2008. i 2009. godini, aktivnosti pošumljavanja rezultirale su neto odlivom dok je odšumljavanje predstavljalo neto izvor. Podaci su prikazani u Tablici 11.4-1.

Tablica 11.4-1: Emisije/odlivi iz aktivnosti članka 3.3

Aktivnost	*Emisije/odlive / Gg CO_2*	
	2008.	2009.
Pošumljavanje	-140,47	91,29
Odšumljavanje	-145,61	74,52
Ukupno	**-49,18**	**-70,10**

Stoga, spomenute aktivnosti svake godine rezultirale su neto odlivom. Udio ukupnog ARD odliva u ukupnom nacionalnom odlivu (ARD+FM) je ispod 1%.

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

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.

Odšumljavanje 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 odšumljavanje) započele su 1. siječnja 1990. Godine, ili kasnij,e i izazvane su čovjekovim djelovanjem.

11.4.2. INFORMACIJE 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 odšumljavanja, 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 odšumljavanje u nacionalnim okolnostima odnosi na krčenje 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 odšumljavanju.

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).

11.4.3. INFORMACIJE 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 odšumljena.

11.5. ČLANAK 3.4

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

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.

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. i 2009. godini, gospodarenje šumama rezultiralo je neto odlivom. Promjene zalihe ugljika u živućoj biomasi rezultirale su odlivom od -8.594 Gg CO_2-eq i -8.642 Gg CO_2 (vidi Tablicu 11.5-1).

Tablica 11.5-1: Emisije/odlivi iz aktivnosti članka 3.4

Aktivnost	Emisije/odlivi / Gg CO_2	
	2008.	2009.
Gospodarenje šumama	-8.593,94	-8.641,96

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 izracunu 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 2010 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 2010. godini nije bilo nedosljednih transkacija.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 13 & 14: Popis CDM notifikacija	U 2010. godini nije bilo CDM notifikacija.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 15: Popis nezamjenjenih stavki	U 2010. godini nije bilo nezamjenjenih stavki.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 16: Popis nevažećih jedinica	Do 31. 12. 2010. 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). Prije 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 ovom stadiju HR registar nema otvorenih računa osim nacionalnih a ti su računi bez jedinica uslijed neriješnog izračuna Hrvatskoj dodijeljenih jedinica u skladu s Člankom 3, stavkom 7 i 8 Kyoto protokola. 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". Svi potrebni javno dostupni podaci značajni za poglavlje 44. – 48. priloga odluci 13/CMP.1. biti će javno dostupni nakon što se Hrvatska pridruži u EU ETS.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 18 CPR izračun	Ukupna emisija ne uključujući LULUCF (CRF, Summary2) = 28.865.485,43 t CO_2eq CPR = 5 x 28.865.485,43 t CO_2eq = 144.327.427,15 t CO_2eq

13. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM SUSTAVU

Nije došlo do promjena u nacionalnom sustavu u odnosu na opis dan u posljednjem inventaru stakleničkih plinova iz svibnja 2010.

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	Više informacija o projektima Članka 6 u svezi sa stavkom 46 priloga odluci 13/CMP.1.
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 izvješčivanja. 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 ponori od svake pojedine kategorije direktno, dok se Pristupom 2 analiziraju emisije i ponori 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 spalijvanja 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.staklenički 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.staklenički 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 spaljivanja 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
L2e- Procjena razine isključujući LULUCF, Razina2
L1i – Procjena razine uključujući LULUCF, Razina1
L2i- Procjena razine uključujući LULUCF, Razina2
T1e – Procjena trenda isključujući LUCF, Razina1
T2e- Procjena trenda isključujući LUCF, Razina2
T1i – Procjena trenda uključujući LUCF, Razina1
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.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Kameni ugljen (1000 t)	253,7	96,2	569,9	915,0	835,9	895,8	925,0	640,3
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	25,1	25,7	26,2	24,2	24,6	24,5	24,5	24,4
Loživo ulje (1000 t)	570,4	325,4	283,4	284,0	311,4	423,9	331,6	304,8
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,4	40,8	40,5	40,3	40,4	40,2	40,2	40,2
ELLU (1000 t)	0,7	2,6	7,5	3,0	1,0	1,4	1,2	1,6
HD za ELLU (MJ/kg)	42,3	42,0	42,0	42,3	42,3	42,3	42,3	42,1
Prirodni plin (1000000 m^3)	194,6	114,5	155,7	48,2	128,4	296,8	166,4	157,9
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	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	19641	31930	35336	37478	48938	41585	33216
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	1464	2577	3030	3113	3896	3435	2686
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	19,4	22,9	26,1	27,5	42,2	31,4	28,4
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	8,4	28,0	39,1	37,2	41,2	40,8	29,2

Tablica A2-2: Emisije stakleničkih plinova iz kogeneracija

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Loživo ulje (1000 t)	117,7	336,2	108,6	162,0	156,1	93,8	124,9	173,5
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,5	40,5	40,7	40,7	38,4	40,2	40,2	40,2
ELLU (1000 t)	0,0	1,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
HD za ELLU (MJ/kg)	0,0	21,3	21,4	21,4	0,0	0,0	21,4	21,4
Prirodni plin (1000000 m^3)	312,7	103,3	357,7	479,0	458,8	550,6	541,9	446,0
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	33,3	33,4	33,4	33,4	33,6	33,3	33,3	33,3
Ukupno (TJ)	15196	17170	16399	22567	21411	22124	23091	21854
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	1240	1005	1397	1322	1313	1393	1365

Tablica A2-2: Emisije stakleničkih plinova iz kogeneracija (nastavak)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
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	24,9	34,4	88,6	85,2	91,8	90,3	85,2
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	4,5	2,5	3,6	3,4	3,0	3,3	3,6

Tablica A2-3: Emisije stakleničkih plinova iz javnih toplana

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Loživo ulje (1000 t)	0,0	38,8	37,0	39,0	33,4	36,9	20,8	21,6
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	27,4	-3,0	8,2	5,4	4,4	5,5	4,2
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	36,0	58,8	59,4	51,8	79,0	58,8	86,2
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	1,5	0,0					
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9			
Gradski plin (1000000 m^3)	0,0	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
Odlagališni plin (1000000 m^3)						3,9	2,2	3,3
HD za Odlagališni plin (MJ/m^3)						17,0	17,0	17,0
Ukupno (TJ)	0,0	4026,8	3359,8	3969,7	3384,2	4467,0	3109,7	4034,9
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	62,4	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
CO_2 Emisija (Gg)	0,0	278,2	216,2	260,0	220,3	282,9	195,0	246,4
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
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
CH_4 Emisija (Mg)	0,0	10,1	6,1	7,8	6,5	7,8	5,3	6,1
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
N_2O Emisija (Mg)	0,0	1,8	1,0	1,4	1,1	1,3	0,8	0,9

Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana i kogeneracija su proračunate Tier 2 metodologijom za cijelo razdoblje od 1990. do 2009. 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., 1995., 2000., 2005 i zadnje tri godine dani su u tablicama A2-2, A2-3. Emisije stakleničkih plinova za 2009. godinu na razini postrojenja dani s u tablici A2-5.

Tablica A2-4: Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana i kogeneracija (Razina 2), 2009. godina

	TE Plomin	TE Rijeka	TE Sisak	TE-TO Zagreb	EL-TO Zagreb	TE-TO Osijek	KTE Jertovec
Potrošnja goriva							
Kameni ugljen (1000 t)	640,3						
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	24,41						
Loživo ulje (1000 t)		248,5	56,26	93,814	37,908	41,772	
HD za Loživo ulje (MJ/kg)		40,2	40,1	40,2	40,2	40,4	
ELLU (1000 t)	1,405	0,2363		0,137			
HD za ELLU (MJ/kg)	42,0	42,1		42,9			
Prirodni plin (1000000 m^3)			128,0	298,9	131,9	15,207	29,907

HD za Prirodni plin (MJ/m^3)			33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
Ukupno (TJ)	15691,4	10001,8	6525,4	13740,8	5920,4	2193,0	997,1
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)	1453,6	766,0	411,1	845,4	362,1	157,4	55,7
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	5,7	5,0	0,5	6,0
CH_4 Emisija (Mg)	11,0	9,0	2,5	59,8	23,5	1,8	6,0
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)	25,0	3,0	1,1	2,1	0,9	0,6	0,1

Tablica A2-5: Emisije stakleničkih plinova iz rafinerija

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Loživo ulje (1000 t)	227,2	199,5	193,4	254,0	249,9	288,0	194,2	252,7
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	0,0	9,5	9,7	10,9	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	0,0	70,7	61,9	67,8	57,9	71,9
HD za Koks (MJ/kg)	33,6	29,3	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Rafinerijski plin (1000 t)	58,4	27,7	40,7	241,1	210,4	217,4	154,5	200,2
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	7,1	0,2	1,2	0,4	18,9	86,7	30,4
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	9605	9756	24596	22650	25389	20052	23142
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	716,5	726,3	1804,4	1665,1	1861,7	1437,3	1,700,5
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
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	28,3	29,3	73,7	67,9	74,9	54,3	67,4
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	5,6	5,9	14,7	13,6	14,9	10,6	13,4

Tablica A2-6: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Proizvodnja čvrstih goriva i ostalih energetskih postrojenja

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
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	1,2	7,5	5,5	2,5			
HD za ELLU (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7			
Prirodni plin (1000000 m^3)	392,0	205,8	140,5	175,5	158,4	190,4	129,3	199,3
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)	15869,3	7048,5	5144,2	6201,9	5492,4	6473,6	4396,2	6776,2
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	394,3	293,1	350,3	308,4	361,4	245,4	378,2
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	7,2	5,8	6,7	5,7	6,5	4,4	6,8
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	0,7	0,6	0,6	0,4	0,7

Tablica A2-7: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – tekuća goriva

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Benzin (1000 t)	0,2	8,5	7,6	6,9	7,3	7,6	7,9	7,0
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	0,1						
HD za Petrolej (MJ/kg)	44,0	44,0						
Dizel (1000 t)	246,5	101,5	130,8	161,6	164,8	177,4	194,3	145,4
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	269,7	302,2	198,6	206,8	141,8	124,3	90,7
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	17,6	21,0	22,8	29,4	28,2	30,4	20,1
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
HD za Petrol-koks (MJ/kg)	29,3			31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Ukupno (TJ)	28498	16383	19056	21602	23719	21151	21012	15462

Tablica A2-7: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – tekuća goriva (nastavak)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
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	1225,9	1424,6	1738,5	1926,4	1718,2	1697,2	1249,3
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	0,033	0,038	0,043	0,047	0,042	0,042	0,031
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	0,010	0,011	0,013	0,014	0,013	0,013	0,009

Tablica A2-8: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – čvrsta goriva

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Antracit (1000 t)	107,2	5,0		0,3	0,1	0,3	0,0	0,3
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	41,9	53,2	169,3	151,0	185,1	195,7	158,1
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	25,1	28,1	26,2	25,1	24,9	24,9	24,9	24,6
Mrki ugljen (1000 t)	261,2	95,8	28,2	56,9	61,3	53,2	47,1	36,9
HD za Mrki ugljen (MJ/kg)	16,7	17,8	17,8	18,5	17,7	17,7	18,0	18,0
Lignit (1000 t)	73,2	56,3	14,4	0,2	0,2	0,4	0,0	0,0
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	12,0	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	31,4	37,7	22,6	20,6	27,9	24,9	25,4
HD za Koks (MJ/kg)	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
Ukupno (TJ)	16784	4626	3171	5976	5448	6374	6451	5307

Tablica A2-8: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – čvrsta goriva (nastavak)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
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	448,4	310,5	564,4	514,7	603,3	608,9	502,9
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	0,046	0,032	0,060	0,054	0,064	0,065	0,053
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	0,002	0,008	0,008	0,009	0,009	0,007

Tablica A2-9: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – plinska goriva

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Prirodni plin (1000000 m3)	1056,9	978,1	984,3	931,4	912,4	985,1	990,7	852,4
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	9,8	7,9	3,6	3,0	2,5	1,5	0,3
HD za Gradski plin (MJ/kg)	15,8	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	33409	33590	31744	31112	33562	33714	28988
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	1866,5	1881,6	1778,2	1740,3	1883,1	1891,5	1626,4
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	0,167	0,168	0,159	0,156	0,168	0,169	0,145

Tablica A2-9: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – plinska goriva (nastavak)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Emisije								
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	0,003

Tablica A2-10: Broj cestovnih vozila (´000) za godine 1990, 1995, 2000. te 2005. – 2009. u Republici Hrvatskoj

Broj vozila	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Mopedi, (´000)	18,0	20,7	44,2	73,9	75,7	76,6	82,5	80,3
Motocikli, (´000)	12,5	16,6	28,3	58,8	72,2	87,0	107,7	111,3
Osobna vozila, (´000)	1.120,0	817,2	1.145,0	1.394,6	1.443,2	1.474,7	1.532,3	1.516,1
Autobusi, (´000)	6,5	4,5	4,7	4,9	4,9	5,0	5,1	5,0
Laka i teška teretna vozila, (´000)	80,0	87,7	127,3	165,8	171,2	174,5	178,9	171,6
Ukupno, (´000)	1.237,0	946,7	1.349,6	1.698,0	1.767,2	1.817,9	1.906,4	1.884,3

Tablica A2-11: Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te GHG emisije za pod-sektor Cestovni promet (CRF 1AA3B) za godine 1990, 1995, 2000. te 2005. – 2009.

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva i HD								
Benzin (1000 t)	759,3	557,9	764,1	693,6	694,4	708,3	678,4	675,6
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	406,2	557,9	955,3	1.048,2	1.152,6	1.116,0	1.094,1
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	13,7	9,8	22,1	36,9	51,3	68,7	69,5
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
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	49.489,9	42.864,9	58.361,4	72.767,7	77.460,2	83.216,7	81.137,4	80.112,1
Emisije								
CO_2 Emisija (Gg)	3.559,0	3.091,8	4.195,9	5.246,8	5.591,1	6.011,5	5.842,0	5.764,9
CH_4 Emisija (Gg)	1,6	1,2	1,4	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7
N_2O Emisija (Gg)	0,1	0,1	0,2	0,3	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, 1995, 2000. te 2005. – 2009.

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva i HD								
Benzin (1000 t)	0,0	0,3	0,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0
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	25,0	17,6	20,3	22,4	23,3	27,4	23,9
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	1.112	776	943	1.036	1.075	1248	1.095
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	78,7	55,0	66,6	73,2	76,0	88,2	77,4
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	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5
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	2,2	1,6	1,9	2,1	2,2	2,5	2,2

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, 1995, 2000. te 2005. – 2009.

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva i HD								
Benzin (1000 t)	0,1	0,6	0,3	NO	NO	NO	NO	NO
HD za benzin (MJ/kg)	44,6	44,6	44,6	-	-	-	-	-
Dizel (1000 t)	38,7	23,2	25,7	31,8	33,1	34,4	40,3	46,0
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)	2,1	6,2	1,4	NO	NO	NO	1,5	0,4
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2	-	-	-	40,2	40,2
Lako loživo ulje(1000 t)	1,6	1,5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za lako loživo ulje(MJ/kg)	42,7	42,7	-	-	-	-	-	-
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	1810,1	1330,9	1167,3	1358,2	1413,7	1469,2	1781,5	1980,7
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 - 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
CO_2 Emisija (Gg)	133,0	98,3	85,7	99,6	103,7	107,7	130,8	145,3
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
CH_4 Emisija (Mg)	9,1	6,7	5,8	6,8	7,1	7,3	8,9	9,9
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
N_2O Emisija (Mg)	1,0	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,2

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, 1995, 2000. te 2005. – 2009.

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva i HD								
Benzin (1000 t)	0,1	NO	0,1	NO	NO	NO	NO	NO
HD za benzin (MJ/kg)	44,6	-	44,6	-	-	-	-	-
Dizel (1000 t)	36,1	30,7	27,2	30,5	32,3	32,6	32,3	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	1,5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	-	-	-	-	-	-
Lako loživo ulje(1000 t)	1,1	1,7	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za lako loživo ulje(MJ/kg)	42,7	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	0,1	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HD za petrolej (MJ/m^3)	-	44,0	-	-	-	-	-	-
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	1.820,0	1.448,5	1.166,2	1.302,7	1.379,5	1.392,4	1.379,5	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	106,4	85,5	95,5	101,2	102,1	101,2	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	7,2	5,8	6,5	6,9	7,0	6,9	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	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7

Tablica A2-15: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Usluge/Institucije

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Petrolej (1000 t)	3,8	0,2						
HD za Kerozin (MJ/kg)	43,9							
Lako lož ulje(1000 t)	92,0	106,3	120,5	131,6	112,5	91,6	87,2	78,3
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	2,5	3,9	6,6	4,5	3,6	3,2	8,4
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2		40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
UNP (1000 t)	4,3	13,8	13,9	20,1	21,1	9,4	10,4	11,9
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
Antracit (1000 t)								
HD za Antracit (MJ/kg)								
Mrki ugljen (1000 t)	24,5	12,7	9,5	0,2	4,5	2,4	1,7	3,8
HD za Mrki ugljen (MJ/kg)	16,74	17,30	17,80	18,50	17,73	19,03	18,0	18,0
Lignit (1000 t)	40,0	1,6	1,2	0,6	0,2	0,1	0,1	0,4
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	10,1	12,0	12,1	12,3	11,7	11,8	11,7
Briketi(1000 t)	2,9							
HD za Brikete (MJ/kg)	16,7							
Gradski plin (1000000 m3)	4,9	1,4	1,5	3,4	3,3	2,9	2,4	3,1
HD za Gradski plin (MJ/m3)	15,8	15,9	19,5	21,5	30,4	27,8	19,6	18,7
Prirodni plin (1000000 m3)	82,0	132,6	98,2	151,2	147,0	144,2	160,4	162,5
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)		0,3						
HD za Benzin (MJ/kg)		44,6						
Petrol-koks (1000 t)	1,5							

HD za Petrol-koks (MJ/kg)	29,31							
Ogrjevno drvo (TJ)						90,0	80,3	125,60
Bio plin (TJ)							170,9	116,7
Ukupno (TJ)	10819	9969	9507	12054	11157	9617	10125	10139
Emisije								
EF CO_2 - petrolej (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	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
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	649,3	635,2	782,8	719,5	617,0	641,0	643,9

Tablica A2-16: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Kućanstva

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Petrolej (1000 t)		7,9	1,6	1	0,9	1,2	1,1	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	198,6	231,5	252,8	218,5	177,7	151,0	147,3
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	6,5	8,1	15,4	10,6	8,6	4,5	10,8
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	57,3	51,9	60,9	63,5	61,8	74,0	77,8
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	11,1	12,0	14	7,5	4	3,8	2,2
HD za Mrki ugljen (MJ/kg)	16,7	17,3	17,8	18,5	17,7	19,0	18,0	18,0
Lignit (1000 t)	207,3	10,8	15,0	11,7	10,6	5	8,1	5,7
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	10,1	12,0	12,1	12,3	11,7	11,8	11,7
Briketi(1000 t)	6,1							
HD za Brikete (MJ/kg)	16,7							
Gradski plin (1000000 m^3)	24,4	11,8	9,9	10,24	9,0	7,7	6,4	6,8
HD za Gradski plin (MJ/m^3)	15,8	15,9	19,5	21,5	30,4	27,8	19,6	18,7
Prirodni plin (1000000 m^3)	230,0	381,3	496,6	687,8	651,7	622,5	682,7	699,5
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	11070	13410	12510	12600	10620	11055	11720

Ukupno (TJ)	47477	36301	43598	50831	48069	43019	44705	46149
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	2785,3	3337,3	3718,8	3534,7	3113,2	3212,2	3328,3
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	1,0	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
EF CH_4 - biomasa (kg/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
CH_4 Emisija (Mg)	7249,4	3594,9	4353,6	4134,4	4099,0	3442,2	3584,0	3771,6
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)	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 - briketi(kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
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
EF N_2O - biomasa (kg/TJ)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
N_2O Emisija (Mg)	92,8	53,1	63,5	61,6	60,7	51,3	52,9	55,7

Tablica A2-17: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Potrošnja goriva								
Benzin (1000 t)	4,0	7,8	12,1	8,1	11,2	8,4	8,9	8,5
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	0,1						
HD za Ostali benzin (MJ/kg)	44,4	44,4						
ELLU(1000 t)	232,6	159,1	237,6	197,4	203,5	204,5	216,7	207,3
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	7147	10687	8792	9191	9109	9869	9233
Loživo ulje (1000 t)	12,3	6,2	13,4	4,7	4,5	4,5	4,6	4,6
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	3,2	2,6	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8
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	15,5	14,5	23,2	18,9	17,9	20,8	19,6
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	926,2	1153,5	1104,3	954,7	916,1	1023,4	982,6
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	11668	8074	11841	9896	10146	10025	10892	10215
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	522,4	781,1	643,0	671,6	666,1	721,8	675,2
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 - Gradski plin (t/TJ)	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	57,9	76,4	66,4	57,9	55,7	61,8	59,6
Ukupno CO_2 Emisija (Gg)	839,2	580,3	857,5	709,4	729,5	721,9	783,6	734,8
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	35,7	53,4	44,0	46,0	45,5	49,3	46,2
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	1,0	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	6,6	9,1	7,1	6,3	6,1	6,7	6,5
Ukupno CH_4 Emisija (Mg)	61,8	42,4	62,5	51,1	52,3	51,7	56,0	52,7
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	4,3	6,4	5,3	5,5	5,5	5,9	5,5
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 - 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	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
Ukupno N_2O Emisija (Mg)	6,6	4,6	6,9	5,5	5,8	5,7	6,2	5,8

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
2009.					
1B 2a	Nafta				
		Proizvodnja	33,07	0,09	2650
		Transport	172,45	0,13	745
		Prerada	204,66	0,03	135
		Skladištenje	204,66	0,15	745
1B 2b	Prirodni plin				
		Proizv,/Proc,/Distribucija	93,50	42,82 [1)]	458000
		Ostalo curenje (bez kućanstava)	78,37	21,90 [2)]	279500
		Ostalo curenje (kućanstva)	23,78	3,32 [3)]	139500
1B 2c	Otplinjavanje i spaljivanje na baklji				
		Plin	93,50	1,68	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	
		Potrošnja goriva – bez neenerg. (PJ)	CO_2 emisija (Gg)	Potrošnja goriva (PJ)	CO_2 emisija (Gg)	Potrošnja goriva (%)	CO_2 emisija (%)
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**	**17772,99**	**250,16**	**17305,59**	**0,12**	**2,70**

Tablica A3-1: Emisija CO_2 (Referentni i Sektorski pristup) - nastavak

GOD.	TIP GORIVA	Referentni pristup		Sektorski pristup		Razlika	
		Potrošnja goriva – bez neenerg. (PJ)	CO_2 emisija (Gg)	Potrošnja goriva (PJ)	CO_2 emisija (Gg)	Potrošnja goriva (%)	CO_2 emisija (%)
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**

Tablica A3-2: Ogrjevne vrijednosti za goriva od 1990. do 2009. godine

			Donja ogrjevna vrijednost 1990- 2009 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 2009. Godinu

ENERGETSKA BILANCA 2009. 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					776,2	2704,8
Uvoz	0,3	712,7	42,9	6,1	4048,2	1044,2
Izvoz						804,9
Uvoz - dorada						
Izvoz - dorada						
Saldo skladišta		85,7			-20,2	15,3
Bunker brodova						
UKUPNA POTROŠNJA	**0,3**	**798,4**	**42,9**	**6,1**	**4804,2**	**2959,4**
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		640,3				143,7
Javne toplane						472,2
Javne kotlovnice						74,2
Industrijske toplane			36,8			298,5
- u rafinerijama						12,2
- u proizvodnji plina						59,7
Industrijske kotlovnice						69,6
Rafinerije					4695,0	
Degazolinaža					109,2	9,9
Koksara						
Gradske plinare						3,7
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE		**640,3**	**36,8**		**4804,2**	**1071,8**
POTROŠNJA ZA POGON						
Proizvodnja nafte i plina						128,9
Proizvodnja bioplina						
Elektroprivreda						
Hidroelektrane						
Termoelektrane						
Javne toplane						
Industrijske toplane						
Industrijske kotlovnice						
Rafinerije						18,2
Degazolinaža						10,7
Gradske plinare						
UKUPNO ZA POGON						**157,8**
GUBICI						**51,6**
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,3**	**158,1**	**6,1**	**6,1**		**1678,2**
NEENERGETSKA POTROŠNJA						**419,6**
Energetika						
Petrokemijska industrija						419,6
Ostala industrija						
Graditeljstvo						
Promet						
Poljoprivreda						
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,3**	**158,1**	**6,1**	**6,1**		**1258,6**
INDUSTRIJA	**0,3**	**158,1**	**0,1**			**375,6**
Željeza i čelika	0,3	0,5				29,1
Obojenih metala						1,2
Stakla i nemetalnih minerala						50,5
Kemijska						77,9
Građevnog materijala		157,6	0,1			98,1
Papira						6,5
Prehrambena						70,2
Ostala						42,1
PROMET						**1,4**
Željeznički						
Cestovni						1,4
Zračni						
- međunarodni						
- domaći						
Pomorski i riječni						
Javni gradski						
Ostali						
OPĆA POTROŠNJA			**6,0**	**6,1**		**881,6**
Kućanstva			2,2	5,7		699,5
Usluge			3,8	0,4		162,5
Poljoprivreda						19,6
Građevinarstvo						

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2009. godinu (nastavak)

ENERGETSKA BILANCA 2009. *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	65769,2	1579,2	523,1	201,3	132,2	14307,3	6,3	3754,4
Uvoz		3,5					6,2	142,5
Izvoz		266,0					3,5	1330,9
Uvoz - dorada								
Izvoz - dorada								
Saldo skladišta								
Bunker brodova								
UKUPNA POTROŠNJA	**65769,2**	**1316,7**	**523,1**	**201,3**	**132,2**	**14307,3**	**9,0**	**2566,0**
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								
Degazolinaža								
Koksara								
Gradske plinare								
UKUPNA PROIZVODNJA								
POTROŠNJA ZA TRANSF.								
Hidroelektrane	65769,2							
- male HE	960,3							
Vjetroelektrane			523,1					
Solarne elektrane				1,0				
Geotermalne elektrane								
Termoelektrane						3272,0		
Javne toplane								
Javne kotlovnice								
Industrijske toplane						11035,3		111,6
- u rafinerijama								
- u proizvodnji plina								
Industrijske kotlovnice								1628,3
Rafinerije								
Degazolinaža								
Koksara								
Gradske plinare								
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**65769,2**		**523,1**	**1,0**		**14307,3**		**1739,9**
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		**1316,7**		**200,3**	**132,2**		**9,0**	**826,1**
NEENERGETSKA POTROŠNJA								
Energetika								
Petrokemijska industrija								
Ostala industrija								
Graditeljstvo								
Promet								
Poljoprivreda								
ENERGETSKA POTROŠNJA		**1316,7**		**200,3**	**132,2**		**9,0**	**826,1**
INDUSTRIJA		**44,3**						**432,0**
Željeza i čelika		2,4						
Obojenih metala		0,7						
Stakla i nemetalnih minerala		0,1						
Kemijska		0,2						
Građevnog materijala		0,2						432,0
Papira								
Prehrambena		0,4						
Ostala		40,3						
PROMET							**9,0**	
Željeznički								
Cestovni							9,0	
Zračni								
- međunarodni								
- domaći								
Pomorski i riječni								
Javni gradski								
Ostali								
OPĆA POTROŠNJA		**1272,4**		**200,3**	**132,2**			**394,1**
Kućanstva		1260,0		200,3				380,1
Usluge		12,4			132,2			14,0
Poljoprivreda								
Građevinarstvo								

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2009. godinu (nastavak)

ENERGETSKA BILANCA 2009. naturalne jedinice	Koks	Ukapljeni plin	Bezolovni motorni benzin	Standardni motorni benzin	Petrolej	Mlazno gorivo	Dizelsko gorivo	Ekstralako loživo ulje	NiskoS loživo ulje	Standardno loživo ulje
	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		354,6	1028,4	178,3	0,1	93,6	1220,2	268,4	65,2	1000,7
Uvoz	23,6	16,5	220,1	1,0	0,8		520,3	64,6	60,6	14,3
Izvoz	0,2	185,6	582,2	136,7		0,8	245,3	56,7	64,3	271,7
Uvoz - dorada										
Izvoz - dorada										
Saldo skladišta	2,0	-1,8	25,0	-41,6		4,1	18,2	1,9	-0,9	69,2
Bunker brodova							1,4			5,6
UKUPNA POTROŠNJA	**25,4**	**183,7**	**691,3**	**1,0**	**0,9**	**96,9**	**1512,0**	**278,2**	**60,6**	**806,9**
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		295,4	1028,4	178,3	0,1	93,6	1220,2	268,4	65,2	1000,7
Degazolinaža		59,2								
Koksara										
Gradske plinare										
UKUPNA PROIZVODNJA		**354,6**	**1028,4**	**178,3**	**0,1**	**93,6**	**1220,2**	**268,4**	**65,2**	**1000,7**
POTROŠNJA ZA TRANSF.										
Hidroelektrane										
- male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane								1,6		304,8
Javne toplane								0,1	45,2	128,3
Javne kotlovnice								4,3		21,6
Industrijske toplane										222,9
- u rafinerijama										205,1
- u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice		1,5						0,8		27,8
Rafinerije										
Degazolinaža										
Koksara										
Gradske plinare		1,6								
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE		**3,1**						**6,8**	**45,2**	**705,4**
POTROŠNJA ZA POGON										
Proizvodnja nafte i plina										
Proizvodnja bioplina										
Elektroprivreda										
Hidroelektrane										
Termoelektrane										
Javne toplane										
Industrijske toplane										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije										47,6
Degazolinaža										
Gradske plinare										
UKUPNO ZA POGON										**47,6**
GUBICI										
PREDANO POTROŠAČIMA	**25,4**	**180,6**	**691,3**	**1,0**	**0,9**	**96,9**	**1512,0**	**271,4**	**15,4**	**53,9**
NEENERGETSKA POTROŠNJA										
Energetika										
Petrokemijska industrija										
Ostala industrija										
Graditeljstvo										
Promet										
Poljoprivreda										
ENERGETSKA POTROŠNJA	**25,4**	**180,6**	**691,3**	**1,0**	**0,9**	**96,9**	**1512,0**	**271,4**	**15,4**	**53,9**
INDUSTRIJA	**25,4**	**16,2**	**0,1**				**19,6**	**20,5**	**15,4**	**29,7**
Željeza i čelika	1,0	2,1						1,2	0,2	0,1
Obojenih metala		2,7						0,2	2,3	
Stakla i nemetalnih minerala		0,5						0,1	2,0	
Kemijska								0,3		7,3
Građevnog materijala	18,2	5,4	0,1				19,6	4,1	5,3	7,3
Papira		0,1						0,1		1,8
Prehrambena	5,9	1,1						8,2	2,4	12,7
Ostala	0,3	4,3						6,3	3,2	0,5
PROMET		**69,5**	**675,7**	**1,0**		**96,9**	**1186,3**			**0,4**
Željeznički							28,5			
Cestovni		69,5	675,7				1085,0			
Zračni				1,0		96,9				
- međunarodni						42,5				
- domaći				1,0		54,4				
Pomorski i riječni							46,0			0,4
Javni gradski							26,8			
Ostali										
OPĆA POTROŠNJA		**94,9**	**15,5**		**0,9**		**306,1**	**250,9**		**23,8**
Kućanstva		77,8			0,9			147,3		10,8
Usluge		11,9						78,3		8,4
Poljoprivreda		2,8	8,5				192,4	14,9		4,6
Građevinarstvo		2,4	7,0				113,7	10,4		

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2009. godinu (nastavak)

ENERGETSKA BILANCA 2009. 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	164,3		107,1	18,2		101,8	49,3	120,6	200,2		
Uvoz		3,4	118,1	30,9	9,0	133,2				6,4	51,6
Izvoz	141,2	0,1	21,3	12,0	0,1	22,1		126,4			
Uvoz - dorada											
Izvoz - dorada											
Saldo skladišta	2,9			0,2	0,2	-0,6		12,9		76,5	-1,4
Bunker brodova											
UKUPNA POTROŠNJA	**26,0**	**3,3**	**203,9**	**37,3**	**9,1**	**212,3**	**49,3**	**7,1**	**200,2**	**82,9**	**50,2**
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	138,3		107,1	18,2		101,8		115,4	200,2		
Degazolinaža	26,0						49,3	5,2			
Koksara											
Gradske plinare											
UKUPNA PROIZVODNJA	**164,3**		**107,1**	**18,2**		**101,8**	**49,3**	**120,6**	**200,2**		
POTROŠNJA ZA TRANSF.											
Hidroelektrane											
- male HE											
Vjetroelektrane											
Solarne elektrane											
Geotermalne elektrane											
Termoelektrane											
Javne toplane											
Javne kotlovnice											
Industrijske toplane						2,8			5,6		
- u rafinerijama						2,8			5,6		
- u proizvodnji plina											
Industrijske kotlovnice											
Rafinerije	26,0							4,7		82,9	50,2
Degazolinaža											
Koksara											
Gradske plinare											
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**26,0**					**2,8**		**4,7**	**5,6**	**82,9**	**50,2**
POTROŠNJA ZA POGON											
Proizvodnja nafte i plina											
Proizvodnja bioplina											
Elektroprivreda											
Hidroelektrane											
Termoelektrane											
Javne toplane											
Industrijske toplane											
Industrijske kotlovnice											
Rafinerije						69,1			194,6		
Degazolinaža											
Gradske plinare											
UKUPNO ZA POGON						**69,1**			**194,6**		
GUBICI											
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,0**	**3,3**	**203,9**	**37,3**	**9,1**	**140,4**	**49,3**	**2,4**			**0,0**
NEENERGETSKA POTROŠNJA		**3,3**	**203,9**	**37,3**	**9,1**		**49,3**	**2,4**			
Energetika				2,6							
Petrokemijska industrija		3,3			8,3		49,3				
Ostala industrija			40,4	3,8	0,8			2,4			
Graditeljstvo			163,5	1,9							
Promet				27,3							
Poljoprivreda				1,7							
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,0**					**140,4**					**0,0**
INDUSTRIJA						**140,4**					
Željeza i čelika											
Obojenih metala											
Stakla i nemetalnih minerala											
Kemijska											
Građevnog materijala						140,4					
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 2009. godinu (nastavak)

ENERGETSKA BILANCA 2009. *naturalne jedinice*	Gradski plin	Električna energija	Para i vrela voda	Industrijski otpad neobnovljivi
	10^3 m^3	GWh	TJ	
Proizvodnja	10596,0	12777,1	30722,8	373,0
Uvoz		7580,7		
Izvoz		1898,6		
Uvoz - dorada				
Izvoz - dorada				
Saldo skladišta				
Bunker brodova				
UKUPNA POTROŠNJA	**10596,0**	**18459,2**	**30722,8**	**373,0**
PROIZVODNJA TRANSF.				
Hidroelektrane		6814,4		
- male HE		99,5		
Vjetroelektrane		54,2		
Solarne elektrane		0,1		
Geotermalne elektrane				
Termoelektrane		3422,2		
Javne toplane		2085,3	8694,8	
Javne kotlovnice			2903,0	
Industrijske toplane		400,9	14850,0	
- u rafinerijama			7272,5	
- u proizvodnji plina			1180,0	
Industrijske kotlovnice			4275,0	
Rafinerije				
Degazolinaža				
Koksara				
Gradske plinare	10596,0			
UKUPNA PROIZVODNJA	**10596,0**	**12777,1**	**30722,8**	
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 TRANSFORMACIJE				
POTROŠNJA ZA POGON				
Proizvodnja nafte i plina		103,1	783,0	
Proizvodnja bioplina			48,5	
Elektroprivreda		32,0		
Hidroelektrane		156,5		
Termoelektrane		259,2		
Javne toplane		110,5	788,5	
Industrijske toplane				
Industrijske kotlovnice				
Rafinerije		277,3	7272,5	
Degazolinaža		12,4	397,0	
Gradske plinare				
UKUPNO ZA POGON		**951,0**	**9289,5**	
GUBICI	**360,7**	**2018,8**	**1259,6**	
PREDANO POTROŠAČIMA	**10235,3**	**15489,4**	**20173,7**	**373,0**
NEENERGETSKA POTROŠNJA				
Energetika				
Petrokemijska industrija				
Ostala industrija				
Graditeljstvo				
Promet				
Poljoprivreda				
ENERGETSKA POTROŠNJA	**10235,3**	**15489,4**	**20173,7**	**373,0**
INDUSTRIJA	**301,0**	**3283,8**	**12429,6**	**373,0**
Željeza i čelika	12,0	281,9	100,6	
Obojenih metala		76,4		
Stakla i nemetalnih minerala		113,4	131,8	
Kemijska		456,7	4462,8	
Građevnog materijala	146,0	565,7	1,2	373,0
Papira		244,5	1987,5	
Prehrambena	26,0	615,6	3512,3	
Ostala	117,0	929,6	2233,4	
PROMET		**311,9**		
Željeznički		171,9		
Cestovni				
Zračni		21,5		
- međunarodni				
- domaći		21,5		
Pomorski i riječni		23,9		
Javni gradski		68,7		
Ostali		25,9		
OPĆA POTROŠNJA	**9934,3**	**11893,7**	**7744,1**	
Kućanstva	6795,2	6461,9	6141,6	
Usluge	3139,1	5084,6	1602,5	
Poljoprivreda		70,3		
Građevinarstvo		276,9		

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2009. godinu

PJ	Antracit	Kameni ugljen	Mrki ugljen	Lignit	Sirova nafta	Prirodni plin
Proizvodnja	-	-	-	-	33,07	93,498
Uvoz	0,01	17,53	0,77	0,07	172,45	35,503
Izvoz	-	-	-	-	-	27,367
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	-	2,11	-	-	- 0,86	0,520
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**0,01**	**19,64**	**0,77**	**0,07**	**204,66**	**102,15**
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	**0,01**	**19,64**	**0,77**	**0,07**	**204,66**	**102,15**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	15,75	-	-	-	4,89
Javne toplane	-	-	-	-	-	16,05
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	2,52
Industrijske toplane	-	-	0,66	-	-	10,15
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	0,41
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	2,03
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	2,37
Rafinerije	-	-	-	-	200,01	-
Degazolinaža	-	-	-	-	4,65	1,87
Koksara	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	0,13
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**-**	**15,75**	**0,66**	**-**	**204,66**	**37,98**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	4,38
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	0,62
Degazolinaža	-	-	-	-	-	0,36
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**5,37**
GUBICI	-	-	-	-	-	1,75
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,01**	**3,89**	**0,11**	**0,07**	**0,00**	**57,06**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**14,27**
Energetika	-	-	-	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	-	-	-	-	14,27
Ostala industrija	-	-	-	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	-	-	-	-
Promet	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,01**	**3,89**	**0,11**	**0,07**	**0,00**	**42,79**
INDUSTRIJA	**0,01**	**3,89**	**0,00**	**-**	**-**	**12,77**
Željeza i čelika	0,01	0,01	-	-	-	0,99
Obojenih metala	-	-	-	-	-	0,04
Stakla i nemetalnih minerala	-	-	-	-	-	1,72
Kemijska	-	-	-	-	-	2,65
Građevnog materijala	-	3,88	0,00	-	-	3,34
Papira	-	-	-	-	-	0,22
Prehrambena	-	-	-	-	-	2,39
Ostala	-	-	-	-	-	1,43
PROMET	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,05**
Željeznički	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	-	-	-	0,05
Zračni	-	-	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-
Javni gradski	-	-	-	-	-	-
Ostali	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**-**	**0,11**	**0,07**	**-**	**29,97**
Kućanstva	-	-	0,04	0,07	-	23,78
Usluge	-	-	0,07	0,00	-	5,53
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	0,67
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-

(nastavak)

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2009. godinu (nastavak)

PJ	Vodne snage	Ogrjevno drvo	Energija vjetra	Energija Sunca	Geotermalna energija	Deponijski i bio plin	Biogoriva	Ostala biomasa i otpad
Proizvodnja	65,77	14,213	0,523	0,201	0,132	0,2763	0,207	3,754
Uvoz	-	0,03	-	-	-	-	0,20	0,14
Izvoz	-	2,39	-	-	-	-	0,11	1,33
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	-	-	-	-	-	-	-	-
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**65,77**	**11,85**	**0,52**	**0,20**	**0,13**	**0,2763**	**0,30**	**2,57**
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	**65,77**	**11,85**	**0,52**	**0,20**	**0,13**	**0,2763**	**0,30**	**2,57**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	65,77	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	0,96	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	0,52	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	0,00	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	0,0556	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	0,2207	-	0,11
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	1,63
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**65,77**	**-**	**0,52**	**0,00**	**-**	**0,2763**	**-**	**1,74**
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	**-**	**11,85**	**-**	**0,20**	**0,13**	**-**	**0,30**	**0,83**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Energetika	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	-	-	-	-	-	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	-	-	-	-	-	-
Promet	-	-	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**11,85**	**-**	**0,20**	**0,13**	**-**	**0,30**	**0,83**
INDUSTRIJA	**-**	**0,40**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,43**
Željeza i čelika	-	0,02	-	-	-	-	-	-
Obojenih metala	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Kemijska	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Građevnog materijala	-	0,00	-	-	-	-	-	0,43
Papira	-	-	-	-	-	-	-	-
Prehrambena	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Ostala	-	0,36	-	-	-	-	-	-
PROMET	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,30**	**-**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	-	-	-	-	0,2952	-
Zračni	-	-	-	-	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	-	-
Javni gradski	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali	-	-	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**11,45**	**-**	**0,20**	**0,13**	**-**	**-**	**0,39**
Kućanstva	-	11,34	-	0,20	-	-	-	0,38
Usluge	-	0,11	-	-	0,13	-	-	0,01
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2009. godinu (nastavak)

PJ	Koks	Ukapljeni plin	Bezolovni motorni benzin	Standardni motorni benzin	Petrolej	Mlazno gorivo	Dizelsko gorivo	Ekstralako loživo ulje	NiskoS loživo ulje	Standardno loživo ulje
Proizvodnja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uvoz	0,69	0,77	9,81	0,04	0,04	-	22,22	2,76	2,44	0,57
Izvoz	0,01	8,70	25,96	6,10	-	0,04	10,48	2,42	2,58	10,92
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	0,06	- 0,08	1,11	- 1,85	-	0,18	0,78	0,08	- 0,04	2,78
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-	0,06	-	-	0,23
UKUPNA POTROŠNJA	**0,74**	**- 8,01**	**- 15,03**	**- 7,91**	**0,04**	**0,15**	**12,46**	**0,42**	**- 0,18**	**- 7,79**
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	-	13,85	45,86	7,95	0,00	4,11	52,11	11,46	2,62	40,22
Degazolinaža	-	2,78	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**-**	**16,63**	**45,86**	**7,95**	**0,00**	**4,11**	**52,11**	**11,46**	**2,62**	**40,22**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**0,74**	**8,61**	**30,83**	**0,04**	**0,04**	**4,26**	**64,58**	**11,88**	**2,44**	**32,43**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	0,07	-	12,25
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	0,00	1,82	5,16
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	0,18	-	0,87
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,96
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,24
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	0,07	-	-	-	-	-	0,03	-	1,12
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**-**	**0,15**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,29**	**1,82**	**28,35**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,91
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,91**
GUBICI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,74**	**8,47**	**30,83**	**0,04**	**0,04**	**4,26**	**64,58**	**11,59**	**0,62**	**2,17**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Energetika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,74**	**8,47**	**30,83**	**0,04**	**0,04**	**4,26**	**64,58**	**11,59**	**0,62**	**2,17**
INDUSTRIJA	**0,74**	**0,76**	**0,00**	**-**	**-**	**-**	**0,84**	**0,88**	**0,62**	**1,19**
Željeza i čelika	0,03	0,10	-	-	-	-	-	0,05	0,01	0,00
Obojenih metala	-	0,13	-	-	-	-	-	0,01	0,09	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	0,02	-	-	-	-	-	0,00	0,08	-
Kemijska	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	0,29
Građevnog materijala	0,53	0,25	0,00	-	-	-	0,84	0,18	0,21	0,29
Papira	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	-	0,07
Prehrambena	0,17	0,05	-	-	-	-	-	0,35	0,10	0,51
Ostala	0,01	0,20	-	-	-	-	-	0,27	0,13	0,02
PROMET	**-**	**3,26**	**30,13**	**0,04**	**-**	**4,26**	**50,67**	**-**	**-**	**0,02**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	1,22	-	-	-
Cestovni	-	3,26	30,13	-	-	-	46,34	-	-	-
Zračni	-	-	-	0,04	-	4,26	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	1,87	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	0,04	-	2,39	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	1,96	-	-	0,02
Javni gradski	-	-	-	-	-	-	1,14	-	-	-
Ostali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**4,45**	**0,69**	**-**	**0,04**	**-**	**13,07**	**10,72**	**-**	**0,96**
Kućanstva	-	3,65	-	-	0,04	-	-	6,29	-	0,43
Usluge	-	0,56	-	-	-	-	-	3,34	-	0,34
Poljoprivreda	-	0,13	0,38	-	-	-	8,22	0,64	-	0,18
Građevinarstvo	-	0,11	0,31	-	-	-	4,86	0,44	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2009. godinu (nastavak)

PJ	Primarni benzin	White spirit	Bitumen	Ulja i masti	Parafin i vosak	Naftni koks	Etan	Ostali derivati	Rafinerijski plin	Rafinerijski polu-proizvodi	Aditivi
Proizvodnja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uvoz	-	0,11	3,96	1,04	0,30	4,13	-	-	-	0,27	2,20
Izvoz	6,30	0,00	0,71	0,40	0,00	0,69	-	5,08	-	-	-
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	0,13	-	-	0,01	0,01	- 0,02	-	0,52	-	3,26	- 0,06
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**- 6,17**	**0,11**	**3,24**	**0,64**	**0,30**	**3,43**	**-**	**- 4,56**	**-**	**3,53**	**2,14**
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	6,17	-	3,59	0,61	-	3,16	-	4,64	9,72	-	-
Degazolinaža	1,16	-	-	-	-	-	2,33	0,21	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**7,33**	**-**	**3,59**	**0,61**	**-**	**3,16**	**2,33**	**4,85**	**9,72**	**-**	**-**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**1,16**	**0,11**	**6,83**	**1,25**	**0,30**	**6,58**	**2,33**	**0,29**	**9,72**	**3,53**	**2,14**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	0,09	-	-	0,27	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	0,09	-	-	0,27	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	1,16	-	-	-	-	-	-	0,19	-	3,53	2,14
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**1,16**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,09**	**-**	**0,19**	**0,27**	**3,53**	**2,14**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	2,14	-	-	9,45	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2,14**	**-**	**-**	**9,45**	**-**	**-**
GUBICI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,00**	**0,11**	**6,83**	**1,25**	**0,30**	**4,35**	**2,33**	**0,10**	**-**	**- 0,00**	**-**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**0,11**	**6,83**	**1,25**	**0,30**	**-**	**2,33**	**0,10**	**-**	**-**	**-**
Energetika	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	0,11	-	-	0,28	-	2,33	-	-	-	-
Ostala industrija	-	-	1,35	0,13	0,03	-	-	0,10	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	5,48	0,06	-	-	-	-	-	-	-
Promet	-	-	-	0,91	-	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**4,35**	**-**	**-**	**-**	**- 0,00**	**-**
INDUSTRIJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**4,35**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Željeza i čelika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obojenih metala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kemijska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Građevnog materijala	-	-	-	-	-	4,35	-	-	-	-	-
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 2009. godinu (nastavak)

PJ	Gradski plin	Električna energija	Para i vrela voda	Industrijski otpad neobnovljivi
Proizvodnja	-	-	-	0,373
Uvoz	-	27,29	-	-
Izvoz	-	6,83	-	-
Uvoz - dorada	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-
Saldo skladišta	-	-	-	-
Bunker brodova	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**-**	**20,46**	**-**	**0,373**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	24,53	-	-
- male HE	-	0,36	-	-
Vjetroelektrane	-	0,20	-	-
Solarne elektrane	-	0,00	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-
Termoelektrane	-	12,32	-	-
Javne toplane	-	7,51	8,69	-
Javne kotlovnice	-	-	2,90	-
Industrijske toplane	-	1,44	14,85	-
- u rafinerijama	-	-	7,27	-
- u proizvodnji plina	-	-	1,18	-
Industrijske kotlovnice	-	-	4,28	-
Rafinerije	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-
Gradske plinare	0,20	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**0,20**	**46,00**	**30,72**	**-**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**0,20**	**66,45**	**30,72**	**0,373**
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 TRANSFORMACIJE	**-**	**-**	**-**	**-**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	0,37	0,78	-
Proizvodnja bioplina	-	-	0,05	-
Elektroprivreda	-	0,12	-	-
Hidroelektrane	-	0,56	-	-
Termoelektrane	-	0,93	-	-
Javne toplane	-	0,40	0,79	-
Industrijske toplane	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-
Rafinerije	-	1,00	7,27	-
Degazolinaža	-	0,04	0,40	-
Gradske plinare	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**3,42**	**9,29**	**-**
GUBICI	0,01	7,27	1,26	-
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,19**	**55,76**	**20,17**	**0,373**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**	**-**
Energetika	-	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	-	-	-
Ostala industrija	-	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	-	-
Promet	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,19**	**55,76**	**20,17**	**0,373**
INDUSTRIJA	**0,01**	**11,82**	**12,43**	**0,373**
Željeza i čelika	0,00	1,01	0,10	-
Obojenih metala	-	0,28	-	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	0,41	0,13	-
Kemijska	-	1,64	4,46	-
Građevnog materijala	0,00	2,04	0,00	0,373
Papira	-	0,88	1,99	-
Prehrambena	0,00	2,22	3,51	-
Ostala	0,00	3,35	2,23	-
PROMET	**-**	**1,12**	**-**	**-**
Željeznički	-	0,62	-	-
Cestovni	-	-	-	-
Zračni	-	0,08	-	-
- međunarodni	-	-	-	-
- domaći	-	0,08	-	-
Pomorski i riječni	-	0,09	-	-
Javni gradski	-	0,25	-	-
Ostali	-	0,09	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**0,19**	**42,82**	**7,74**	**-**
Kućanstva	0,13	23,26	6,14	-
Usluge	0,06	18,30	1,60	-
Poljoprivreda	-	0,25	-	-
Građevinarstvo	-	1,00	-	-

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	Obješnjenje
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.2.2 Travnjaci pretvoreni u šumsko zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredno zemljište ostalo u kategoriji poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.3 Močvarna zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.2 Poljoprivredno zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.3 Močvarna zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji močvarnih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.2 Poljoprivredno zemljište pretvoreno u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.3 Travnjaci pretvoreni u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.4 Močvarna zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.2 Poljoprivredna zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.3 Travnjaci pretvoreni u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Obješnjenje
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.4 Močvarna zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.5 Naselja pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.2.2 Travnjaci pretvoreni u šumsko zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivrednih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.3 Močvarna zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u poljoprivredna u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.2 Poljoprivredno zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.3 Močvarna zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarno zemljište ostalo u kategoriji močvarnog zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.2 Poljoprivredno zemljište pretvoreno u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.3 Travnjaci pretvoreni u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.4 Močvarna zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.2 Poljoprivredna zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.3 Travnjaci pretvoreni u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Obješnjenje
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.4 Močvarna zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.5 Naselja pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.1 5.A.1 Šumska zemljišta ostala u kategoriji šumskih zemljišta	Podaci nisu dostupni
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.2.2 Travnjaci pretvoreni u šumsko zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u šumsko zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredno zemljište ostalo u kategoriji šumsko zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.3 Močvarna zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.1 Šumska zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.2 Poljoprivredna zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.3 Močvarna zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji ostalih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 5.E.1 Naselja ostala u kategoriji zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.1 Šumska zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.2 Poljoprivredna zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.3 Travnjaci pretvoreni u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.4 Močvarna zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Obješnjenje
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.1 Šumska zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.2 Poljoprivredna zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.3 Travnjaci pretvoreni u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.4 Močvarna zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.5 Naselja pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji močvarnih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.1 Šumska zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.2 Poljoprivredna zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.3 Travnjaci pretvoreni u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.4 Močvarna zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.1 Šumska zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.2 Poljoprivredna zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.3 Travnjaci pretvoreni u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.4 Močvarna zemljišta pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2.5 Naselja pretvorena u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.1 5.A.1 Šumska zemljišta ostala u kategoriji šumskih zemljišta	Podaci nisu dostupni
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.2.2 Travnjaci pretvoreni u šumska zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u šumska zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji šumskih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.1 Šumska zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta.	Nedostupni potrebni ulazni podaci.

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Obješnjenje
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.3 Močvarna područja pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.2 Poljoprivredna zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.3 Močvarna zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.1 5.A.1 Šumsko zemljište ostalo u kategoriji šumskog zemljišta	Podaci nisu dostupni
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.2.2 Travnjaci pretvoreni u šumska zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u šumsko zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivrednih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.1 Šumska zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u šumska zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.3 Močvarna zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.5 Ostala zemljišta pretvorena u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.2 Poljoprivredno zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u travnjake	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	1 Energetika	1.B.2.A.1 Vađenje	Nedostupni ulazni podaci i emisijski faktori
CH4	1 Energetika	1.B.2.B.1 Vađenje	Nedostupni ulazni podaci i emisijski faktori

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

GHG	Sector	Source/sink category	Explanation
CH4	2 Industrijski procesi	2.C.1.1 Čelik	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Proizvodnja sumporne kiseline	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH4	2 Industrijski procesi	4.A 4.A Crijevna fermentacija	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH4	4 Poljoprivreda	2.C.1.1 Čelik	Podaci nisu dostupni
CH4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.1 5.A.1 Šumsko zemljište ostalo u kategoriji šumskog zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.1 5.A.1 Šumsko zemljište ostalo u kategoriji šumskog zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredno zemljište ostalo u kategoriji poljoprivrednog zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarno zemljište ostalo u kategoriji močvarnog zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2 Zemljište pretvoreno u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2 Zemljište pretvoreno u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CH4	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
CH4	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
CH4	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.
CH4	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
CH4	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje otpadnog mulja	CH_4 emisije nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni. IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za spaljivanje otpadnog mulja.
CH4	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje plastike	CH_4 emisije nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni. IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za spaljivanje plastike.

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Obješnjenje
CO2	2 Industrijski procesi	2.A.5 Pokrivanje krovova asfaltom	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO2	2 Industrijski procesi	2.A.6 Asfaltiranje prometnica	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO2	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO2	2 Industrijski procesi	2.B.5.2 Etilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO2	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.
CO2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Proizvodnja sumporne kiseline	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivednih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CO2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivrednih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CO2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivrednih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CO2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CO2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CO2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CO2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji močvarnih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
CO2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CO2	6 Otpad	6.A.1 Uređena odlagališta otpada	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija iz odlagališta krutog otpada.
CO2	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.
N2O	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N2O	2 Industrijski procesi	2.B.5.2 Etilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Proizvodnja sumporne kiseline	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Obješnjenje
N2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polyethene low density	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	2.B.5 Polietilen niske gustoće	Ulazni podaci za proračun emisija su prikazani preko broja stanovnika. IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija.
N2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.B Odmašćivanje i suho čišćenje	N2O emisje nisu procjenjivane jer podaci nisu dostupni.
N2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.D.2 Sustavi i aparati za gašenje požara	N2O emisje nisu procjenjivane jer podaci nisu dostupni.
N2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.D.4 Ostala uporaba N2O	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.1 5.A.1 Šumsko zemljište koje ostaje u kategoriji šumskog zemljišta	Dificulies in collecting adequate activity data.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.1 5.A.1 Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	Dificulies in collecting adequate activity data.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredno zemljište koje ostaje u kategoriji poljoprivrednog zemljišta	Dificulies in collecting adequate activity data.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna područja ostala u kategoriji močvarnih područja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2 Zemljište pretvoreno u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2 Zemljište pretvoreno u ostalo zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Nedostupni potrebni ulazni podaci.
N2O	6 Otpad	6.B.1 Otpadne vode industrije	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija.
N2O	6 Otpad	6.B.1 Otpadne vode industrije	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakeničkihl plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

GHG	Sector	Source/sink category	Explanation
N2O	6 Otpad	6.B.2.1 Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora (ljudski sekret)	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N2O	6 Otpad	6.B.2.1 Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora (ljudski sekret)	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N2O	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.
N2O	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
N2O	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.
N2O	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje plastike	N_2O emisija nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni. IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za spaljivanje plastike.

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 i Excel add in @RISK (Risk Analyst).
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 gospodarske aktivnosti (npr. potrošnje goriva, proizvodnje cementa, broja životinja, povećanja drvne zalihe itd.) i pripadajućeg faktora emisije.
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 ili emisije određene kategorije koja najbolje opisuje mogućnosti variranja finalnog rezultata.

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 2009. godine također se procjenjuje

A5.1.2. Pregled distribucija u modelu

Distribucije

Svi ulazni parametri u inventaru modelirani su koristeći normalne (98%), 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.

Nesigurnost emisije isključujući LULUCF

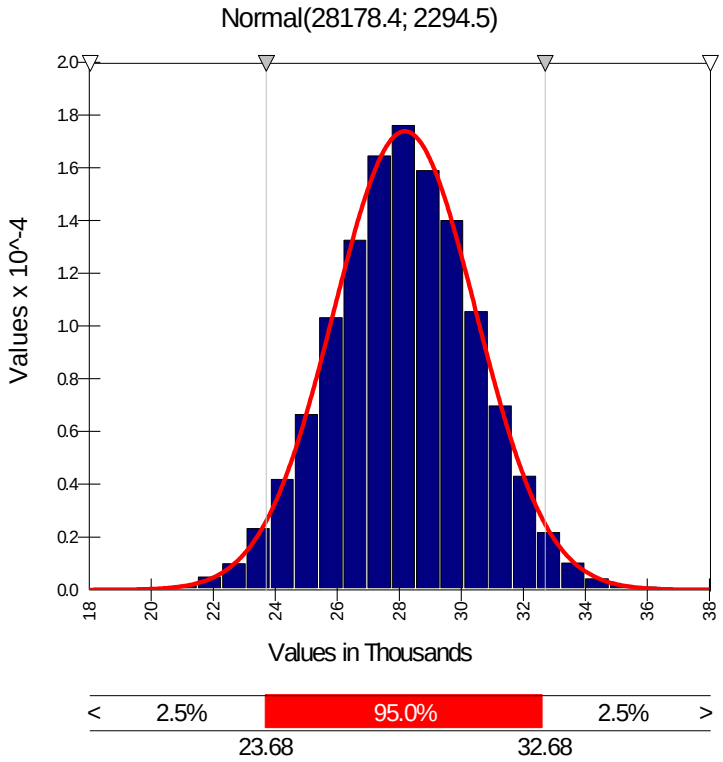
Ukupna nesigurnost svih ključnih izvora emisije procijenjena je na oko 16% u 2009. godini i 12% u 1990. godini (donji dio tablice A5-2).

Emisija CO_2-eq u 2009 godine procijenjena je na 28.865,485 Gg CO_2-eq.

Emisija CO_2-eq u 1990 godine procijenjena je na 31.439,935 Gg CO_2-eq.

Svi ključni izvori (razina utjecaja / trend) predstavljaju 97,76% (28.178,39 Gg CO_2-eq.) od ukupnog inventara emisije za 2009 godinu, i 97,29% za 1990 godinu.

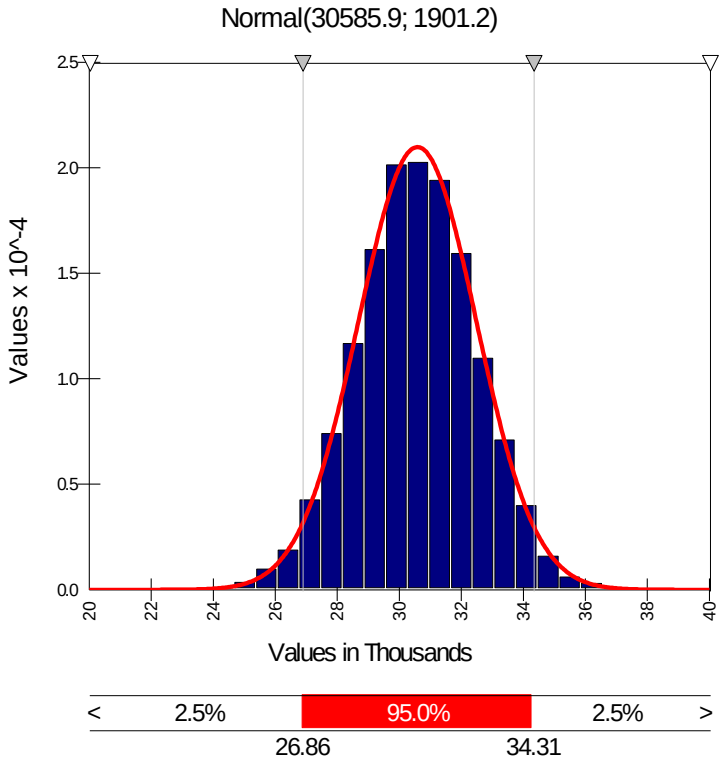
Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da je ukupna emisija svih ključnih kategorija za 2009. godinu varira između 23.668,91 Gg CO_2-eq i 32.679,41 Gg CO_2-eq (16%).



Slika A5.1-1:Distribucija ukupne emisije CO_2-eq za 2009. godinu

Slika A5.1-1 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2-eq za 2009. godinu, sa 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 za 1990 godinu varira između 26.864 Gg CO_2-eq i 34.307 Gg CO_2-eq (12%).



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 (plavi stupići).

Nesigurnost u trendu isključujući LULUCF

Procijenjena je nesigurnost trenda između 1990. i 2009. godine.
Prije pokretanja same simulacije, potrebno je donijeti određene zaključke o stupnju koreliranosti (međuovisnosti) pojedinih izvora emisije između 1990 i 2009 godine.
Ukoliko su faktori emisije određenih izvora korelirani kroz vremensko razdoblje, to znači da su jednaki (ukoliko najčešće govorimo o 100%-noj koreliranosti).

U modelu koreliranost ulaznih parametara kroz godine rezultira smanjenjem ukupne nesigurnosti,varijabilnosti trenda.
Pretpostavke su sljedeće:

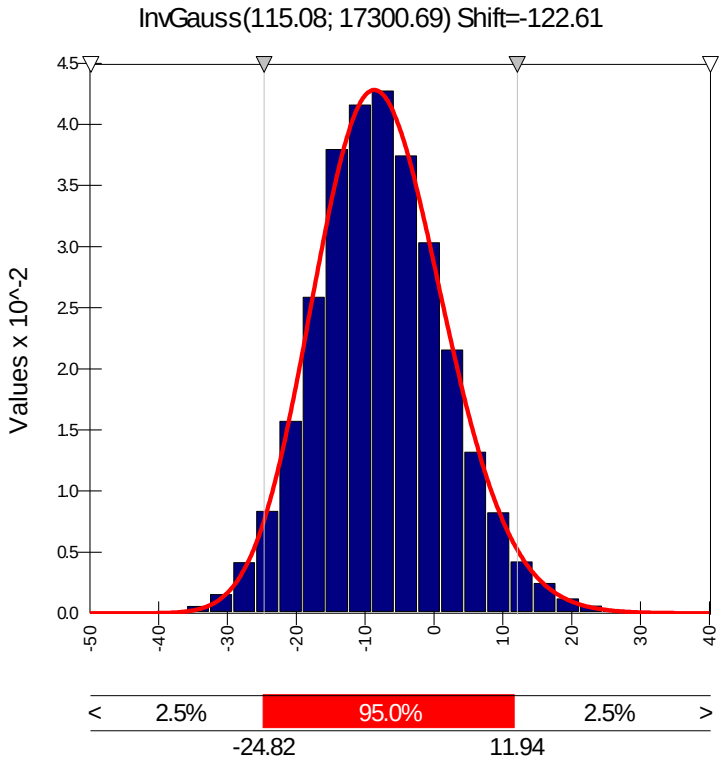
- Podaci o aktivnostima nisu korelirani kroz godine, razlikuju se;
- Faktori emisije nekih sličnih goriva su korelirani;

• U sektoru Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo postoji koreliranost faktora emisije kroz godine;
• U sektoru Poljoprivreda faktori emisije su za 1990. i 2009. godinu isti za sve djelatnosti osim za: Emisije CH4 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 $C0_2$ 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:

$$Mean\,Trend\,(\%) = \left(\frac{Year\,t\,emissions - Base\,year\,emissions}{Base\,year\,emissions} \right) \bullet 100 \;.$$

Formula prikazuje izračun trenda za ukupnu emisiju koja se definira kao razlika emisije u godini t (2009.) i baznoj godini (1990.) podijeljena s baznom godinom.
U podnožju tablice A5.2 dana je ukupna nesigurnost trenda za sve ključne aktivnosti.
Trend iznosi -7,9% što implicira smanjene emisije od 7,9% 2009. godine u odnosu na 1990. godinu.
Sa 95%-tnom vjerojatnošću (pouzdanošću) može se tvrditi da se trend neće kretati ispod donje granice -24,82% ili iznad gornje granice 11,94%.
Nesigurnost trenda biti će u intervalu od -17% do 19,9% u odnosu na emisiju 1990.godine.

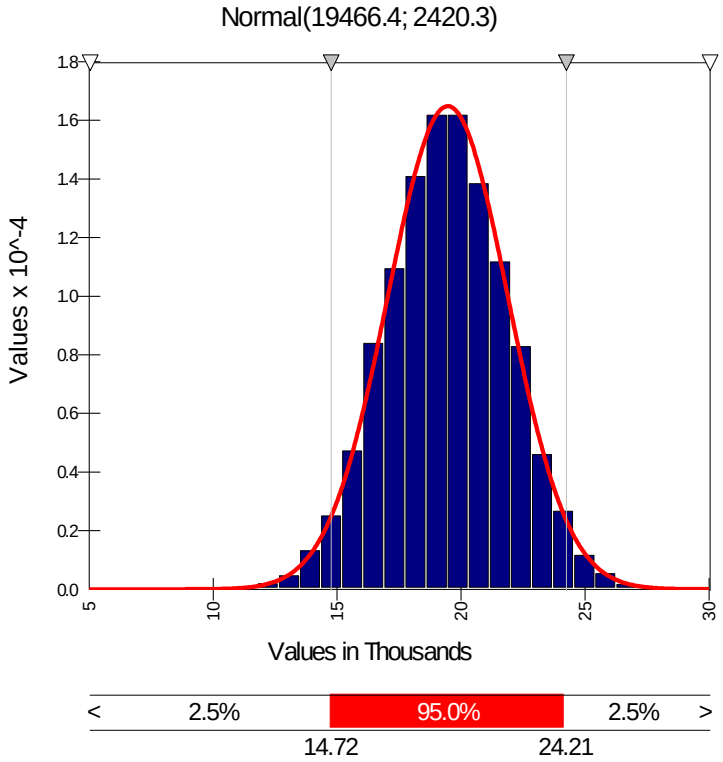


Slika A5.1-3: Distribucija trenda za 2009. godinu u odnosu na 1990. godinu

Slika A5.1-3: prikazuje distribuciju trenda za 2009. godinu u odnosu na 1990. godinu s odgovarajućom funkcijom gustoće vjerojatnosti (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije.

Nesigurnost emisije uključujući LULUCF

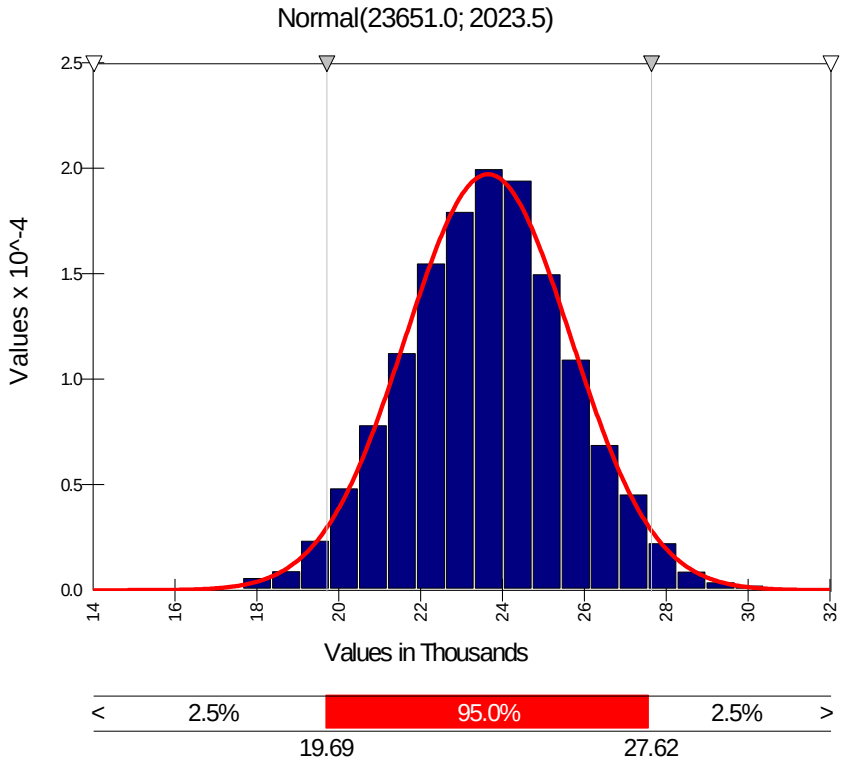
Ukupna nesigurnost svih ključnih izvora emisije procijenjena je na oko 24,4% u 2009. godini i 16,6% u 1990. godini (Tablice A5.1-3).
Emisija CO_2-eq u 2009 godini procijenjena je na 24.506,357 Gg CO_2-eq.
Emisija CO_2-eq u 1990 procijenjena je na 20.153,427 Gg CO_2-eq.
Svi ključni izvori (razina utjecaja / trend) predstavljaju 96,59% od ukupnog inventara emisije za 2009. godinu, i 96,51% za 1990. godinu.
Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da je ukupna emisija svih ključnih kategorija za 2009. godinu varira između 14.713,53 Gg CO_2-eq i 24.190,98 Gg CO_2-eq (+/-24%).



Slika A5.1-4: Distribucija ukupne emisije CO_2 za 2009. godinu

Slika A5.1-4 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2-eq za 2009. 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 za 1990. godinu varira između 19.690,93 Gg CO_2-eq i 27.620,4 Gg CO_2-eq (+/-16.6%).

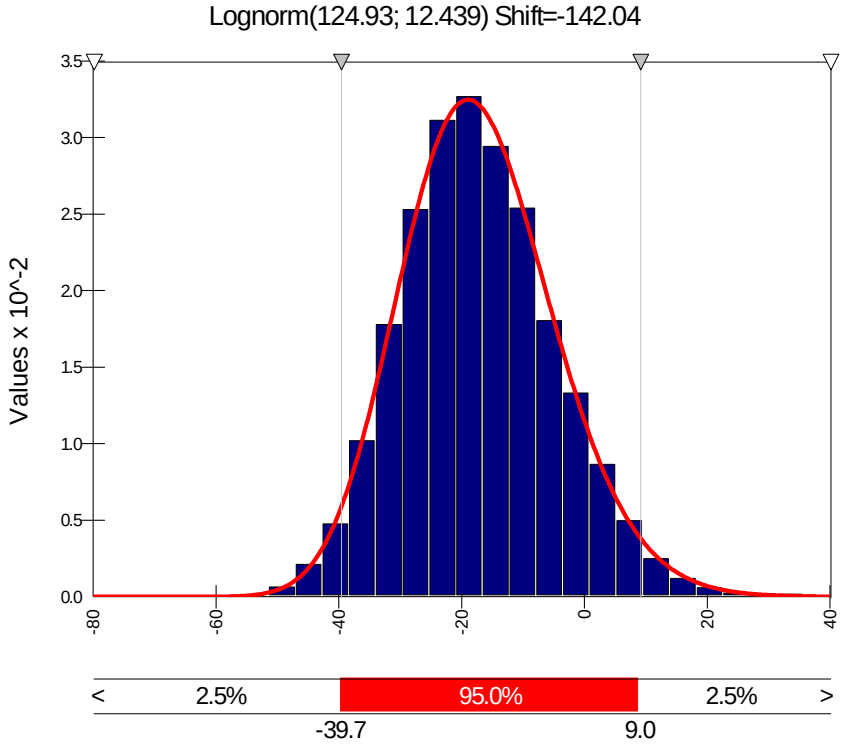


Slika A5.1-5: Distribucija ukupne emisije CO_2 za 1990. godinu

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 -17,7%, sa sigurnošću od 95% može se tvrditi da se trend neće kretati ispod donje granice -39,56 % (2,5% percentil) ili iznad gornje granice 8,53 % (97,5% percentil).
Nesigurnost trenda biti će u intervalu od -21,86% do 26,23% u odnosu na emisiju 1990. godine.



Slika A5.1-6: Distribucija trenda za 2009. godinu u odnosu na 1990.godinu

Slika A5.1-6: prikazuje distribuciju trenda za 2009.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 2009 godinu

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009														
GODINA 2009														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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	1969,36										
	1.A.1. Energetske transformacije	CO2												
	a. Proizvodnja električne energije i topline	CO2	589,30	1449,25	1,5	1,5	2,0	2,0	2,42	2,55	145,93	-17,53	19,68	
	1.A.2 Industrija i graditeljstvo	CO2												
	a. Industrija željeza i čelika	CO2	IE,NO	5,09	2,5	2,5	5,0	5,0	5,60	5,62				5,6
	e. Prehrambena industrija	CO2	IE,NO	80,72	4,0	4,0	5,0	5,0	6,17	6,49				5,6
	Industrija mineralnih produkata	CO2	IE	417,07	2,5	2,5	5,0	5,0	5,61	5,60				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	6,90	4,0	4,0	5,0	5,0	6,36	6,47	-92,02	-0,69	0,75	
	b. Kućanstva	CO2	427,86	10,34	4,0	4,0	5,0	5,0	6,45	6,47	-97,58	-0,21	0,23	
	Konačni rezultat za danu kategoriju	**CO2**	**2780,45**	**1969,38**					**2,13**	**2,20**	**-29,17**	**-2,99**	**3,12**	
1.2.	**Emisije CO_2 iz izgaranja u stacionarnim izvorima: Nafta**	CO2	8497,04	5481,20										
	1.A.1. Energetske transformacije													
	a. Proizvodnja električne energije i topline	CO2	2132,15	1558,07	5,0	5,0	5,0	5,0	6,96	7,24	-26,92	-6,98	7,79	
	b. Rafinerije	CO2	2552,06	1642,79	2,5	2,5	5,0	5,0	5,53	5,64	-35,63	-4,88	5,26	
	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	13,91	2,5	2,5	5,0	5,0	5,55	5,64				5,6
	b. Industrija obojenih metala	CO2	IE,NO	15,61	2,5	2,5	5,0	5,0	5,55	5,67				5,6

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009														
GODINA 2009														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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	84,05	4,0	4,0	5,0	5,0	6,33	6,60				5,6
	d. Industrija papira	CO2	IE,NO	36,31	4,0	4,0	5,0	5,0	6,43	6,49				5,6
	e. Prehrambena industrija	CO2	IE,NO	113,99	4,0	4,0	5,0	5,0	6,31	6,46				5,6
	Industrija mineralnih produkata	CO2	IE,NO	985,42	2,5	2,5	5,0	5,0	5,54	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	305,91	4,0	4,0	5,0	5,0	6,22	6,53	-41,78	-5,06	5,63	
	b. Kućanstva	CO2	1112,67	725,14	4,0	4,0	5,0	5,0	6,33	6,45	-34,83	-5,69	6,24	
	Konačni rezultat za danu kategoriju	**CO2**	**8497,04**	**5481,20**					**2,91**	**3,07**	**-35,49**	**-2,66**	**2,75**	
1.3.	**Emisije CO_2 iz izgaranja u stacionarnim izvorima: Prirodni plin**	CO2	4458,54	4994,52										
	1.A.1. Energetske transformacije	CO2												
	a. Proizvodnja električne energije i topline	CO2	964,76	1287,40	5,0	5,0	5,0	5,0	6,90	7,08	33,44	-12,55	-14,06	
	b. Rafinerije	CO2	13,85	57,70	2,5	2,5	5,0	5,0	5,61	5,72	316,44	-32,66	-34,93	
	c. Proizvodnja čvrstih goriva i ostalo	CO2	835,19	378,24	4,0	4,0	5,0	5,0	6,33	6,57	-54,71	-3,89	-4,37	
	1.A.2 Industrija i graditeljstvo	CO2												
	a. Industrija željeza i čelika	CO2	IE,NO	59,79	2,5	2,5	5,0	5,0	5,55	5,60				5,6
	b. Industrija obojenih metala	CO2	IE,NO	2,28	2,5	2,5	5,0	5,0	5,59	5,64				5,6
	c. Kemijska industrija	CO2	IE,NO	415,82	4,0	4,0	5,0	5,0	6,30	6,40				5,6
	d. Industrija papira	CO2	IE,NO	111,02	4,0	4,0	5,0	5,0	6,28	6,47				5,6
	e. Prehrambena industrija	CO2	IE,NO	293,24	4,0	4,0	5,0	5,0	6,34	6,49				5,6
	Industrija mineralnih produkata	CO2	IE	393,09	2,5	2,5	5,0	5,0	5,59	5,71				5,6

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009														
GODINA 2009														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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	351,16	4,0	4,0	5,0	5,0	6,42	6,42	-11,24	-7,67	8,41	
	1.A.4 Ostali sektori	CO2												
	a. Usluge	CO2	159,30	311,19	4,0	4,0	5,0	5,0	6,39	6,45	95,35	-17,07	18,61	
	b. Kućanstva	CO2	454,82	1333,58	4,0	4,0	5,0	5,0	6,34	6,39	193,21	-25,08	28,23	
	Konačni rezultat za danu kategoriju	**CO2**	**4458,54**	**4994,52**					**2,60**	**2,66**	**12,02**	**-4,43**	**4,60**	
1.4.	**Cestovni promet**	CO2	3559,02	5764,89										
	Benzin	CO2	2417,08	2106,96	3,0	3,0	3,0	5,0	4,23	4,22	-12,83	-5,06	5,27	
	Dizel	CO2	1141,95	3447,83	3,0	3,0	2,0	1,0	3,55	3,67	201,93	-15,22	15,85	
	UNP	CO2	NO	210,10	3,0	3,0	2,0	4,0	3,57	3,62				1,5
	Biogoriva (Biodizel)	CO2	NO	3,67	3,0	3,0	18,0	16,0	18,14	18,16				1,5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**3559,02**	**5764,89**					**2,69**	**2,67**	**61,98**	**-6,47**	**6,70**	
1.5.	**Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-stac. i pokretni izvori**	**CO2**	**839,19**	**734,77**										
	Benzin	CO2	12,24	26,00	3,0	3,0	3,0	5,0	4,25	4,36	112,50	-8,88	9,31	
	Petrolej	CO2	0,32	NO	3,0	3,0	2,0	2,0						5
	Dizel	CO2	728,45	649,21	3,0	3,0	2,0	1,0	3,61	3,76	-10,88	-4,49	4,70	
	Maziva	CO2	37,86	14,16	3,0	3,0	3,0	2,0	4,29	4,29	-62,60	-2,19	2,30	
	UNP	CO2	12,88	8,20	3,0	3,0	2,0	4,0	3,57	3,62	-36,36	-3,18	3,36	
	Prirodni plin	CO2	47,45	37,20	3	3	3	4	4,27	4,33	-21,60	-3,28	3,39	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**839,19**	**734,77**					**3,19**	**3,33**	**-12,44**	**-3,85**	**4,06**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009															
GODINA 2009															
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 i 1990 godine (Trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% of year 1990)	(-)%	(+)%	Pristup 2
1.6	**Domaći zračni promet**	CO2												
	Benzin	CO2	NO	3.06	3.0	3.0	4.0	4.0	4.94	4.98				
	Mlazno gorivo	CO2	154.72	74.36	3.0	3.0	3.0	4.0	4.22	4.26	-51.94	-2.76	3.00	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**154.72**	**77.42**					**4.03**	**4.09**	**-49.96**	**-2.81**	**3.07**	
1.7	**Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina**	CH4	1201.18	1472.58	5.0	5.0	300.0	300.0						
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**1201.18**	**1472.58**					**300.15**	**300.00**	**22.59**	**-1631.76**	**1494.94**	
1.8	**Emisija CO2 iz pročišćavanja prirodnog plina**	CO2	415.95	516.44										
	b. Prirodni plin	CO2			10.0	10.0	3.0	3.0						
	ii Proizvodnja	CO2												
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**415.95**	**516.44**					**10.31**	**10.29**	**24.16**	**-17.12**	**19.47**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009														
GODINA 2009														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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												
	Portland cement		1071,58	1198,06	3	3	3	3	4,19	4,35	11,80	-6,49	6,81	
	Aluminatni cement		14,21	26,12	3	3	3	3	4,11	4,28	83,76	-10,74	11,39	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**1085,79**	**1224,17**					4,10	4,26	**12,75**	**-6,43**	**6,76**	
2.2.	**2(I)A.2. Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna**	CO2												
	Kalcitno vapno		154,13	80,76	3,00	3	3	3	4,24	4,29	-47,60	-3,06	3,21	
	Dolomitno vapno		6,50	75,57	3	3	3	3	4,19	4,26	1063,00	-68,05	72,59	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**160,63**	**156,33**					**2,99**	**3,04**	**-2,67**	**-4,88**	**5,06**	
2.3.	**2(I)B.1. Emisije CO_2 iz Proizvodnje amonijaka**	CO2												
	Potrošnja prirodnog plina kao sirovine				3	3	5	5	5,83	5,89	-4,47	-7,58	8,15	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**466,01**	**445,19**					**5,83**	**5,89**	**-4,47**	**-7,58**	**8,15**	
2.4.	**2(I)C.2. Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura**	CO2												
	Koks iz kamenog ugljena za koksiranje		112,27	NO										5
	Ugljena elektroda		6,57	NO										5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**118,84**	**NO**										**5**
2.5.	**2(I)C.3. Emisije CO_2 iz Proizvodnje aluminija**	CO2												5
	Proizvodnja aluminija													5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**111,37**	**NO**										**5**
2.6.	**2(I)B.5. Emisije CO_2 iz Proizvodnje ostalih kemikalija**	CH4												
	Čađa		7,07	0,92	8	8	30	30	30,52	31,19	-87,02	-1,31	1,47	
	Etilen		1,53	0,81	8	8	30	30	30,55	31,28	-46,58	-5,41	5,95	
	Dikloretilen		0,61	NO	8	8	30	30						5
	Stiren		0,75	NO	8	8	30	30						5
	Koks		5,84	NO	8	8	30	30						5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**15,80**	**1,73**					**22,06**	**22,14**	**-89,03**	**-1,86**	**2,04**	
2.7.	**2(I)B.2. Emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline**	N2O	803,89	632,25										
	Proizvodnja dušične kiseline				3	3	30	30	30,10	30,44	-21,35	-3,30	3,39	
	Konačni rezultat za danu kategoriju								**30,10**	**30,44**	**-21,35**	**-3,30**	**3,39**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009														
GODINA 2009														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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, SF_6**		10,95	443,07										
	2(II)F(a)1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje													
	Kućanski sustavi za hlađenje		NO											
	HFC-134a	HFC-134a	NO	0,38	50	50	50	50	0,63	0,80				5
	Komercijalni sustavi za hlađenje		**NO**	**78,89**										5
	HFC-125	HFC-125	NO	29,81	50	50	50	50	0,62	0,79				5
	HFC-134a	HFC-134a	NO	1,26	50	50	50	50	0,62	0,81				5
	HFC-143a	HFC-143a	NO	47,82	50	50	50	50	0,63	0,80				5
	Transportni sustavi za hlađenje													5
	HFC-134a	HFC-134a	NO	175,34	50	50	50	50	0,62	0,80				5
	Industrijski sustavi za hlađenje		**NO**	**19,27**										5
	HFC-125	HFC-125	NO	12,54	50	50	50	50	0,62	0,80				5
	HFC-134a	HFC-134a	NO	3,89	50	50	50	50	0,63	0,79				5
	HFC-32	HFC-32	NO	2,84	50	50	50	50	0,62	0,80				5
	Stacionarni sustavi za klimatiziranje		**NO**	**18,78**										5
	HFC-125	HFC-125	NO	12,15	50	50	50	50	0,62	0,80				5
	HFC-134a	HFC-134a	NO	3,89	50	50	50	50	0,62	0,81				5
	HFC-32	HFC-32	NO	2,74	50	50	50	50	0,62	0,83				5
	Mobilni sustavi za klimatiziranje													5
	HFC-134a	HFC-134a	NO	126,75	50	50	50	50	0,62	0,80				5
	2(II)F(a)1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje - potencijalna emisija													5
	PFC-218	PFC-218	NO	0,22	50	50	50	50	0,50	0,50				5
	2(II)F(a)3. Sustavi i aparati za gašenje požara		NO	1,44										5
	HFC-227ea	HFC-227ea	NO	1,38	50	50	50	50						5
	HFC-125	HFC-125	NO	0,06	50	50	50	50	0,63	0,82				5
	2(II)F(a)4. Aerosoli/Inhalatori													5
	HFC-134a	HFC-134a	NO	7,89	50	50	50	50	0,50	0,50				
	2(II)F(a)8. Elektrooprema (visokonaponska rasklopna postrojenja)													
	SF_6	SF6	10,95	14,11	50	50	50	50	0,50	0,50	28,82	-70,18	155,42	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**10,95**	**443,07**					**0,33**	**0,40**	**3944,97**	**-1769,74**	**4523,16**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009															
GODINA 2009															
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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	NO										
	Proizvodnja aluminija													
	CF_4	CF4	820,44	NO										5
	C_2F_6	C2F6	116,12	NO										5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**936,56**	**NO**										**5**
3	**UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA**													
3.1.	**3. Emisije CO_2 iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda**	CO2	72,19	97,54										
	3.A. Uporaba boja	CO2	25,35	17,53	50	50	50	50	62,29	79,92	-30,84	-46,78	139,49	
	3.B. Odmašćivanje metala i suho čišćenje	CO2	15,40	14,28	50	50	50	50	50,04	49,97	-7,30	-50,34	112,43	
	3.C. Proizvodnja i prerada kemijskih proizvoda	CO2	17,08	5,56	50	50	50	50	62,01	79,44	-67,43	-21,66	69,04	
	3.D. Ostala uporaba otapala	CO2	14,37	60,17	50	50	50	50	62,21	80,10	318,87	-280,84	874,70	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**72,19**	**97,54**					**41,80**	**51,74**	**35,12**	**-62,21**	**107,81**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009														
GODINA 2009														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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	439,95	10	10	20	20	21,91	22,55	-41,49	-15,99	22,35	
	Zrela ne-muzna goveda	CH4	66,13	38,71	10	10	20	20	21,86	23,01	-41,45	-16,10	21,48	
	Mlada goveda	CH4	275,56	176,84	10	10	20	20	21,64	22,53	-35,82	-17,49	24,20	
	Ovce	CH4	78,86	103,99	10	10	20	20	21,67	22,90	31,88	-37,00	50,18	
	Koze	CH4	18,06	7,99	10	10	20	20	21,60	22,78	-55,74	-12,13	17,05	
	Konji	CH4	14,74	6,43	10	10	20	20	22,06	22,88	-56,41	-12,13	16,74	
	Mule i magarci	CH4	3,57	0,81	10	10	20	20	21,69	23,12	-77,33	-6,05	8,58	
	Svinje	CH4	33,03	39,37	10	10	20	20	21,71	22,63	19,19	-33,15	43,17	
	Perad	CH4												5
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**1241,92**	**814,10**					**13,23**	**13,65**	**-34,45**	**-11,88**	**14,88**	
4.2.	**4.B(a) CH4 emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem**													
	Muzna goveda	CH4	58,01	26,76	10	10	20	20	21,67	23,42	-53,87	-12,48	17,21	
	Zrela ne-muzna goveda	CH4	4,03	2,36	10	10	20	20	21,94	23,01	-41,45	-15,69	22,33	
	Mlada goveda	CH4	27,05	17,36	10	10	20	20	21,45	23,06	-35,82	-17,52	24,74	
	Ovce	CH4	1,58	2,47	10	10	20	20	21,79	23,21	56,60	-43,31	59,27	
	Koze	CH4	0,40	0,19	10	10	20	20	21,61	23,06	-51,72	-13,15	17,98	
	Konji	CH4	0,90	0,50	10	10	20	20	21,99	23,31	-44,52	-15,25	20,81	
	Mule i magarci	CH4	0,21	0,06	10	10	20	20	21,83	23,30	-71,28	-7,87	10,77	
	Svinje	CH4	132,13	104,99	10	10	20	20	21,92	22,58	-20,54	-21,97	29,95	
	Perad	CH4	4,31	17,67	10	10	20	20	21,70	22,80	309,99	-112,40	154,69	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**228,62**	**172,36**					**14,42**	**14,58**	**-24,61**	**-14,07**	**17,06**	
4.3.	**4.B(b) N2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem**	N2O												
	Anaerobne lagune	N2O	0,72	0,46										
	Zrela ne-muzna goveda	N2O	0,09	0,05	10	10	50	100	50,39	81,43	-41,45	-7,68	9,05	
	Mlada goveda	N2O	0,63	0,40	10	10	50	100	50,44	82,51	-35,82	-8,47	9,73	
	Tekući sustavi	N2O	12,18	7,95										
	Muzna goveda	N2O	2,83	1,30	10	10	50	100	50,39	80,24	-53,87	-6,03	6,92	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009														
GODINA 2009														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009														
GODINA 2009														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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	17,06	10	10	63	63	63,11	64,96	-55,74	-5,91	6,68	
	Konji	N2O	8,74	3,81	10	10	63	63	63,62	64,68	-56,41	-5,87	6,81	
	Mule i magarci	N2O	3,81	0,86	10	10	63	63	63,18	64,52	-77,33	-3,07	3,42	
	Svinje	N2O	82,76	65,76	10	10	63	63	63,02	64,53	-20,54	-10,75	12,20	
	Perad	N2O	1,00	0,63	10	10	63	63	63,10	63,59	-36,92	-8,49	9,53	
	Konačni rezultat za danu kategoriju	N2O	**261,13**	**177,39**					**36,19**	**35,83**	**-32,07**	**-7,52**	**7,46**	
	Indirektne N2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi	**N2O**												
	Taloženje	N2O	137,97	104,72					64,74	78,83	-24,10	-8,76	11,62	
	Mineralno gnojivo	N2O	30,34	35,89										
	Izlučivanje stoke	N2O	107,64	68,84										
	Ispiranje	N2O	796,09	653.80/614.2*					89,48	294,02	-22,84	-17,03	27,12	4,7
	Mineralno gnojivo	N2O	392,44	395,66										4,7
	Izlučivanje stoke	N2O	403,65	258,14										4,7
	Konačni rezultat za danu kategoriju	N2O	**934,07**	**758.52/718.92***					**78,00**	**257,00**	**-23,03**	**-14,27**	**20,97**	**4,7**

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009														
GODINA 2009														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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	-7059,33	-8642										
	Državne šume - Hrvatske šume	CO2	-4929,87	-4444										
	Prirast		-11387,50	-11900	10	10	2	2	10,20	10,19	4,50	-14,00	16,25	
	Sječa		6457,63	7456	10	10	2	2	10,20	10,20	15,46	-15,29	17,93	
	Državne šume - Ostali	CO2	-199,30	-721										
	Prirast		-246,82	-721	10	10	2	2	10,20	10,19	192,11	-72,06	130,89	
	Sječa		47,52	NO										5
	Privatne šume	CO2	-1930,18	-3477										
	Prirast		-2133,26	-3670	10	10	2	2	10,20	10,19	72,02	-33,11	47,45	
	Sječa		203,08	193	0	30	2	2	0,00	30,04	-5,20	-19,97	24,92	
	Spaljivanje biomase - sve šume	CH4	0,0125	0,0019										
	Površina		0,0125	0,0019	40	40	70	70	80,63	80,56	-84,74	-58,65	91,80	
	Spaljivanje biomase - sve šume	N2O	0,00286	0,000436										
	Površina		0,00286	0	40	40	70	70	80,65	80,59	-84,74	-58,47	92,89	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**-7059,33**	**-8642**					**17,16**	**17,14**	**22,42**	**-28,49**	**38,02**	
5,2	**5.A.Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište**	**CO2**												
	Prirast													
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**-11,03**	**-145**	50	50	2	2	**50,07**	**50,01**	**1210,73**	**-715,72**	**1652,32**	
	5.E Naselja	CO2												
5,3	**Zemljište pretvoreno u naselja**	**CO2**												
	Drvna zaliha													
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**136,79**	**75**	40	40	2	2	**40,07**	**40,02**	**-45,53**	**-25,58**	**46,87**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2009 godinu (nast.)

SUMARNA TABLICA ANALIZE NESIGURNOSTI DRUGE RAZINE Emisije,odljevi i nesigurnosti su uzete iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za godinu 2009															
GODINA 2009															
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost podatka o aktivnosti		Nesigurnost emisijskog faktora		Združena,ukupa nesigurnost		% promjene u emisijama između 2009 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	718,14										
	Uređena odlagališta krutog komunalnog otpada	CH4			50	50	50	50	68,65	89,34	4018,67	-2953,10	8985,20	
	Neuređena odlagališta krutog komunalnog otpada > 5m	CH4			50	50	50	50	62,70	81,29	34,80	-90,13	272,60	
	Neuređena odlagališta krutog komunalnog otpada < 5m	CH4			50	50	50	50	62,58	80,36	-74,37	-17,40	54,24	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**242,62**	**718,14**					**51,74**	**64,46**	**195,99**	**-167,90**	**343,66**	
6.2.	**6.B Emisije CH_4 iz Upravljanja otpadnim vodama**		278,73	175,75										
	6.B 1. Otpadne vode industrije	CH4			50	50	30	30	54,02	63,10	-49,46	-30,30	73,80	
	6.B 2. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora	CH4			50	50	30	30	53,02	64,61	-14,19	-50,46	127,19	
	Konačni rezultat za danu kategoriju		**278,73**	**175,75**					**38,88**	**44,69**	**-36,95**	**-29,04**	**55,99**	

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 2009 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)

Tablica A5.1-2: Sumarna tablica nesigurnosti za 1990 i 2009 godinu isključujući LULUCF

SUMARNA TABLICA SVIH KLJUČNIH IZVORA I NJIHOVIH NESIGURNOSTI ZA 1990 I 2009 GODINU														
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost emisije pojedine kategorije 1990 godine (rubne točke 95-% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 1990 godine		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 2009 godine (rubne točke 95-% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 2009 godine		% promjene u emisijama između 2009 i 1990 godine	Raspon mogućih % promjena između 2009 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	2780,45	1969,36	2676,58	2884,26	4%	4%	1925,58	2012,58	2%	2%	-29,17	-32,11	-25,97
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,04	5481,20	8241,04	8744,81	3%	3%	5322,37	5643,19	3%	3%	-35,49	-38,11	-32,76
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,54	4994,52	4328,54	4591,68	3%	3%	4857,22	5131,53	3%	3%	12,02	7,59	16,62
Cestovni promet	CO2	3559,02	5764,90	3449,04	3670,00	3%	3%	5609,70	5918,75	3%	3%	61,98	55,51	68,68
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839,19	734,77	813,49	865,50	3%	3%	711,90	758,17	3%	3%	-12,44	-16,20	-8,50
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,18	1472,58	-2403,62	4805,07	300%	300%	-2949,96	5889,96	300%	300%	22,59	-1613,90	1371,12
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,95	516,44	373,08	458,78	10%	10%	463,23	569,62	10%	10%	24,16	7,44	43,58
Zračni promet	CO2	154,72	77,42	148,27	161,23	4%	4%	74,29	80,58	4%	4%	-49,96	-52,82	-46,96
INDUSTRIJSKI PROCESI														
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,79	1224,17	1039,47	1131,14	4%	4%	1174,04	1275,76	4%	4%	12,75	6,41	19,71
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO2	160,63	156,33	154,12	167,14	4%	4%	151,68	160,97	3%	3%	-2,67	-7,37	2,40
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,01	445,19	439,41	493,83	6%	6%	419,79	471,42	6%	6%	-4,47	-11,88	3,67
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,84	NO	84,37	153,99	29%	30%							
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,37	NO	77,85	144,82	30%	30%							
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,80	1,73	12,88	18,76	18%	19%	1,35	2,11	22%	22%	-89,03	-90,89	-86,96
Proizvodnja dušične kiseline	N20	803,89	632,25	561,24	1047,23	30%	30%	442,40	825,58	30%	31%	-21,35	-24,62	-17,89
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,95	443,07	5,47	16,43	50%	50%	295,51	614,79	33%	39%	3944,97	2156,29	8559,17
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,56	NO	686,66	1182,34	27%	26%							
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA														
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	72,19	97,54	48,98	99,82	32%	38%	56,38	147,29	42%	51%	35,12	-27,50	137,61
POLJOPRIVREDA														
CH4 emisije iz Crijevne fermentacije domaćih životinja	CH4	1241,92	814,10	1063,18	1422,82	14%	15%	706,46	926,59	13%	14%	-34,45	-46,07	-19,73
CH4 emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem	CH4	228,62	172,36	196,34	262,44	14%	15%	148,19	197,50	14%	15%	-24,61	-38,69	-7,29
N2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem	N20	381,84	212,24	257,71	565,25	33%	48%	147,26	302,50	31%	43%	-44,42	-50,18	-38,12
Direktne N2O emisije iz Poljoprivrednih tala	N20	1330,87	1179,86	685,06	2079,82	49%	56%	606,30	1811,06	49%	53%	-11,35	-33,34	25,27
N2O emisije s pašnjaka	N20	261,13	177,39	178,79	345,04	32%	32%	114,67	241,45	35%	36%	-32,07	-39,80	-24,65
Indirektne N2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi	N20	934,07	758,53			78%	254%			78%	257%	-23,03	-14,27	20,97
OTPAD														
Emisije CH4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,62	718,14	134,72	376,04	44%	55%	346,57	1181,17	52%	64%	195,99	28,09	539,65
Emisije CH4 iz Upravljanja otpadnim vodama	CH4	278,73	175,75	164,28	407,53	41%	46%	107,43	254,30	39%	45%	-36,95	-65,99	19,04
TOTAL		30585,57	28178,46	26859,01	34265,79	12%	12%	23668,92	32679,41	16%	16%	-7,87	-25,10	11,97

Tablica A5.1-3: Sumarna tablica nesigurnosti za 1990 i 2009 godinu uključujući LULUC

SUMARNA TABLICA SVIH KLJUČNIH IZVORA I NJIHOVIH NESIGURNOSTI ZA 1990 I 2009 GODINU														
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. Plin	1990 Emissions	2009 Emissions	Nesigurnost emisije pojedine kategorije 1990 godine (rubne točke 95-% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 1990 godine		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 2009 godine (rubne točke 95-% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije 2009 godine		% promjene u emisijama između 2009 i 1990 godine	Raspon mogućih % promjena između 2009 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	2780,45	1969,36	2676,58	2884,26	4%	4%	1925,58	2012,58	2%	2%	-29,17	-32,11	-25,97
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO2	8497,04	5481,20	8241,04	8744,81	3%	3%	5322,37	5643,19	3%	3%	-35,49	-38,11	-32,76
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO2	4458,54	4994,52	4328,54	4591,68	3%	3%	4857,22	5131,53	3%	3%	12,02	7,59	16,62
Cestovni promet	CO2	3559,02	5764,90	3449,04	3670,00	3%	3%	5609,70	5918,75	3%	3%	61,98	55,51	68,68
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO2	839,19	734,77	813,49	865,50	3%	3%	711,90	758,17	3%	3%	-12,44	-16,20	-8,50
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH4	1201,18	1472,58	-2403,62	4805,07	300%	300%	-2949,96	5889,96	300%	300%	22,59	-1613,90	1371,12
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO2	415,95	516,44	373,08	458,78	10%	10%	463,23	569,62	10%	10%	24,16	7,44	43,58
Zračni promet	CO2	154,72	77,42	148,27	161,23	4%	4%	74,29	80,58	4%	4%	-49,96	-52,82	-46,96
INDUSTRIJSKI PROCESI														
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,79	1224,17	1039,47	1131,14	4%	4%	1174,04	1275,76	4%	4%	12,75	6,41	19,71
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO2	160,63	156,33	154,12	167,14	4%	4%	151,68	160,97	3%	3%	-2,67	-7,37	2,40
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,01	445,19	439,41	493,83	6%	6%	419,79	471,42	6%	6%	-4,47	-11,88	3,67
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,84	NO	84,37	153,99	29%	30%							
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,37	NO	77,85	144,82	30%	30%							
Proizvodnja drugih kemikalija	CH4	15,80	1,73	12,88	18,76	18%	19%	1,35	2,11	22%	22%	-89,03	-90,89	-86,96
Proizvodnja dušične kiseline	N20	803,89	632,25	561,24	1047,23	30%	30%	442,40	825,58	30%	31%	-21,35	-24,62	-17,89
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,95	443,07	5,47	16,43	50%	50%	295,51	614,79	33%	39%	3944,97	2156,29	8559,17
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,56	NO	686,66	1182,34	27%	26%							
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA														
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	72,19	97,54	48,98	99,82	32%	38%	56,38	147,29	42%	51%	35,12	-27,50	137,61
POLJOPRIVREDA														
CH4 emisije iz Crijevne fermentacije domaćih životinja	CH4	1241,92	814,10	1063,18	1422,82	14%	15%	706,46	926,59	13%	14%	-34,45	-46,07	-19,73
CH4 emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem	CH4	228,62	172,36	196,34	262,44	14%	15%	148,19	197,50	14%	15%	-24,61	-38,69	-7,29
N2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem	N20	381,84	212,24	257,71	565,25	33%	48%	147,26	302,50	31%	43%	-44,42	-50,18	-38,12
Direktne N2O emisije iz Poljoprivrednih tala	N20	1330,87	1179,86	685,06	2079,82	49%	56%	606,30	1811,06	49%	53%	-11,35	-33,34	25,27
N2O emisije s pašnjaka	N20	261,13	177,39	178,79	345,04	32%	32%	114,67	241,45	35%	36%	-32,07	-39,80	-24,65
Indirektne N2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi	N20	934,07	758,53			78%	254%			78%	257%	-23,03	-14,27	20,97
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO														
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2,CH4,N20	-7059,33	-8641,96	-8460,47	-5644,79	20%	20%	-10128,65	-7155,31	17%	17%	22,42	-6,07	60,44
Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO2	-11,03	-144,61	-16,55	-5,52	50%	50%	-217,00	-72,26	50%	50%	1210,73	495,01	2863,05
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	136,79	74,52	82,01	191,55	40%	40%	44,66	104,35	40%	40%	-45,53	-71,10	1,35
OTPAD														
Emisije CH4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,62	718,14	134,72	376,04	44%	55%	346,57	1181,17	52%	64%	195,99	28,09	539,65
Emisije CH4 iz Upravljanja otpadnim vodama	CH4	278,73	175,75	164,28	407,53	41%	46%	107,43	254,30	39%	45%	-36,95	-65,99	19,04
TOTAL		**23651,99**	**19466,40**	**19722,93**	**27590,36**	**17%**	**17%**	**14713,54**	**24190,99**	**24%**	**24%**	**-17,70**	**-39,56**	**8,54**

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

Rezultati izračuna nesigurnosti koristeći IPCC metodologiju prikazani su u tablicama A5.2-1 i A5.2-2.
Združene nesigurnosti i nesigurnosti u trendu izračunate Error propagation modelom (Pristup 1) nisu potpuno jednake nesigurnostima dobivenim Monte Carlo modelom (Pristup 2), prvenstveno zbog toga sto je sama analiza Pristupa 1 puno robusnija i manje detaljna od analize Pristupa 2. 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)

Nije bilo značajnih promjena kod *Error propagation modela* (modela pogreške) od posljednjeg inventara (NIR 2010).
U izvještaju o reviziji godišnjeg inventara NIR 2010 definirano je da je Hrvatska unosila emisije i odlive kao pozitivne vrijednosti u tablici 6.1-IPCC Smjernica dobre prakse za izračun združene nesigurnosti (Aneks 5 ,NIR 2011), što uvjetuje da analiza koja uključuje LULUCF nije davala točne rezultate.
U ovom izvješću negativne emisije (odlivi) uključeni su u izračun što i ishodi promjenom rezultata, nesigurnosti (95-postotni interval pouzdanosti je sada veći pa je i raspon je veći).

Nesigurnost ulaznih podataka (podatak o aktivnosti, faktor emisije) u tablicama A5.2-1 i A5.2-2 u inventaru NIR 2011 (Tablica 6.1.-IPCC Smjernica dobre prakse) za sve ključne aktivnosti izračunata je detaljno koristeći Monte Carlo analizu i 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 +/- 24,78% u ukupnoj emisiji za 2009. godinu.

Error propagation analiza (Pristup 1), isključujući LULUCF emisiju, pokazuje ukupnu nesigurnost od +/- 16,47 % u ukupnoj emisiji za 2009. godinu.

Nesigurnost trenda

Error propagation analizom (Pristup 1), uključujući LULUCF emisije procjenjuje se nesigurnost od +/- 8,81 % u trendu između 1990. godine i zadnje godine inventara (2009).

Error propagation analizom (Pristup 1), isključujući LULUCF emisije procjenjuje se nesigurnost od +/- 4,17 % u trendu između 1990. godine i zadnje godine inventara (2009).

.

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
	Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine 1990	Emisija promatrane godine 2009	Nesig. ulaznih podat.	Nesig. faktora emisije	Ukupna nesigurnost	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u promatranoj godini t	Tipe A osjetljivost	Tipe 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
			Gg CO2 ekvivalent	Gg CO2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2 780,4	1 969,4	1,3	1,8	2,22	0,15	-0,02	0,06	-0,03	0,08	0,09
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8 497,0	5 481,2	1,8	2,4	3,00	0,5697	-0,0736	0,1743	-0,18	0,31	0,3601
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	4 458,5	4 994,5	1,8	2,1	2,77	0,4786	0,0286	0,1589	0,06	0,29	0,2922
1A	Cestovni promet	CO_2	3 559,0	5 764,9	2	1,6	2,56	0,5115	0,0793	0,1834	0,13	0,37	0,3881
1A	Riječni i pomorski promet	CO_2	133,0	145,3	5	5	7,07	0,0356	0,0007	0,0046	0,00	0,02	0,0234
1A	Zračni promet	CO_2	154,7	77,4	5	5	7,07	0,0190	-0,0021	0,0025	-0,01	0,01	0,0160
1A	Željeznički promet	CO_2	138,1	89,3	5	5	7,07	0,0219	-0,0012	0,0028	-0,01	0,01	0,0154
1A	Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CO_2	839,2	734,8	2,6	1,8	3,16	0,0805	-0,0011	0,0234	0,00	0,06	0,0608
1B	Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	415,9	516,4	10	3	10,44	0,1868	0,0043	0,0164	0,01	0,16	0,1648
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1 085,8	1 224,2	3	3	4,24	0,1799	0,0072	0,0389	0,02	0,12	0,1188
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	160,6	156,3	2,1	2,2	3,04	0,0165	0,0003	0,0050	0,00	0,01	0,0105
2A	Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,5	30,4	7,5	30	30,92	0,0325	-0,0005	0,0010	-0,02	0,01	0,0177
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	25,7	17,2	7,5	30	30,92	0,0184	-0,0002	0,0005	-0,01	0,00	0,0074
2C	Emisija CO_2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO_2	21,4	11,3	7,5	30	30,92	0,0121	-0,0003	0,0004	-0,01	0,00	0,0084
2B	Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	466,0	445,2	3	5	5,83	0,0899	0,0006	0,0142	0,00	0,04	0,0426
2C	Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	118,8	0,0	7,5	30	30,92	0,0000	-0,0035	0,0000	-0,10	0,00	0,1041
2C	Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	111,4	0,0	3	30	30,15	0,0000	-0,0033	0,0000	-0,10	0,00	0,0976
6C	Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	0,0	0,1	50	30	58,31	0,0003	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,0002
3C	Emisija CO_2 iz upotrebe otapala	CO_2	72,2	97,5	35	40	53,15	0,1796	0,0010	0,0031	0,04	0,11	0,1156
6C	Ostala nespecificirana emisija	CO_2	0,0	0,0	5	50	50,25	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,0000
			CO_2 Total	**23. 089,6**	**21. 755,4**								

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
	Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine 1990	Emisija promatrane godine 2009	Nesig. ulaznih podat.	Nesig. faktora emisije	Ukupna nesigurnost	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u promatranoj godini t	Tipe A osjetljivost	Tipe 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
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	168,6	91,8	5	50	50,25	0,1597	-0,0020	0,0029	-0,10	0,01	0,1014
1A	Cestovni promet	CH_4	33,0	14,8	5	40	40,31	0,0206	-0,0005	0,0005	-0,02	0,00	0,0199
1A	Riječni i pomorski promet	CH_4	0,2	0,2	5	40	40,31	0,0003	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,0001
1A	Zračni promet	CH_4	0,0	0,0	5	40	40,31	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,0000
1A	Željeznički promet	CH_4	0,2	0,1	5	40	40,31	0,0002	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,0001
1A	Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH_4	1,3	1,1	5	40	40,31	0,0015	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,0002
1B	Fugitivne emisije iz ugljena	CH_4	48,8	0,0	5	250	250,05	0,0000	-0,0014	0,0000	-0,36	0,00	0,3559
1B	Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1 201,2	1 472,6	5	300	300,04	15,3067	0,0118	0,0468	3,53	0,23	3,5347
2B	Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	15,8	1,7	6,8	22	23,03	0,0014	-0,0004	0,0001	-0,01	0,00	0,0126
4A	Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	1 241,9	814,1	8,2	12	14,53	0,4099	-0,0104	0,0259	-0,12	0,21	0,2461
4B	Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	228,6	172,4	8,2	12	14,53	0,0868	-0,0012	0,0055	-0,02	0,04	0,0493
6A	Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	242,6	718,1	35	42	54,67	1,3602	0,0158	0,0228	0,66	0,80	1,0378
6B	Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	278,7	175,7	30	32	43,86	0,2671	-0,0025	0,0056	-0,08	0,17	0,1865
			CH_4 Total	**3 461,0**	**3 462,7**								

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
	Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine 1990	Emisija promatrane godine 2009	Nesig. ulaznih podat.	Nesig. faktora emisije	Ukupna nesigurnost	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u promatranoj godini t	Tipe A osjetljivost	Tipe 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
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,4	42,1	5	200	200,06	0,2915	-0,0005	0,0013	-0,10	0,01	0,0970
1A	Cestovni promet	N_2O	38,6	62,8	5	200	200,06	0,4355	0,0009	0,0020	0,17	0,01	0,1743
1A	Riječni i pomorski promet	N_2O	0,3	0,4	5	200	200,06	0,0026	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,0004
1A	Zračni promet	N_2O	1,4	0,7	5	200	200,06	0,0047	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,0036
1A	Željeznički promet	N_2O	0,4	0,2	5	200	200,06	0,0016	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,0008
1A	Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N_2O	2,0	1,8	5	200	200,06	0,0125	0,0000	0,0001	0,00	0,00	0,0006
2B	Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	803,9	632,4	3	30	30,15	0,6605	-0,0034	0,0201	-0,14	0,06	0,1548
3C	Proizvodnja i upotreba otapala	N_2O	34,72	33,6	50	50	70,71	0,082280	0,000054	0,001068	0,00	0,05	0,053486
4B	Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	381,8	212,2	6	35	35,51	0,2611	-0,0044	0,0068	-0,22	0,04	0,2215
4B	Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	1 330,9	1 179,9	16	47	49,65	2,0294	-0,0013	0,0375	-0,09	0,60	0,6070
4D	Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	261,1	177,4	8,5	37	37,96	0,2333	-0,0020	0,0056	-0,10	0,05	0,1143
4F	Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	934,1	758,5	40	200	203,96	5,3597	-0,0031	0,0241	-0,89	0,97	1,3134
6B	Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	90,2	102,4	10	30	31,62	0,1122	0,0006	0,0033	0,03	0,03	0,0419
			N_2O Total	**3 941,9**	**3 204,4**								
2F	Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,95	443,1	25	30	39,05	0,5994	0,0138	0,0141	0,41	0,35	0,5430
2C	Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,6	0,0	3	27	27,17	0,0000	-0,0273	0,0000	-0,74	0,00	0,7382
	Ukupno stakleničkih plinova		**CO_2-eq**	**31. 439,935**	**28. 865,485**								
	Ukupna nesigurnost (razna utjecaja/trend)							**16,47**					**4,16**

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
	Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine 1990	Emisija promatrane godine 2009	Nesig. ulaznih podat.	Nesig. faktora emisije	Ukupna nesigurnost	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u	Tipe A osjetljivost	Tipe B osjetljivost	Nesigurnost trenda emisije izražena preko	Nesigurnost trenda emisije izražena preko	Nesigurnost trenda emisije izražena preko
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2780,4	1969,4	1,3	1,8	2,22	0,2170	-0,0129	0,0804	-0,0233	0,1045	0,1070
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8497,0	5481,2	1,8	2,4	3,00	0,8159	-0,0613	0,2237	-0,1470	0,4026	0,4286
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni	CO_2	4458,5	4994,5	1,8	2,1	2,77	0,6855	0,0541	0,2038	0,1136	0,3668	0,3840
1A	Cestovni promet	CO_2	3559,0	5764,9	2	1,6	2,56	0,7326	0,1156	0,2352	0,1850	0,4705	0,5056
1A	Riječni i pomorski promet	CO_2	133,0	145,3	5	5	7,07	0,0510	0,0015	0,0059	0,0073	0,0296	0,0305
1A	Zračni promet	CO_2	154,7	77,4	5	5	7,07	0,0272	-0,0020	0,0032	-0,0102	0,0158	0,0188
1A	Željeznički promet	CO_2	138,1	89,3	5	5	7,07	0,0313	-0,0010	0,0036	-0,0050	0,0182	0,0189
1A	Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i	CO_2	839,2	734,8	2,6	1,8	3,16	0,1153	0,0018	0,0300	0,0033	0,0780	0,0780
1B	Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	415,9	516,4	10	3	10,44	0,2675	0,0071	0,0211	0,0213	0,2107	0,2118
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1085,8	1224,2	3	3	4,24	0,2577	0,0135	0,0500	0,0405	0,1499	0,1552
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	160,6	156,3	2,1	2,2	3,04	0,0236	0,0010	0,0064	0,0022	0,0134	0,0136
2A	Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,5	30,4	7,5	30	30,92	0,0466	-0,0005	0,0012	-0,0147	0,0093	0,0174
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe	CO_2	25,7	17,2	7,5	30	30,92	0,0264	-0,0002	0,0007	-0,0049	0,0053	0,0072
2C	Emisija CO_2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO_2	21,4	11,3	7,5	30	30,92	0,0173	-0,0003	0,0005	-0,0078	0,0035	0,0085
2B	Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	466,0	445,2	3	5	5,83	0,1288	0,0025	0,0182	0,0126	0,0545	0,0559
2C	Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	118,8	0,0	7,5	30	30,92	0,0000	-0,0040	0,0000	-0,1196	0,0000	0,1196
2C	Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	111,4	0,0	3	30	30,15	0,0000	-0,0037	0,0000	-0,1121	0,0000	0,1121
5A	Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	-7059,3	-8642,0	17	2	17,12	-7,3400	-0,1161	-0,3526	-0,2322	-5,9949	5,9994
5A	Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	CO_2	-11,0	-144,6	50	2	50,04	-0,3591	-0,0055	-0,0059	-0,0111	-0,2951	0,2953
5E	Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	136,8	74,5	40	2	40,05	0,1481	-0,0015	0,0030	-0,0031	0,1216	0,1217
6C	Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	0,0	0,1	50	30	58,31	0,0004	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0003
3C	Emisija CO_2 iz upotrebe otapala	CO_2	72,2	97,5	35	40	53,15	0,2572	0,0016	0,0040	0,0623	0,1393	0,1526
6C	Ostala nespecificirana emisija	CO_2	0,0	0,0	5	50	50,25	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	C02 Total	**CO_2**	**16.156,0**	**13.043,3**									

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
	Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine 1990	Emisija promatrane godine 2009	Nesig. ulaznih podat.	Nesig. faktora emisije	Ukupna nesigurnost	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u promatranoj godini t	Tipe A osjetljivost	Tipe 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
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	168,6	91,8	5	50	50,25	0,2288	-0,0019	0,0037	-0,0957	0,0187	0,0975
1A	Cestovni promet	CH_4	33,0	14,8	5	40	40,31	0,0295	-0,0005	0,0006	-0,0201	0,0030	0,0204
1A	Riječni i pomorski promet	CH_4	0,2	0,2	5	40	40,31	0,0004	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001
1A	Zračni promet	CH_4	0,0	0,0	5	40	40,31	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1A	Željeznički promet	CH_4	0,2	0,1	5	40	40,31	0,0003	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0000	0,0001
1A	Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	CH_4	1,3	1,1	5	40	40,31	0,0022	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0002
1B	Fugitivne emisije iz ugljena	CH_4	48,8	0,0	5	250	250,05	0,0000	-0,0016	0,0000	-0,4090	0,0000	0,4090
1B	Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1201,2	1472,6	5	300	300,04	21,9236	0,0198	0,0601	5,9314	0,3004	5,9390
2B	Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	15,8	1,7	6,8	22	23,03	0,0020	-0,0005	0,0001	-0,0101	0,0005	0,0101
4A	Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	1241,9	814,1	8,2	12	14,53	0,5871	-0,0085	0,0332	-0,1014	0,2724	0,2907
4B	Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	228,6	172,4	8,2	12	14,53	0,1243	-0,0006	0,0070	-0,0077	0,0577	0,0582
5A	Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	0,0	0,0	60	0	60,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6A	Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	242,6	718,1	35	42	54,67	1,9482	0,0212	0,0293	0,8887	1,0257	1,3571
6B	Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	278,7	175,7	30	32	43,86	0,3825	-0,0022	0,0072	-0,0698	0,2151	0,2262
	CH_4 Total		**3461.0**	**3462,7**									

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
	Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine 1990	Emisija promatrane godine 2009	Nesig. ulaznih podat.	Nesig. faktora emisije	Ukupna nesigurnost	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u promatranoj godini t	Tipe A osjetljivost	Tipe 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
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,4	42,1	5	200	200,06	0,4175	-0,0004	0,0017	-0,0754	0,0086	0,0759
1A	Cestovni promet	N_2O	38,6	62,8	5	200	200,06	0,6237	0,0013	0,0026	0,2535	0,0128	0,2538
1A	Riječni i pomorski promet	N_2O	0,3	0,4	5	200	200,06	0,0037	0,0000	0,0000	0,0007	0,0001	0,0008
1A	Zračni promet	N_2O	1,4	0,7	5	200	200,06	0,0067	0,0000	0,0000	-0,0036	0,0001	0,0036
1A	Željeznički promet	N_2O	0,4	0,2	5	200	200,06	0,0022	0,0000	0,0000	-0,0008	0,0000	0,0008
1A	Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje-pokretni i stacionarni izvori	N_2O	2,0	1,8	5	200	200,06	0,0178	0,0000	0,0001	0,0010	0,0004	0,0010
2B	Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	803,9	632,4	3	30	30,15	0,9461	-0,0012	0,0258	-0,0351	0,0774	0,0850
3C	Proizvodnja i upotreba otapala	N_2O	34,7	33,6	50	50	70,71	0,1178	0,0002	0,0014	0,0103	0,0685	0,0693
4B	Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	381,8	212,2	6	35	35,51	0,3740	-0,0042	0,0087	-0,1453	0,0520	0,1544
4B	Direktna emisija N_2O iz upravljanja	N_2O	1330,9	1179,9	16	47	49,65	2,9066	0,0035	0,0481	0,1637	0,7703	0,7875
4D	Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	261,1	177,4	8,5	37	37,96	0,3342	-0,0015	0,0072	-0,0564	0,0615	0,0835
4F	Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	934,1	758,5	40	200	203,96	7,6766	-0,0004	0,0310	-0,0785	1,2381	1,2406
5A	Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	0,0	0,0	45	30	54,08	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6B	Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	90,2	102,4	10	30	31,62	0,1607	0,0012	0,0042	0,0345	0,0418	0,0542
			N_2O Total	**3941,9**	**3204,4**			0,00	0,0000	-0,0015	0,1308	0,0000	0,0000
2F	Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	11,0	443,1	25	30	39,05	0,8585	0,0177	0,0181	0,5314	0,4520	0,6976
2C	Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,6	0,0	3	27	27,17	0,0000	-0,0314	0,0000	-0,8483	0,0000	0,8483
			HFC/PFC/	**947,5**	**443,1**								
	Ukupno stakleničkih plinova	**CO_2-eq**	**24.506,4**	**20.153,4**									
	Ukupna nesigurnost (razna utjecaja/trend)							24,785					**8,81**

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.
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.
U "stvarnom svijetu" postoji korelacija među pojedinim izvorima, nisu sve varijable normalno distribuirane i simetrične.
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.
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 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 +/-16% za Pristup 1 i Pristup 2 (isključujući LULUCF).
Nesigurnost za ukupnu emisiju svih ključnih izvora je aproksimativno jednaka +/-24% za Pristup 1 i Pristup 2 (uključujući LULUCF).

Monte Carlo model pokazuje puno veću nesigurnost trenda 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 2009. 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.
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 2009. godini, ali u 1990. godini je vrijednost emisije bila veća od nule i varijabilna u skladu sa definiranim ulaznim parametrima.

Ukoliko govorimo o 95%- pouzdanom interval za trend , raspon trenda je znatno veći pri Pristupu 2.
U budućem poboljšanju riješiti će se "možebitne pogreške" pri pristupu izračuna trenda primijenjenim softwarom za provedbu Monte Carlo simulacija.

PRILOG 6

ARHIVIRANJE PODATAKA

INVENTORY DATA RECORD SHEET, UNFCCC SEF APPLICATION

Tabica A6-1: Primjer arhiviranja podataka (Inventory Data Record Sheet) za 2009. Godinu za sector Otpad

INVENTORY DATA RECORD SHEET

Year: 2009

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 2009, 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: 1,031.25 Gg

Unmamaged – deep: 528.78 Gg

Unmanaged – shallow: 106.97 Gg

Country-specific methane correction factor (MCF): 0.898

Country-specific fraction of degradable organic carbon (DOC): 0.16

Recovered methane: 2.15 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 Protection, Physical Planning and Construction (2006) *Guidelines Development for starting implementation of Waste Management Plan in the Republic of Croatia,* EKONERG Ltd., Zagreb

Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction (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:	2011
Reported year:	2010
Commitment period:	1
Completeness check:	YES
Consistency check:	YES
File locked:	YES
Lock timestamp:	21.3.2011 16:51
Submission version number:	1
Submission type:	Official

Party	Croatia
Submission year	2011
Reported year	2010
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 v.1.2.xls - Printed: 09/01/2009 15:13:35

Party	Croatia
Submission year	2011
Reported year	2010
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 v.1.2.xls - Printed: 09/01/2009 15:13:35

Party	Croatia
Submission year	2011
Reported year	2010
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 v.1.2.xls - Printed: 09/01/2009 15:13:35

Party	Croatia
Submission year	2011
Reported year	2010
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 v.1.2.xls - Printed: 09/01/2009 15:13:35

Party	Croatia
Submission year	2011
Reported year	2010
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	ICERs
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 v.1.2.xls - Printed: 09/01/2009 15:13:35

Party	Croatia
Submission year	2011
Reported year	2010
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 v.1.2.xls - Printed: 09/01/2009 15:13:35

Party	Croatia
Submission year	2011
Reported year	2010
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 v.1.2.xls - Printed: 09/01/2009 15:13:35

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 emisiji	**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	**20976,03**	**69,20**	**1453,27**	**0,34**	**105,12**	**NO**	**22534,42**	**71,67**
A. Izgaranje goriva	20560,08	9,68	203,33	0,50	105,12	NO	20868,54	66,38
1. Energetska postrojenja	7126,54	0,17	3,61	0,06	13,63	NO	7143,78	22,72
2. Industrija i graditeljstvo	5842,92	0,52	10,83	0,09	18,18	NO	5871,93	18,68
3. Transport	3984,87	1,59	33,39	0,19	40,72	NO	4058,98	12,91
4. Opća potrošnja	3605,76	7,40	155,50	0,16	32,59	NO	3793,85	12,07
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	5,30
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	**2041,31**	**0,75**	**15,80**	**2,59**	**803,89**	**947,52**	**3808,51**	**12,11**
A. Mineralni produkti	1323,65	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1323,65	4,21
B. Kemijska industrija	466,01	15,80	15,80	2,59	803,89	NO	1285,69	4,09
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	**72,19**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**106,91**	**0,34**
4. Poljoprivreda	**NO**	**70,03**	**1470,54**	**9,38**	**2907,91**	**NO**	**4378,46**	**13,93**
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	8,15	2526,07	NO	2526,07	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	**-8293,04**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-8293,02**	**-26,38**
A. Šumsko zemljište	-8438,89	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-8438,88	-26,84
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	145,86	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	145,86	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	**0,04**	**24,83**	**521,36**	**0,29**	**90,24**	**NO**	**611,63**	**1,95**
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	**14796,54**	**164,81**	**3460,97**	**12,60**	**3907,16**	**947,52**	**23146,91**	**73,62**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23089,58**	**164,81**	**3460,97**	**12,60**	**3907,16**	**947,52**	**31439,93**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**63,92**		**14,95**		**16,88**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**73,44**		**11,01**		**12,43**		**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	**15531,67**	**62,11**	**1304,22**	**0,23**	**72,14**	**NO**	**16908,03**	**68,26**
A. Izgaranje goriva	15075,84	6,38	134,03	0,34	72,14	NO	15282,01	61,70
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	2927,58	1,20	25,29	0,13	27,98	NO	2980,85	12,03
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	455,83	55,72	1170,19	NO	NO	NO	1626,02	6,56
1. Čvrsta goriva	NO	NO	43,45	NO	NO	NO	43,45	NO
2. Nafta i prirodni plin	455,83	53,65	1126,74	NO	NO	NO	1582,57	6,39
2. Industrijski procesi	**1551,13**	**0,55**	**11,49**	**2,28**	**706,05**	**653,27**	**2921,95**	**11,80**
A. Mineralni produkti	870,62	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	870,62	3,51
B. Kemijska industrija	447,00	11,49	11,49	2,28	706,05	NO	1164,54	4,70
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	**70,43**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**105,15**	**0,42**
4. Poljoprivreda	**NO**	**64,92**	**1363,31**	**9,23**	**2860,60**	**NO**	**4223,91**	**17,05**
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	8,08	2505,62	NO	2505,62	10,12
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	**-7597,67**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-7597,66**	**-30,67**
A. Šumsko zemljište	-7705,55	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-7705,54	-31,11
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	107,88	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	107,88	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	**0,04**	**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	9555,61	152,60	3204,61	12,01	3723,06	653,27	17171,27	69,33
Ukupna emisija bez LULUCF	17153,28	152,60	3204,61	12,01	3723,06	653,27	24768,93	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	55,65		18,66		21,68		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	69,25		12,94		15,03		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	**14872,76**	**60,88**	**1278,56**	**0,21**	**64,22**	**NO**	**16215,54**	**70,26**
A. Izgaranje goriva	14395,42	5,22	109,61	0,31	64,22	NO	14569,26	63,13
1. Energetska postrojenja	5338,81	0,11	2,35	0,05	9,79	NO	5350,95	23,18
2. Industrija i graditeljstvo	3680,56	0,35	7,39	0,05	10,30	NO	3698,25	16,02
3. Transport	2826,90	1,07	22,38	0,12	25,70	NO	2874,99	12,46
4. Opća potrošnja	2549,15	3,69	77,50	0,09	18,43	NO	2645,07	11,46
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	7,13
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	6,99
2. Industrijski procesi	**1600,40**	**0,46**	**9,74**	**2,98**	**923,19**	**10,92**	**2544,24**	**11,02**
A. Mineralni produkti	930,19	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	930,19	4,03
B. Kemijska industrija	575,22	9,74	9,74	2,98	923,19	NO	1508,14	6,53
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	**51,67**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**86,39**	**0,37**
4. Poljoprivreda	**NO**	**51,17**	**1074,54**	**8,23**	**2550,65**	**NO**	**3625,20**	**15,71**
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	2268,13	NO	2268,13	9,83
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	**-7456,83**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-7456,83**	**-32,31**
A. Šumsko zemljište	-7558,58	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-7558,57	-32,75
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	101,74	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	101,74	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	**0,04**	**25,23**	**529,77**	**0,25**	**78,34**	**NO**	**608,15**	**2,64**
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	1,49
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	9068,04	137,74	2892,61	11,67	3616,40	10,92	15622,69	67,69
Ukupna emisija bez LULUCF	16524,87	137,74	2892,61	11,67	3616,40	10,92	23079,52	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	58,04		18,52		23,15		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	71,60		12,53		15,67		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	**15634,32**	**67,07**	**1408,53**	**0,21**	**65,65**	**NO**	**17108,51**	**74,03**
A. Izgaranje goriva	14958,20	4,95	103,87	0,31	65,65	NO	15127,73	65,46
1. Energetska postrojenja	5918,93	0,14	2,93	0,05	10,07	NO	5931,93	25,67
2. Industrija i graditeljstvo	3515,57	0,34	7,04	0,05	9,82	NO	3532,42	15,29
3. Transport	2992,50	1,04	21,84	0,14	28,36	NO	3042,71	13,17
4. Opća potrošnja	2531,21	3,43	72,06	0,08	17,40	NO	2620,67	11,34
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	8,57
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	8,43
2. Industrijski procesi	**1283,55**	**0,50**	**10,48**	**2,24**	**695,91**	**11,04**	**2000,98**	**8,66**
A. Mineralni produkti	797,98	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	797,98	3,45
B. Kemijska industrija	446,83	10,48	10,48	2,24	695,91	NO	1153,22	4,99
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	**55,32**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**90,04**	**0,39**
4. Poljoprivreda	**NO**	**50,27**	**1055,75**	**7,23**	**2241,55**	**NO**	**3297,30**	**14,27**
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	1965,34	NO	1965,34	8,50
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	**-7503,70**	**0,00**	**0,02**	**0,00**	**0,01**	**NO**	**-7503,67**	**-32,47**
A. Šumsko zemljište	-7547,87	0,00	0,02	0,00	0,01	NO	-7547,84	-32,66
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	44,16	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	44,16	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	**0,04**	**25,46**	**534,59**	**0,25**	**77,64**	**NO**	**612,27**	**2,65**
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	9469,53	143,30	3009,39	9,94	3080,76	11,04	15605,44	67,53
Ukupna emisija bez LULUCF	16973,24	143,30	3009,39	9,94	3080,76	11,04	23109,11	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	60,68		19,28		19,74		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	73,45		13,02		13,33		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	**14779,99**	**60,71**	**1274,92**	**0,21**	**66,42**	**NO**	**16121,34**	**72,66**
A. Izgaranje goriva	14175,12	5,21	109,42	0,32	66,42	NO	14350,97	64,68
1. Energetska postrojenja	4670,54	0,12	2,48	0,04	7,45	NO	4680,47	21,10
2. Industrija i graditeljstvo	3700,16	0,33	6,88	0,04	9,25	NO	3716,28	16,75
3. Transport	3188,63	1,14	23,95	0,15	31,14	NO	3243,72	14,62
4. Opća potrošnja	2615,80	3,62	76,11	0,09	18,58	NO	2710,49	12,22
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	7,98
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	7,85
2. Industrijski procesi	**1450,74**	**0,48**	**10,06**	**2,43**	**752,57**	**11,16**	**2224,52**	**10,03**
A. Mineralni produkti	963,54	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	963,54	4,34
B. Kemijska industrija	450,03	10,06	10,06	2,43	752,57	NO	1212,66	5,47
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	**63,19**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**97,91**	**0,44**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,29**	**972,03**	**7,24**	**2245,52**	**NO**	**3217,54**	**14,50**
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	6,41	1988,08	NO	1988,08	8,96
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	**-7689,82**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-7689,81**	**-34,66**
A. Šumsko zemljište	-7724,68	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-7724,66	-34,82
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	34,85	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	34,85	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	**0,04**	**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	**8604,13**	**128,74**	**2703,57**	**10,14**	**3144,00**	**11,16**	**14497,58**	**65,34**
Ukupna emisija bez LULUCF	**16293,96**	**128,74**	**2703,57**	**10,14**	**3144,00**	**11,16**	**22187,39**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**59,35**		**18,65**		**21,69**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**73,44**		**12,19**		**14,17**		**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	**15700,93**	**61,17**	**1284,53**	**0,23**	**70,11**	**NO**	**17055,57**	**74,23**
A. Izgaranje goriva	15004,00	5,36	112,61	0,33	70,11	NO	15186,73	66,10
1. Energetska postrojenja	5262,46	0,14	2,93	0,05	9,58	NO	5274,96	22,96
2. Industrija i graditeljstvo	3540,91	0,32	6,71	0,04	9,13	NO	3556,75	15,48
3. Transport	3375,08	1,19	24,97	0,15	32,32	NO	3432,38	14,94
4. Opća potrošnja	2825,55	3,71	78,00	0,09	19,09	NO	2922,64	12,72
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	696,92	55,81	1171,92	NO	NO	NO	1868,84	8,13
1. Čvrsta goriva	NO	NO	23,07	NO	NO	NO	23,07	NO
2. Nafta i prirodni plin	696,92	54,71	1148,84	NO	NO	NO	1845,77	8,03
2. Industrijski procesi	**1218,75**	**0,40**	**8,41**	**2,33**	**723,70**	**60,85**	**2011,71**	**8,76**
A. Mineralni produkti	743,86	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	743,86	3,24
B. Kemijska industrija	438,77	8,41	8,41	2,33	723,70	NO	1170,88	5,10
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	60,85	60,85	0,26
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**62,87**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**97,59**	**0,42**
4. Poljoprivreda	**NO**	**44,05**	**925,08**	**6,91**	**2142,11**	**NO**	**3067,19**	**13,35**
A. Crijevna fermentacija	NO	36,53	767,22	0,00	0,00	NO	767,22	3,34
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,52	157,86	0,78	242,06	NO	399,92	1,74
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,13	1900,05	NO	1900,05	8,27
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	**-7474,84**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-7474,84**	**-32,53**
A. Šumsko zemljište	-7556,35	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-7556,34	-32,89
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	81,50	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	81,50	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	**0,04**	**31,33**	**657,95**	**0,28**	**85,67**	**NO**	**743,67**	**3,24**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	14,54	305,26	0,00	0,00	NO	305,26	1,33
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	16,80	352,70	0,28	85,67	NO	438,37	1,91
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	**9507,75**	**136,95**	**2875,97**	**9,75**	**3021,60**	**60,85**	**15500,89**	**67,47**
Ukupna emisija bez LULUCF	**16982,59**	**136,95**	**2875,97**	**9,75**	**3021,60**	**60,85**	**22975,73**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**61,34**		**18,55**		**19,49**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**73,92**		**12,52**		**13,15**		**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	**16134,28**	**61,80**	**1297,83**	**0,25**	**78,36**	**NO**	**17510,5**	**74,60**
A. Izgaranje goriva	15490,24	6,26	131,54	0,37	78,36	NO	15700,1	66,88
1. Energetska postrojenja	5110,55	0,13	2,80	0,04	8,83	NO	5122,2	21,82
2. Industrija i graditeljstvo	3507,98	0,31	6,58	0,04	9,06	NO	3523,6	15,01
3. Transport	3642,66	1,27	26,73	0,18	37,44	NO	3706,8	15,79
4. Opća potrošnja	3229,05	4,54	95,42	0,11	23,03	NO	3347,5	14,26
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	644,04	55,54	1166,30	NO	NO	NO	1810,3	7,71
1. Čvrsta goriva	NO	NO	18,61	NO	NO	NO	18,6	NO
2. Nafta i prirodni plin	644,04	54,65	1147,69	NO	NO	NO	1791,7	7,63
2. Industrijski procesi	**1322,72**	**0,38**	**7,94**	**2,17**	**673,86**	**80,28**	**2084,8**	**8,88**
A. Mineralni produkti	827,84	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	827,8	3,53
B. Kemijska industrija	476,59	7,94	7,94	2,17	673,86	NO	1158,4	4,93
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	80,28	80,3	0,34
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**72,67**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**107,4**	**0,46**
4. Poljoprivreda	**NO**	**42,24**	**886,94**	**6,98**	**2163,23**	**NO**	**3050,2**	**12,99**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,82	731,26	0,00	0,00	NO	731,3	3,12
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,41	155,68	0,73	227,64	NO	383,3	1,63
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,24	1935,58	NO	1935,6	8,25
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	**-9217,48**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-9217,5**	**-39,27**
A. Šumsko zemljište	-9306,53	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-9306,5	-39,65
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	89,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	89,0	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	**0,04**	**30,47**	**639,96**	**0,26**	**81,19**	**NO**	**721,2**	**3,07**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	15,32	321,80	0,00	0,00	NO	321,8	1,37
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	15,15	318,16	0,26	81,19	NO	399,3	1,70
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	**8312,22**	**134,89**	**2832,68**	**9,67**	**2996,62**	**80,28**	**14256,5**	**60,73**
Ukupna emisija bez LULUCF	**17529,70**	**134,89**	**2832,68**	**9,67**	**2996,62**	**80,28**	**23474,0**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**58,30**		**19,87**		**21,02**		**100,0**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**74,68**		**12,07**		**12,77**		**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	**17051,07**	**64,88**	**1362,41**	**0,28**	**85,62**	**NO**	**18499,10**	**74,43**
A. Izgaranje goriva	16451,30	6,32	132,73	0,41	85,62	NO	16669,65	67,07
1. Energetska postrojenja	5593,10	0,12	2,62	0,05	10,65	NO	5606,36	22,56
2. Industrija i graditeljstvo	3594,79	0,34	7,24	0,05	9,74	NO	3611,77	14,53
3. Transport	3983,16	1,34	28,21	0,20	42,28	NO	4053,65	16,31
4. Opća potrošnja	3280,24	4,51	94,67	0,11	22,95	NO	3397,86	13,67
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	599,78	58,56	1229,68	NO	NO	NO	1829,46	7,36
1. Čvrsta goriva	NO	NO	13,61	NO	NO	NO	13,61	NO
2. Nafta i prirodni plin	599,78	57,91	1216,07	NO	NO	NO	1815,84	7,31
2. Industrijski procesi	**1500,30**	**0,34**	**7,15**	**2,28**	**708,21**	**102,85**	**2318,51**	**9,33**
A. Mineralni produkti	934,87	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	934,87	3,76
B. Kemijska industrija	517,83	7,15	7,15	2,28	708,21	NO	1233,19	4,96
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	**60,31**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**95,03**	**0,38**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,91**	**880,13**	**7,77**	**2408,70**	**NO**	**3288,82**	**13,23**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,63	727,27	0,00	0,00	NO	727,27	2,93
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,28	152,86	0,72	223,74	NO	376,59	1,52
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,05	2184,96	NO	2184,96	8,79
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	**-9582,34**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-9582,33**	**-38,56**
A. Šumsko zemljište	-9678,92	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-9678,91	-38,94
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	96,58	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	96,58	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	**0,04**	**27,13**	**569,72**	**0,26**	**81,55**	**NO**	**651,32**	**2,62**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	16,20	340,30	0,00	0,00	NO	340,30	1,37
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,92	229,42	0,26	81,55	NO	310,97	1,25
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	**9029,38**	**134,26**	**2819,42**	**10,59**	**3284,08**	**102,85**	**15270,45**	**61,44**
Ukupna emisija bez LULUCF	**18611,72**	**134,26**	**2819,42**	**10,59**	**3284,08**	**102,85**	**24852,78**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**59,13**		**18,46**		**21,51**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**74,89**		**11,34**		**13,21**		**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	**17956,55**	**57,19**	**1200,95**	**0,29**	**89,47**	**NO**	**19246,98**	**76,79**
A. Izgaranje goriva	17367,39	6,10	128,13	0,43	89,47	NO	17584,99	70,16
1. Energetska postrojenja	6271,37	0,14	2,88	0,06	11,67	NO	6285,91	25,08
2. Industrija i graditeljstvo	3770,72	0,34	7,10	0,05	9,85	NO	3787,68	15,11
3. Transport	4184,09	1,39	29,11	0,22	46,50	NO	4259,71	17,00
4. Opća potrošnja	3141,20	4,24	89,03	0,10	21,45	NO	3251,69	12,97
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	6,63
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	6,57
2. Industrijski procesi	**1421,30**	**0,32**	**6,65**	**1,72**	**533,19**	**130,78**	**2091,92**	**8,35**
A. Mineralni produkti	1003,51	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1003,51	4,00
B. Kemijska industrija	388,43	6,65	6,65	1,72	533,19	NO	928,26	3,70
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	130,78	130,78	0,52
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**66,01**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**100,73**	**0,40**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,31**	**867,41**	**6,92**	**2144,64**	**NO**	**3012,06**	**12,02**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,14	716,89	0,00	0,00	NO	716,89	2,86
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,17	150,52	0,70	217,94	NO	368,46	1,47
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,22	1926,70	NO	1926,70	7,69
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	**-9692,75**	**0,00**	**0,02**	**0,00**	**0,01**	**NO**	**-9692,72**	**-38,67**
A. Šumsko zemljište	-9790,55	0,00	0,02	0,00	0,01	NO	-9790,53	-39,06
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	97,80	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	97,80	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	**0,04**	**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	1,44
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	**9751,15**	**124,14**	**2606,90**	**9,18**	**2846,96**	**130,78**	**15370,51**	**61,33**
Ukupna emisija bez LULUCF	**19443,90**	**124,14**	**2606,90**	**9,18**	**2846,96**	**130,78**	**25063,23**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**63,44**		**16,96**		**18,52**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**77,58**		**10,40**		**11,36**		**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	**18461,20**	**55,96**	**1175,15**	**0,30**	**92,60**	**NO**	**19728,95**	**75,20**
A. Izgaranje goriva	17935,95	5,86	122,97	0,44	92,60	NO	18151,52	69,18
1. Energetska postrojenja	6467,55	0,14	2,94	0,06	11,81	NO	6482,31	24,71
2. Industrija i graditeljstvo	3506,30	0,30	6,26	0,04	8,37	NO	3520,93	13,42
3. Transport	4412,93	1,41	29,58	0,24	51,42	NO	4493,92	17,13
4. Opća potrošnja	3549,17	4,01	84,19	0,10	20,99	NO	3654,36	13,93
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	525,25	50,10	1052,18	NO	NO	NO	1577,43	6,01
1. Čvrsta goriva	NO	NO	4,29	NO	NO	NO	4,29	NO
2. Nafta i prirodni plin	525,25	49,90	1047,89	NO	NO	NO	1573,14	6,00
2. Industrijski procesi	**1773,47**	**0,27**	**5,73**	**2,03**	**629,16**	**155,22**	**2563,57**	**9,77**
A. Mineralni produkti	1252,87	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1252,87	4,78
B. Kemijska industrija	492,14	5,73	5,73	2,03	629,16	NO	1127,03	4,30
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	155,22	155,22	0,59
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**56,09**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**90,81**	**0,35**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,92**	**880,22**	**7,52**	**2330,28**	**NO**	**3210,50**	**12,24**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,97	713,41	0,00	0,00	NO	713,41	2,72
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,94	166,81	0,72	222,82	NO	389,63	1,49
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,80	2107,45	NO	2107,45	8,03
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	**-9837,35**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-9837,35**	**-37,49**
A. Šumsko zemljište	-9878,58	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-9878,58	-37,65
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	41,23	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	41,23	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	**0,04**	**26,56**	**557,70**	**0,28**	**85,38**	**NO**	**643,12**	**2,45**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	18,18	381,84	0,00	0,00	NO	381,84	1,46
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	8,37	175,86	0,28	85,38	NO	261,24	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	10453,44	124,71	2618,81	10,12	3137,41	155,22	16399,59	62,51
Ukupna emisija bez LULUCF	20290,80	124,70	2618,81	10,12	3137,41	155,22	26236,95	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	63,74		15,97		19,13		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	77,34		9,98		11,96		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	**17938,60**	**59,21**	**1243,51**	**0,32**	**99,01**	**NO**	**19281,12**	**74,11**
A. Izgaranje goriva	17305,59	6,30	132,40	0,47	99,01	NO	17536,99	67,41
1. Energetska postrojenja	5877,59	0,14	3,00	0,07	14,56	NO	5895,15	22,66
2. Industrija i graditeljstvo	3616,74	0,30	6,40	0,04	8,72	NO	3631,87	13,96
3. Transport	4422,10	1,36	28,62	0,25	52,61	NO	4503,33	17,31
4. Opća potrošnja	3389,15	4,49	94,38	0,11	23,11	NO	3506,65	13,48
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	6,70
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	6,70
2. Industrijski procesi	**1924,95**	**0,29**	**6,04**	**2,39**	**740,39**	**182,86**	**2854,25**	**10,97**
A. Mineralni produkti	1409,36	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1409,36	5,42
B. Kemijska industrija	497,96	6,04	6,04	2,39	740,39	NO	1244,40	4,78
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	**55,57**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**90,29**	**0,35**
4. Poljoprivreda	**NO**	**40,79**	**856,63**	**7,35**	**2278,52**	**NO**	**3135,15**	**12,05**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,42	701,73	0,00	0,00	NO	701,73	2,70
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,38	154,90	0,70	216,08	NO	370,98	1,43
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,65	2062,44	NO	2062,44	7,93
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	**-10080,01**	**0,00**	**0,05**	**0,00**	**0,01**	**NO**	**-10079,95**	**-38,74**
A. Šumsko zemljište	-10112,09	0,00	0,05	0,00	0,01	NO	-10112,03	-38,87
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	32,08	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	32,08	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	**0,04**	**27,26**	**572,49**	**0,27**	**83,10**	**NO**	**655,64**	**2,52**
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	0,97
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	**9839,16**	**127,56**	**2678,73**	**10,33**	**3201,04**	**182,86**	**15936,51**	**61,26**
Ukupna emisija bez LULUCF	**19919,17**	**127,56**	**2678,73**	**10,33**	**3201,04**	**182,86**	**26016,46**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**61,74**		**16,81**		**20,09**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,56**		**10,30**		**12,30**		**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	**18762,55**	**64,25**	**1349,26**	**0,45**	**138,84**	**NO**	**20250,64**	**74,31**
A. Izgaranje goriva	18074,91	5,13	107,66	0,66	138,84	NO	18321,41	67,23
1. Energetska postrojenja	6376,31	0,16	3,42	0,07	15,23	NO	6394,96	23,47
2. Industrija i graditeljstvo	3613,71	0,29	6,10	0,04	8,67	NO	3628,47	13,32
3. Transport	4479,21	1,16	24,38	0,46	95,64	NO	4599,23	16,88
4. Opća potrošnja	3605,68	3,51	73,76	0,09	19,30	NO	3698,74	13,57
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	7,08
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	7,08
2. Industrijski procesi	**2032,20**	**0,31**	**6,41**	**2,01**	**622,72**	**205,72**	**2867,05**	**10,52**
A. Mineralni produkti	1619,21	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1619,21	5,94
B. Kemijska industrija	403,70	6,41	6,41	2,01	622,72	NO	1032,83	3,79
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	205,72	205,72	0,75
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**61,64**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**96,36**	**0,35**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,67**	**875,01**	**7,91**	**2450,86**	**NO**	**3325,87**	**12,21**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,25	719,27	0,00	0,00	NO	719,27	2,64
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,42	155,74	0,70	218,31	NO	374,05	1,37
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,20	2232,55	NO	2232,55	8,19
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	**-10189,37**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-10189,35**	**-37,39**
A. Šumsko zemljište	-10217,87	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-10217,86	-37,50
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	28,50	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	28,50	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	**0,04**	**29,55**	**620,60**	**0,29**	**89,30**	**NO**	**709,94**	**2,61**
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	**10667,06**	**135,78**	**2851,29**	**10,65**	**3301,72**	**205,72**	**17060,51**	**62,61**
Ukupna emisija bez LULUCF	**20856,43**	**135,78**	**2851,29**	**10,65**	**3301,72**	**205,72**	**27249,87**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**62,52**		**16,71**		**19,35**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,54**		**10,46**		**12,12**		**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	**19832,76**	**66,73**	**1401,33**	**0,32**	**99,49**	**NO**	**21333,58**	**75,50**
A. Izgaranje goriva	19167,44	5,18	108,71	0,47	99,49	NO	19375,64	68,57
1. Energetska postrojenja	7261,63	0,19	3,94	0,09	17,91	NO	7283,48	25,78
2. Industrija i graditeljstvo	3436,58	0,28	5,86	0,04	8,51	NO	3450,96	12,21
3. Transport	4777,42	1,12	23,58	0,25	53,31	NO	4854,31	17,18
4. Opća potrošnja	3691,81	3,59	75,33	0,09	19,75	NO	3786,89	13,40
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	665,32	61,55	1292,62	NO	NO	NO	1957,94	6,93
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	665,32	61,55	1292,62	NO	NO	NO	1957,94	6,93
2. Industrijski procesi	**1976,37**	**0,26**	**5,39**	**1,95**	**604,48**	**237,72**	**2823,96**	**9,99**
A. Mineralni produkti	1607,43	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1607,43	5,69
B. Kemijska industrija	363,78	5,39	5,39	1,95	604,48	NO	973,65	3,45
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	237,72	237,72	0,84
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**84,91**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**119,63**	**0,42**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,32**	**867,78**	**7,83**	**2426,36**	**NO**	**3294,14**	**11,66**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,79	709,67	0,00	0,00	NO	709,67	2,51
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,53	158,11	0,69	212,85	NO	370,96	1,31
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,14	2213,51	NO	2213,51	7,83
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	**-10231,74**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-10231,73**	**-36,21**
A. Šumsko zemljište	-10259,67	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-10259,66	-36,31
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	27,93	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	27,93	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	**0,04**	**28,03**	**588,56**	**0,31**	**94,86**	**NO**	**683,46**	**2,42**
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	**11662,34**	**136,34**	**2863,07**	**10,40**	**3225,19**	**237,72**	**18023,04**	**63,79**
Ukupna emisija bez LULUCF	**21894,07**	**136,34**	**2863,07**	**10,40**	**3225,19**	**237,72**	**28254,77**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**64,71**		**15,89**		**17,89**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**77,49**		**10,13**		**11,41**		**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	**21268,49**	**68,21**	**1432,45**	**0,35**	**108,97**	**NO**	**22809,91**	**76,31**
A. Izgaranje goriva	20584,45	6,16	129,37	0,52	108,97	NO	20822,79	69,66
1. Energetska postrojenja	7926,94	0,22	4,55	0,09	19,73	NO	7951,22	26,60
2. Industrija i graditeljstvo	3575,58	0,31	6,54	0,05	9,56	NO	3591,68	12,02
3. Transport	5161,83	1,07	22,43	0,27	55,82	NO	5240,08	17,53
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	684,04	62,05	1303,08	NO	NO	NO	1987,12	6,65
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	684,04	62,05	1303,08	NO	NO	NO	1987,12	6,65
2. Industrijski procesi	**2020,60**	**0,28**	**5,83**	**1,84**	**569,79**	**275,90**	**2872,12**	**9,61**
A. Mineralni produkti	1602,71	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1602,71	5,36
B. Kemijska industrija	409,38	5,83	5,83	1,84	569,79	NO	985,00	3,30
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	**93,44**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**128,16**	**0,43**
4. Poljoprivreda	**NO**	**43,23**	**907,78**	**7,41**	**2296,18**	**NO**	**3203,96**	**10,72**
A. Crijevna fermentacija	NO	35,34	742,09	0,00	0,00	NO	742,09	2,48
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,89	165,69	0,72	222,78	NO	388,47	1,30
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,69	2073,40	NO	2073,40	6,94
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	**-10460,08**	**0,00**	**0,02**	**0,00**	**0,01**	**NO**	**-10460,05**	**-34,99**
A. Šumsko zemljište	-10491,35	0,00	0,02	0,00	0,01	NO	-10491,32	-35,10
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	31,28	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	31,28	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	**0,04**	**37,24**	**781,94**	**0,31**	**95,37**	**NO**	**877,35**	**2,94**
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	**12922,49**	**148,95**	**3128,03**	**9,90**	**3070,31**	**275,90**	**19431,45**	**65,01**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23382,57**	**148,95**	**3128,03**	**9,90**	**3070,31**	**275,90**	**29891,50**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**66,50**		**16,10**		**15,80**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**78,22**		**10,46**		**10,27**		**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	**20631,41**	**69,37**	**1456,77**	**0,51**	**159,47**	**NO**	**22247,65**	**74,38**
A. Izgaranje goriva	19921,41	5,98	125,68	0,76	159,47	NO	20206,56	67,56
1. Energetska postrojenja	6813,84	0,21	4,40	0,08	17,75	NO	6835,99	22,86
2. Industrija i graditeljstvo	3976,89	0,36	7,55	0,05	11,36	NO	3995,80	13,36
3. Transport	5297,15	0,99	20,81	0,51	107,16	NO	5425,13	18,14
4. Opća potrošnja	3833,52	4,42	92,92	0,11	23,20	NO	3949,64	13,21
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	710,00	63,39	1331,09	NO	NO	NO	2041,09	6,82
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	710,00	63,39	1331,09	NO	NO	NO	2041,09	6,82
2. Industrijski procesi	**2210,68**	**0,27**	**5,73**	**2,24**	**695,34**	**313,16**	**3224,91**	**10,78**
A. Mineralni produkti	1700,36	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1700,36	5,68
B. Kemijska industrija	495,43	5,73	5,73	2,24	695,34	NO	1196,49	4,00
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	313,16	313,16	1,05
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**117,96**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**152,68**	**0,51**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,25**	**950,32**	**8,05**	**2496,02**	**NO**	**3446,34**	**11,52**
A. Crijevna fermentacija	NO	36,75	771,66	0,00	0,00	NO	771,66	2,58
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,51	178,66	0,73	227,73	NO	406,39	1,36
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,32	2268,29	NO	2268,29	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	**-10707,63**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-10707,63**	**-35,80**
A. Šumsko zemljište	-10739,44	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-10739,44	-35,91
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	31,82	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	31,82	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	**0,04**	**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	**12252,46**	**150,30**	**3156,27**	**11,12**	**3445,92**	**313,16**	**19202,52**	**64,20**
Ukupna emisija bez LULUCF	**22960,08**	**150,30**	**3156,27**	**11,12**	**3445,92**	**313,16**	**29910,15**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**63,81**		**16,44**		**17,95**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,76**		**10,55**		**11,52**		**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	**20988,58**	**69,08**	**1450,75**	**0,52**	**159,71**	**NO**	**22599,03**	**74,65**
A. Izgaranje goriva	20297,58	5,73	120,23	0,76	159,71	NO	20577,51	67,97
1. Energetska postrojenja	6841,09	0,20	4,26	0,09	18,45	NO	6863,80	22,67
2. Industrija i graditeljstvo	4081,03	0,33	6,92	0,05	10,39	NO	4098,34	13,54
3. Transport	5508,50	0,91	19,17	0,52	108,63	NO	5636,31	18,62
4. Opća potrošnja	3866,95	4,28	89,88	0,11	22,24	NO	3979,06	13,14
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	691,00	63,36	1330,52	NO	NO	NO	2021,52	6,68
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	691,00	63,36	1330,52	NO	NO	NO	2021,52	6,68
2. Industrijski procesi	**2239,78**	**0,25**	**5,33**	**2,19**	**678,84**	**347,30**	**3271,25**	**10,81**
A. Mineralni produkti	1743,89	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1743,89	5,76
B. Kemijska industrija	484,65	5,33	5,33	2,19	678,84	NO	1168,82	3,86
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	347,30	347,30	1,15
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**142,63**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**177,35**	**0,59**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,78**	**961,34**	**8,12**	**2516,31**	**NO**	**3477,65**	**11,49**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,37	805,76	0,00	0,00	NO	805,76	2,66
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,41	155,58	0,72	224,03	NO	379,61	1,25
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,39	2292,28	NO	2292,28	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	**-10752,58**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-10752,57**	**-35,52**
A. Šumsko zemljište	-10788,55	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-10788,55	-35,64
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	35,98	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	35,98	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	**0,03**	**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	**12618,44**	**146,17**	**3069,59**	**11,13**	**3450,78**	**347,30**	**19520,83**	**64,48**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23371,01**	**146,17**	**3069,59**	**11,13**	**3450,78**	**347,30**	**30273,40**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**64,64**		**15,72**		**17,68**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**77,20**		**10,14**		**11,40**		**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	**20972,46**	**75,73**	**1590,36**	**0,36**	**112,18**	**NO**	**22675,00**	**73,95**
A. Izgaranje goriva	20309,46	5,65	118,62	0,53	112,18	NO	20540,26	66,99
1. Energetska postrojenja	6629,02	0,19	4,05	0,08	17,31	NO	6650,38	21,69
2. Industrija i graditeljstvo	4181,48	0,34	7,10	0,05	11,07	NO	4199,64	13,70
3. Transport	5869,07	0,88	18,49	0,29	61,90	NO	5949,46	19,40
4. Opća potrošnja	3629,88	4,24	88,99	0,10	21,90	NO	3740,77	12,20
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	663,00	70,08	1471,74	NO	NO	NO	2134,74	6,96
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	663,00	70,08	1471,74	NO	NO	NO	2134,74	6,96
2. Industrijski procesi	**2364,39**	**0,34**	**7,09**	**2,17**	**671,21**	**378,52**	**3421,21**	**11,16**
A. Mineralni produkti	1873,79	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1873,79	6,11
B. Kemijska industrija	477,34	7,09	7,09	2,17	671,21	NO	1155,65	3,77
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	378,52	378,52	1,23
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**170,55**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**205,27**	**0,67**
4. Poljoprivreda	**NO**	**47,65**	**1000,70**	**8,06**	**2497,54**	**NO**	**3498,24**	**11,41**
A. Crijevna fermentacija	NO	39,09	820,84	0,00	0,00	NO	820,84	2,68
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,57	179,87	0,75	231,79	NO	411,66	1,34
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,31	2265,74	NO	2265,74	7,39
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	**-10784,86**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-10784,86**	**-35,17**
A. Šumsko zemljište	-10821,51	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-10821,51	-35,29
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	36,65	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	36,65	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	**0,04**	**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	1,86
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	**12722,58**	**160,02**	**3360,45**	**10,91**	**3381,35**	**378,52**	**19877,61**	**64,83**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23507,44**	**160,02**	**3360,45**	**10,91**	**3381,35**	**378,52**	**30662,47**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**64,00**		**16,91**		**17,01**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,67**		**10,96**		**11,03**		**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	**22205,55**	**82,05**	**1723,11**	**0,37**	**115,18**	**NO**	**24043,85**	**74,65**
A. Izgaranje goriva	21540,55	5,01	105,31	0,55	115,18	NO	21761,04	67,57
1. Energetska postrojenja	7737,32	0,22	4,69	0,09	18,94	NO	7760,95	24,10
2. Industrija i graditeljstvo	4204,52	0,35	7,39	0,05	10,97	NO	4222,89	13,11
3. Transport	6297,29	0,85	17,81	0,32	66,47	NO	6381,57	19,81
4. Opća potrošnja	3301,42	3,59	75,41	0,09	18,81	NO	3395,64	10,54
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	665,00	77,04	1617,80	NO	NO	NO	2282,80	7,09
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	665,00	77,04	1617,80	NO	NO	NO	2282,80	7,09
2. Industrijski procesi	**2437,41**	**0,31**	**6,43**	**2,39**	**741,40**	**418,71**	**3603,96**	**11,19**
A. Mineralni produkti	1903,49	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1903,49	5,91
B. Kemijska industrija	521,51	6,43	6,43	2,39	741,40	NO	1269,34	3,94
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	418,71	418,71	1,30
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**193,60**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**228,32**	**0,71**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,62**	**958,09**	**8,00**	**2481,08**	**NO**	**3439,17**	**10,68**
A. Crijevna fermentacija	NO	37,70	791,66	0,00	0,00	NO	791,66	2,46
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,93	166,44	0,72	222,15	NO	388,59	1,21
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,29	2258,92	NO	2258,92	7,01
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	**-11170,92**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-11170,91**	**-34,68**
A. Šumsko zemljište	-11218,21	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-11218,21	-34,83
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	47,30	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	47,30	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	**0,08**	**37,67**	**791,10**	**0,33**	**101,09**	**NO**	**892,27**	**2,77**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	29,14	611,87	0,00	0,00	NO	611,87	1,90
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	8,53	179,23	0,33	101,09	NO	280,32	0,87
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	13665,73	165,65	3478,75	11,09	3438,75	418,71	21036,66	65,32
Ukupna emisija bez LULUCF	24836,64	165,65	3478,75	11,09	3438,75	418,71	32207,57	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	64,96		16,54		16,35		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	77,11		10,80		10,68		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	**21070,61**	**77,72**	**1632,21**	**0,36**	**110,13**	**NO**	**22812,95**	**73,68**
A. Izgaranje goriva	20494,78	5,03	105,63	0,52	110,13	NO	20710,54	66,89
1. Energetska postrojenja	6703,90	0,19	3,90	0,08	17,36	NO	6725,15	21,72
2. Industrija i graditeljstvo	4197,67	0,33	6,95	0,05	10,07	NO	4214,68	13,61
3. Transport	6162,16	0,78	16,33	0,30	63,30	NO	6241,80	20,16
4. Opća potrošnja	3431,06	3,74	78,44	0,09	19,40	NO	3528,90	11,40
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	6,79
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	6,79
2. Industrijski procesi	**2371,23**	**0,23**	**4,81**	**2,44**	**756,66**	**437,38**	**3570,09**	**11,53**
A. Mineralni produkti	1817,34	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1817,34	5,87
B. Kemijska industrija	530,39	4,81	4,81	2,44	756,66	NO	1291,85	4,17
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	437,38	437,38	1,41
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**183,99**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**218,71**	**0,71**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,65**	**979,56**	**7,90**	**2447,86**	**NO**	**3427,42**	**11,07**
A. Crijevna fermentacija	NO	39,05	820,08	0,00	0,00	NO	820,08	2,65
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,59	159,47	0,68	209,80	NO	369,27	1,19
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,22	2238,06	NO	2238,06	7,23
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	**-11166,58**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-11166,57**	**-36,07**
A. Šumsko zemljište	-11215,59	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-11215,59	-36,22
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	49,02	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	49,02	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	**0,25**	**39,51**	**829,80**	**0,33**	**101,79**	**NO**	**931,84**	**3,01**
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	0,87
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	12459,50	164,11	3446,38	11,02	3416,44	437,38	19794,43	63,93
Ukupna emisija bez LULUCF	23626,08	164,11	3446,38	11,02	3416,44	437,38	30961,00	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	62,94		17,41		17,26		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	76,31		11,13		11,03		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	**19773,15**	**75,27**	**1580,57**	**0,35**	**107,95**	**NO**	**21461,67**	**74,35**
A. Izgaranje goriva	19256,72	5,14	107,98	0,51	107,95	NO	19472,65	67,46
1. Energetska postrojenja	6373,45	0,19	4,07	0,07	14,82	NO	6392,34	22,15
2. Industrija i graditeljstvo	3378,56	0,30	6,20	0,04	8,83	NO	3393,59	11,76
3. Transport	6076,86	0,72	15,11	0,31	64,10	NO	6156,08	21,33
4. Opća potrošnja	3427,84	3,93	82,59	0,10	20,21	NO	3530,65	12,23
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	6,89
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	6,89
2. Industrijski procesi	**1884,56**	**0,08**	**1,73**	**2,04**	**632,40**	**443,07**	**2961,76**	**10,26**
A. Mineralni produkti	1428,07	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1428,07	4,95
B. Kemijska industrija	445,19	1,73	1,73	2,04	632,40	NO	1079,32	3,74
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	443,07	443,07	1,53
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**97,54**	**NO**	**NO**	**0,11**	**33,59**	**NO**	**131,13**	**0,45**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,97**	**986,46**	**7,51**	**2328,01**	**NO**	**3314,47**	**11,48**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,77	814,10	0,00	0,00	NO	814,10	2,82
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,21	172,36	0,68	212,24	NO	384,60	1,33
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,83	2115,77	NO	2115,77	7,33
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	**-8712,06**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-8712,06**	**-30,18**
A. Šumsko zemljište	-8786,58	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-8786,57	-30,44
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	74,52	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	74,52	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	**0,13**	**42,57**	**893,89**	**0,33**	**102,43**	**NO**	**996,44**	**3,45**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	34,20	718,14	0,00	0,00	NO	718,14	2,49
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	**13043,33**	**164,89**	**3462,66**	**10,23**	**3170,79**	**443,07**	**20153,43**	**69,82**
Ukupna emisija bez LULUCF	**21755,39**	**164,89**	**3462,66**	**10,23**	**3170,79**	**443,07**	**28865,49**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**64,72**		**17,18**		**15,73**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**75,37**		**12,00**		**10,98**		**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	1523,84	NO	NO	NO	NO	NO	1523,84	

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 2009. godinu

Gorivo	DOV			Faktor emisije ugljika (t C/TJ)	Faktor emisije CO_2 (t CO_2/TJ) (bez OF)	Oksidacijski faktor (OF)[25]
	Jedinica	1990.	2009.			
KRUTA GORIVA						
Antracit	TJ/Gg	29,29	29,31	26,8	98,27	0,98
Kameni ugljen	TJ/Gg	25,14	24,60	25,8	94,60	0,98
Mrki ugljen	TJ/Gg	16,74	18,00	26,2	96,07	0,98
Lignit	TJ/Gg	10,90	11,70	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	18,72	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	-	9,00	29,9	109,63	0,98
Industrijski otpad	TJ/Gg	-	-	29,9	109,63	0,98

[25] 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