Republika Hrvatska

**Ministarstvo zaštite okoliša,
prostornog uređenja i graditeljstva**

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. - 2008. (NIR 2010)

Izvješće Konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime i Kyoto protokolu

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

Naručitelj: Agencija za zaštitu okoliša

Ugovor br.: 10-09-501/1

Naslov:

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

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

Autori:
Iva Švedek, dipl.ing. (Energetika, rukovođenje CRF bazom podataka)
Mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing. (Cestovni promet)
Mr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing. (Industrijski procesi, Uporaba otapala, Gospodarenje otpadom)
Renata Kos, dipl.ing. (podrška za Industrijske procese i Uporabu otapala)
Duška Šaša, dipl.ing. (Poljoprivreda, LULUCF)
Berislav Marković, mag.ing. (podrška za Poljoprivredu i LULUCF)
Davor Vešligaj, dipl.ing. (rukovođenje QA/QC aktivnostima)

Vanjski autori:
Dr.sc. Branko Vuk, dipl.ing., Energetski institut Hrvoje Požar
Prof.dr.sc. Milan Mesić, dipl.ing., Agronomski fakultet

Direktor Odjela za zaštitu atmosfere: Davor Vešligaj, dipl.ing.

Direktor: Mr.sc. Zdravko Mužek, dipl.ing.

Zagreb, studeni 2010.

SADRŽAJ:

POPIS KRATICA VIII

POPIS TABLICA I SLIKA IX

SAŽETAK I

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

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

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

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

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

ES.3.1. EMISIJA UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2) IX

ES.3.1.1. ENERGETIKA ix

ES.3.1.2. INDUSTRIJSKI PROCESI x

ES.3.1.3. ODLIVI UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2) xii

ES.3.2. EMISIJE METANA (CH_4) XII

ES.3.3. EMISIJE DIDUŠIKOVOG OKSIDA (N_2O) XIII

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

ES.4. EMISIJE INDIREKTNIH STAKLENIČKIH PLINOVA XIV

1. 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 6

1.4. KRATKI OPIS KORIŠTENIH METODOLOGIJA PRORAČUNA I IZVORA PODATAKA 7

1.5. KRATKI OPIS KLJUČNIH KATEGORIJA 10

1.6. INFORMACIJE O QA/QC PLANU UKLJUČUJUĆI VERIFIKACIJU I POSTUPANJE S PITANJIMA POVJERLJIVOSTI 11

1.6.1. QA/QC PLAN 11

1.6.2. VERIFIKACIJA I POVJERLJIVOST 13

1.7. PROCJENA NESIGURNOSTI 13

1.8. OPĆA OCJENA CJELOVITOSTI INVENTARA 14

2. TRENDOVI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA 15

2.1. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA 15
2.2. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO POJEDINIM PLINOVIMA .. 16
2.2.1. UGLJIKOV DIOKSID – CO_2 16
2.2.2. METAN – CH_4 17
2.2.3. DIDUŠIKOV OKSID – N_2O 17
2.2.4. FLUOROUGLJIKOVODICI – HFC I PFC 17
2.2.5. SUMPOROV HEKSAFLUORID – SF_6 17
2.3. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO SEKTORIMA 18
2.3.1. ENERGETIKA 18
2.3.2. INDUSTRIJSKI PROCESI 19
2.3.3. UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA 19
2.3.4. POLJOPRIVREDA 19
2.3.5. OTPAD 19
2.4. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA ZA INDIREKTNE STAKLENIČKE PLINOVE I SO_2 19

3. ENERGETIKA (CRF SEKTOR 1) 21

3.1. PREGLED SEKTORA 21
3.1.1. PREGLED ENERGETSKE SITUACIJE 21
3.1.2. PREGLED EMISIJA 26
3.2. AKTIVNOSTI PRI KOJIMA DOLAZI DO IZGARANJA GORIVA (CRF 1.A.) 29
3.2.1. USPOREDBA SEKTORSKOG SA REFERENTNIM PRISTUPOM 29
3.2.2. BUNKERI BRODOVA I AVIONA U MEĐUNARODNOM PROMETU 29
3.2.3. GORIVO KAO ULAZNA SIROVINA – NEENERGETSKA POTROŠNJA GORIVA 30
3.2.4. HVATANJE CO_2 IZ DIMNIH PLINOVA TE SKLADIŠTENJE 30
3.2.5. OPIS IZVORA EMISIJE 30
3.2.5.1. Energetske transformacije (CRF 1.A.1.) 30
3.2.5.2. Industrija i graditeljstvo (CRF 1.A.2.) 38
3.2.5.3. Promet (CRF 1.A.3.) 39
3.2.5.4. Mala stacionarna ložišta (CRF 1.A.4.) 44
3.2.6. SPECIFIČNOSTI PRORAČUNA 49
3.2.7. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 49
3.2.7.1. Prva razina proračuna 49
3.2.7.2. Druga i treća razina proračuna 50
3.2.8. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 51
3.2.8.1. Nesigurnost proračuna emisije CO_2 51
3.2.8.2. Nesigurnost proračuna emisija CH_4, N_2O i indirektnih stakleničkih plinova 52
3.2.8.3. Konzistentnost 53
3.2.9. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 53
3.2.10. REKALKULACIJE EMISIJA 54
3.2.11. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 56
3.3. FUGITIVNE EMISIJE IZ GORIVA (CRF 1.B.) 57
3.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 57
3.3.1.1. Fugitivna emisija ugljena (CRF 1.B.1.) 57
3.3.1.2. Fugitivna emisija nafte, naftnih derivata i prirodnog plina (CRF 1.B.2.) 58
3.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 60
3.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 60
3.3.3.1. Nesigurnost procjene 60
3.3.3.2. Konzistentnost 61
3.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 61
3.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE 61
3.3.6. PLANIRANJA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 61
3.4. LITERATURA 62

4. INDUSTRIJSKI PROCESI (CRF SEKTOR 2) 63

4.1. SEKTORSKI PREGLED 63
4.2. MINERALNI PRODUKTI (CRF 2.A.) 64
4.2.1. PROIZVODNJA CEMENTA 64
4.2.1.1. Opis izvora emisije 64
4.2.1.2. Metodologija proračuna emisije 65
4.2.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 68
4.2.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 68
4.2.1.5. Rekalkulacija emisije 68
4.2.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 68
4.2.2. PROIZVODNJA VAPNA 69
4.2.2.1. Opis izvora emisije 69
4.2.2.2. Metodologija proračuna emisije 69
4.2.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 71
4.2.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 71
4.2.2.5. Rekalkulacija emisije 71
4.2.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 71
4.2.3. UPORABA VAPNENCA I DOLOMITA 71
4.2.3.1. Opis izvora emisije 71
4.2.3.2. Metodologija proračuna emisije 72
4.2.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 73
4.2.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 73
4.2.3.5. Rekalkulacija emisije 74
4.2.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 74
4.2.4. PROIZVODNJA I UPORABA DEHIDRATIZIRANE SODE 74
4.2.4.1. Opis izvora emisije 74
4.2.4.2. Metodologija proračuna emisije 74
4.2.4.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 75
4.2.4.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 76
4.2.4.5. Rekalkulacija emisije 76
4.2.4.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 76
4.2.5. PROIZVODNJA I UPORABA RAZLIČITIH MINERALNIH PRODUKATA 76
4.2.5.1. Opis izvora emisije 76
4.2.5.2. Metodologija proračuna emisije 76
4.2.5.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 77
4.2.5.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 77
4.2.5.5. Rekalkulacija emisije 77
4.2.5.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 77
4.3. KEMIJSKA INDUSTRIJA (CRF 2.B.) 78
4.3.1. PROIZVODNJA AMONIJAKA 78
4.3.1.1. Opis izvora emisije 78
4.3.1.2. Metodologija proračuna emisije 78
4.3.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 80
4.3.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 80
4.3.1.5. Rekalkulacija emisije 81
4.3.1.6. Planirano poboljšanje proračuna emisije 81
4.3.2. PROIZVODNJA DUŠIČNE KISELINE 81
4.3.2.1. Opis izvora emisije 81
4.3.2.2. Metodologija proračuna emisija 81
4.3.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 82
4.3.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 82
4.3.2.5. Rekalkulacija emisije 83
4.3.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 83
4.3.3. PROIZVODNJA OSTALIH KEMIKALIJA 83
4.3.3.1. Opis izvora emisije 83

4.3.3.2. Metodologija proračuna emisije ... 83
4.3.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije ... 85
4.3.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) ... 85
4.3.3.5. Rekalkulacija emisije ... 85
4.3.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije ... 85
4.4. PROIZVODNJA METALA (CRF 2.C.) ... 86
4.4.1. PROIZVODNJA ŽELJEZA I ČELIKA ... 86
4.4.1.1. Opis izvora emisije ... 86
4.4.1.2. Metodologija proračuna emisije ... 86
4.4.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije ... 87
4.4.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) ... 88
4.4.1.5. Rekalkulacija emisije ... 88
4.4.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije ... 88
4.4.2. PROIZVODNJA FEROLEGURA ... 88
4.4.2.1. Opis izvora emisije ... 88
4.4.2.2. Metodologija proračuna emisije ... 88
4.4.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije ... 90
4.4.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) ... 90
4.4.2.5. Rekalkulacija emisije ... 90
4.4.3. PROIZVODNJA ALUMINIJA ... 90
4.4.3.1. Opis izvora emisije ... 90
4.4.3.2. Metodologija proračuna emisije ... 90
4.4.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije ... 91
4.4.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) ... 92
4.5. OSTALA PROIZVODNJA (CRF 2.D.) ... 93
4.5.1. PROIZVODNJA PULPE I PAPIRA ... 93
4.5.1.1. Opis izvora emisije ... 93
4.5.1.2. Metodologija proračuna emisije ... 93
4.5.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije ... 93
4.5.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) ... 93
4.5.1.5. Rekalkulacija emisije ... 93
4.5.2. PROIZVODNJA HRANE I PIĆA ... 94
4.5.2.1. Opis izvora emisije ... 94
4.5.2.2. Metodologija proračuna emisije ... 94
4.5.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije ... 94
4.5.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) ... 94
4.5.2.5. Rekalkulacija emisije ... 94
4.6. POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC) I SF6 (CRF 2.F.) ... 95
4.6.1. SUSTAVI ZA HLAĐENJE I KLIMATIZIRANJE ... 95
4.6.1.1. Opis izvora emisije ... 95
4.6.1.2. Metodologija proračuna emisije ... 95
4.6.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije ... 96
4.6.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) ... 96
4.6.1.5. Rekalkulacija emisije ... 97
4.6.1.6. Planirano poboljšanje proračuna emisije ... 97
4.6.2. OSTALA POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC) I SF6 ... 97
4.6.2.1. Opis izvora emisije ... 97
4.6.2.2. Metodologija proračuna emisije ... 97
4.6.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije ... 98
4.6.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) ... 99
4.6.2.5. Rekalkulacija emisije ... 99
4.6.2.6. Planirano poboljšanje proračuna emisije ... 99
4.7. NE-ENERGETSKA UPORABA GORIVA (CRF 2.G.) ... 101
4.7.1. OPIS IZVORA EMISIJE ... 101

4.7.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 101
4.8. PREGLED EMISIJA 102
4.8.1. EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA 102
4.8.2. INDIREKTNI STAKLENIČKI PLINOVI 107
4.9. LITERATURA 109

5. UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA (CRF SEKTOR 3) 110

5.1. UPORABA OTAPALA 110
5.1.1. OPIS IZVORA EMISIJE 110
5.1.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 110
5.1.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 113
5.1.4. OSIGURANJE I KONTROLA KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE 113
5.1.5. REKALKULACIJA EMISIJE 113
5.1.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 114
5.2. LITERATURA 115

6. POLJOPRIVREDA (CRF SEKTOR 4) 116

6.1. PREGLED SEKTORA 116
6.2. CH_4 EMISIJE IZ CRIJEVNE FERMENTACIJE (CRF 4.A.) 118
6.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE 118
6.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 118
6.2.3. NESIGURNOST PROCJENA I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 120
6.2.4. REKALKULACIJA EMISIJA 121
6.3. GOSPODARENJE STAJSKIM GNOJIVOM – CH_4 EMISIJE (CRF 4.B.) 121
6.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 121
6.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 122
6.3.3. NESIGURNOST PROCJENA I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 123
6.3.4. REKALKULACIJA EMISIJE 123
6.4. N_2O EMISIJE IZ GOSPODARENJA STAJSKIM GNOJIVOM (CRF 4.B.) 124
6.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE 124
6.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 124
6.4.3. NESIGURNOST PROCJENA I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 125
6.4.4. REKALKULACIJA EMISIJE 125
6.5. POLJOPRIVREDNA TLA (CRF 4.D.) 125
6.5.1. DIREKTNE EMISIJE IZ POLJOPRIVREDNIH TALA 126
6.5.1.1. Opis izvora emisije 126
6.5.1.2. Metodologija proračuna emisije 127
6.5.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 132
6.5.1.4. Rekalkulacija emisije 132
6.5.2. DIREKTNE N_2O EMISIJE S PAŠNJAKA (CRF 4.D.2.) 133
6.5.2.1. Metodologija proračuna emisije 133
6.5.2.2. Nesigurnost procjene i konzistetnost proračuna emisije 134
6.5.2.3. Rekalkulacija emisije 134
6.5.3. INDIREKTNE N_2O EMISIJE USLIJED PRIMJENE DUŠIKA U POLJOPRIVREDI 134
6.5.3.1. Opis izvora emisije 134
6.5.3.2. Metodologija proračuna emisije 135
6.5.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 136
6.5.3.4. Rekalkulacija emisije 136
6.6. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 137
6.7. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 138
6.8. LITERATURA 139

7. KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO (CRF SEKTOR 5) 141

7.1. PREGLED SEKTORA 141
7.2. IZVOR EMISIJE 142
7.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE 142
7.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 142
7.2.2.5. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište (eng. *Forest Land Remaining Forest Land*) 142
7.2.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 146
7.2.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 146
7.2.5. REKALKULACIJA EMISIJE 146
7.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 147

8. OTPAD (CRF SEKTOR 6) 149

8.1. PREGLED SEKTORA 149
8.2. ODLAGANJE KRUTOG KOMUNALNOG OTPADA (CRF 6.A.) 150
8.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE 150
8.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 150
8.2.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 153
8.2.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 153
8.2.5. REKALKULACIJA EMISIJE 154
8.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 154
8.2.6.1. Poboljšanja podataka o aktivnostima 154
8.2.6.2. Poboljšanja faktora emisije 154
8.3. UPRAVLJANJE OTPADNIM VODAMA (CRF 6.B.) 155
8.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 155
8.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 155
8.3.2.1. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora 155
8.3.2.2. Otpadne vode industrije 156
8.3.2.2. Ljudski sekret 158
8.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 159
8.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 160
8.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE 160
8.3.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 160
8.4. SPALJIVANJE OTPADA (CRF 6.C.) 161
8.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE 161
8.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 161
8.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 162
8.4.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE 162
8.4.5. REKALKULACIJA EMISIJE 163
8.4.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 163
8.5. PREGLED EMISIJA 164
8.6. LITERATURA 167

9. OSTALO (CRF SEKTOR 7) 168

10. REKALKULACIJE I POBOLJŠANJA 169

10.1. OBJAŠNJENJA I OPRAVDANOST REKALKULACIJA UKLJUČUJUĆI OČITOVANJE NA REVIZIJU 169
10.1.1. PROMJENE ILI POBOLJŠANJA METODOLOGIJA 169
10.1.1.1. Promjene u potrebnim podacima 170
10.1.1.2. Konzistentnost sa smjernicama dobre prakse 172
10.1.1.3. Metodologija 173
10.1.2. ISPRAVLJANJE POGREŠAKA 175
10.2. UTJECAJ REKALKULACIJA NA EMISIJE, UKLJUČUJUĆI KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJA 177

10.3. PLANIRANA POBOLJŠANJA INVENTARA 180

2. DIO: DODATNI ZAHTJEVI PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA 184

11. KP-LULUCF 185

12. INFORMACIJE O IZRAČUNU DODIJELJENIH KVOTA 186

12.1. OSNOVNE INFORMACIJE 186
12.2. PREGLED INFORMACIJA PRIJAVLJENIH U *SEF* TABLICAMA 186
12.3. NEUSKLAĐENOSTI I IZVJEŠĆIVANJE 186
12.4. DOSTUPNOST INFORMACIJA JAVNOSTI 186
12.5. IZRAČUNAVANJE PRIČUVE ZA OBVEZUJUĆE RAZDOBLJE 186
12.6. KP-LULUCF IZRAČUN 187

13. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM SUSTAVU 188

14. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM REGISTRU 189

15. INFORMACIJE O UMANJENJU NEGATIVNIH UTJECAJA U SKLADU S ČLANKOM 3.14. 195

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, NACIONALNA ENERGETSKA BILANCA

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

PRILOG 5 TABLICA 6.1 IPCC SMJERNICA DOBRE PRAKSE

PRILOG 6 ARHIVIRANJE PODATAKA (INVENTORY DATA RECORD SHEET)

PRILOG 7 TREND EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

PRILOG 8 FAKTORI EMISIJE CO_2, OKSIDACIJSKI FAKTORI I DONJE OGRJEVNE VRIJEDNOSTI (potrebno za pripremu Plana praćenja emisija 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 (*United Nations Economic Commission for Europe*)
UNFCCC - Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (*United Nations Framework Convention on Climate Change*)
ZGOS - Zagrebački holding, Podružnica čistoće

POPIS TABLICA I SLIKA

POPIS TABLICA

Tablica ES.2-1: Staklenički potencijali određenih plinova (100- godišnji vremenski horizont)..... vi
Tablica ES.3-1: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po sektorima u razdoblju 1990.-2008. (Gg CO_2-eq) vii
Tablica ES.3-2: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po plinovima u razdoblju 1990.-2008. (Gg CO_2-eq) vii
Tablica ES.3-3: Emisije/odlivi CO_2 po sektorima za razdoblje 1990.-2008. (Gg CO_2)..... ix
Tablica ES.3-4: Emisije CO_2 po podsektorima energetike za razdoblje 1990.-2008. (Gg CO_2) ix
Tablica ES.3-5: Usporedba emisija CO_2 uslijed izgaranja goriva (Gg) x
Tablica ES.3-6: Emisija CO_2 iz Industrijskih procesa za razdoblje 1990.-2008. (Gg CO_2) xi
Tablica ES.3-7: Odlivi CO_2 emisija u LULUCF sektoru za razdoblje 1990.-2008. (Gg CO_2) xii
Tablica ES.3-8: Emisija CH_4 u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2008. (Gg CH_4)..... xii
Tablica ES.3-9: Emisija N_2O u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2008. (Gg N_2O) xiii
Tablica ES.3-10: Emisija halogeniranih ugljikovodika u razdoblju 1990.-2008. (Gg CO_2-eq)..... xiv
Tablica ES.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg)..... xv
Tablica 1.4-1: Izvori podataka za pripremu GHG inventara.....9
Tablica 2.2-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po pojedinim plinovima (1990.-2008.) 16
Tablica 2.3-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po sektorima (1990.-2008.) 18
Tablica 2.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg).....20
Tablica 3.1-1: Proizvodnja primarne energije 21
Tablica 3.1-2: Ukupna potrošnja energije 22
Tablica 3.1-3: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori te donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2008. godinu 25
Tablica 3.1-4: Doprinos pojedinih podsektora ukupnoj emisiji CO_2-eq sektora Energetika za 2008. godinu.....27
Tablica 3.2-1: Potrošnja goriva i emisija CO_2 pri izgaranju goriva (referentni i sektorski pristup).29
Tablica 3.2-2: Potrošnja goriva i emisija stakleničkih plinova za Međunarodni zračni promet i bunkere brodova, od 1990. do 2008.....30
Tabica 3.2-3: Emisija CO_2-eq iz sektora Energetska postrojenja 31
Tablica 3.2-4: Proizvodni kapaciteti termoelektrana, hidroelektrana i nuklearne elektrane Krško32
Tablica 3.2-2: Razlike u proizvodnji električne energije u 2007. i 2008. godini 34
Tablica 3.2-6: Proizvodni kapaciteti industrije nafte i maziva 36
Tablica 3.2-7: Emisija CO_2-eq (Gg) iz sektora Industrija i graditeljstvo 38
Tablica 3.2-8: Emisija CO_2-eq (Gg) iz sektora Promet 39
Tablica 3.2-9: Procjena 'driver'-a za sektor Zračni promet 40
Tablica 3.2-10: Klase i podklase vozila, brzina, udio vožnje.....42
Tablica 3.2-11: Emisija CO_2-eq (Gg) iz malih stacionarnih ložišta.....44
Tablica 3.2-12: Emisija predhodnika ozona i SO_2 nastala izgaranjem goriva (Gg) 49
Tablica 3.2-13: Razlike između prethodnih dvaju izvješća u sektoru Energetika 54
Tablica 3.2-14: Razlike između prethodnih dvaju izvješća u sektoru Industrija i graditeljstvo.....55
Tablica 3.2-15: Razlike između prethodnih dvaju izvješća u sektoru Promet.....55
Tablica 3.2-16: Razlike između prethodnih dvaju izvješća u Ostalim sektorima 56
Tablica 3.3-1: Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2 iz rafinerija 59
Tablica 3.3-2: Emisija CO_2 nastala pročišćavanjem prirodnog plina u CPS Molve 60
Tablica 4.2.1: Proizvodnja klinkera i faktori emisije (1990.-2008.).....65
Tablica 4.2.2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2008.) 66
Tablica 4.2-3: Proizvodnja cementa (1990.-2008.).....67
Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2008.) 69
Tablica 4.2-5: Uporaba vapnenca i dolomita (1990.-2008.).....72
Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2008.) 75

Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2008.) 78
Tablica 4.3-2: Emisije CH_4 i N_2O u Proizvodnji amonijaka iz potrošnje prirodnog plina kao goriva (1990.-2008.) 79
Tablica 4.3-3: Proizvodnja dušične kiseline (1990.-2008.) 81
Tablica 4.3-4: Proizvodnja ostalih kemikalija (1990.-2008.) 83
Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2008.).....84
Tablica 4.4-1: Proizvodnja čelika (1990.-2008.) 87
Tablica 4.4-2: Reducirajući dodaci (1990.-2008.).....89
Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1990.-2008.) 96
Tablica 4.6-2: Emisije SF_6 (Gg CO_2-eq) (1990.-2008.).....98
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.) 102
Tablica 4.8-2: Indirektni stakleničkí plinovi iz različitih industrijskih procesa 107
Tablica 4.8-3: Emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.) 108
Tablica 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (Gg) (1990.-2008.) 111
Tablica 6.1-1: Emisija stakleničkih plinova iz poljoprivrede (Gg).....117
Tablica 6.1-2: Emisija stakleničkih plinova iz poljoprivrede CO_2-eq (Gg) 117
Tablica 6.2-1: Preporučene vrijednosti korištene u proračunu faktora emisije za goveda.....119
Tablica 6.2-2: Količina proizvedenog mlijeka po kravi (kg/dan).....119
Tablica 6.2-3: Izvori podataka za sve životinje osim goveda.....120
Tablica 6.3-1: Podaci o aktivnostima za proračun emisije iz Gospodarenja stajskim gnojivom .122
Tablica 6.5-1: Udio dušika koji se emitira kao NH_3 i NO_x.....128
Tablica 6.5-2: Izvori podataka o proizvodnji N fiksirajućih biljaka.....129
Tablica 6.5-3: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio N za N fiksirajuće biljke 130
Tablica 6.5-4: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio dušika za biljke koje ne fiksiraju N....130
Tablica 6.5-5: Izvori podataka o proizvodnji biljaka koje ne fiksiraju N.....131
Tablica 6.6-1: Ključni izvori u sektoru Poljoprivreda u skladu s procjenom prema razini i trendu u 2008 (eng. level and trend assessment) 138
Tablica 7.2-1: Parametri korišteni u proračunu.....144
Tablica 7.2-2: Godišnja promjena zalihe ugljika u živoj biomasi u kategoriji Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište (Forest Land Remaining Forest Land) (Gg CO_2).....145
Tablica 8.2-1: Sastav otpada (nacionalni podaci).....150
Tablica 8.2-2: Ukupna količina krutog komunalnog otpada odloženog na odlagališta otpada, s pripadajućim korekcijskim faktorom metana (1990.-2008.) 151
Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i usužnih djelatnosti (1990.-2008.).....155
Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2008.) 157
Tablica 8.3-3: Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2008.).....158
Tablica 8.3-4: Količina spaljenog otpada (1990.-2008.) 161
Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2008.).....164
Tablica 10.2-1: Razlike između NIR-a 2009 i NIR-a 2010, za razdoblje 1990.-2007., uzrokovane rekalkulacijama emisija.....177
Tablica 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990. -2007. između NIR-a 2009 i NIR-a 2010.....179
Tablica A1-1: Kategorije koje sudjeluju u procjeni ključnih izvora emisije 1
Tablica A1-1: Kategorije koje sudjeluju u procjeni ključnih izvora emisije (nast.) 2
Tablica A1-2: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema godini – prva razina proračuna (bez LULUCF) – 1990. 3
Tablica A1-3: Analiza ključnih izvora emisija – Procjena prema godini – prva razina proračuna (Uključujući LULUCF) – 1990. 4
Tablica A1-4: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema godini – prva razina proračuna (Bez LULUCF) – 2008. 5
Tablica A1-5: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema godini – prva razina proračuna (Uključujući LULUCF) – 2008. 6
Tablica A1-9: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (Uključujući LULUCF) – 1990.....10

Tablica A1-10: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (Bez LULUCF-a) – 2008. 11
Tablica A1-12: Promjene u ključnim izvorima s obzirom na emisije Godine i Trenda 13
Tablica A2-1: Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana 1
Tablica A2-2: Emisije stakleničkih plinova iz kogeneracija 1
Tablica A2-3: Emisije stakleničkih plinova iz javnih toplana 2
Tablica A2-4: Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana I kogeneracija (Razina 2),2008. god3
Tablica A2-5: Emisije stakleničkih plinova iz rafinerija-vlastita potrošnja energije.....4
Tablica A2-8: Emisije stakl. plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – čvrsta goriva.....6
Tablica A2-18: Emisije metana iz procesa vađenja i obrade ruda od 1990. do 1999.....15
Tablica A2-19: Emisije metana iz aktivnosti vezanih uz naftu i plin.....16
Tablica A3-1: Emisija CO_2 (Referentni i Sektorski pristup).....1
Tablica A3-1: Emisija CO_2 (Referentni i Sektorski pristup) – nast. 2
Tablica A3-2: Ogrjevne vrijednosti za goriva od 1990. do 2007. godine 3
Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu.....4
Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu (nast.).....5
Tablica A4-1: Kategorije izvora/ponora stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru1
Tablica A4-1: Kategorije izvora/ponora stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.) 2
Tablica A4-1: Kategorije izvora/ponora stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.) 3
Tablica A4-1: Kategorije izvora/ponora stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.) 4
Tablica A4-1: Kategorije izvora/ponora stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.) 5
Tablica A4-1: Kategorije izvora/ponora stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.) 6
Tablica A4-1: Kategorije izvora/ponora stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.) 7
Tablica A4-1: Kategorije izvora/ponora stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.) 8
Tablica A4-1: Kategorije izvora/ponora stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.) 9
Tablica A5-1: Proračun nesigurnosti – bez LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse) 1
Tablica A5-1: Proračun nesigurnosti – bez LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse) (nast.) 2
Tablica A5-1: Proračun nesigurnosti – bez LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse) (nast.) 3
Tablica A5-2: Proračun nesigurnosti – uključujući LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse).....4
Tablica A5-2: Proračun nesigurnosti – uključujući LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse) (nast.).....5
Tablica A5-2: Proračun nesigurnosti – uključujući LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse) (nast.).....6
Tablica A6-1: Primjer arhiviranja podataka (eng. Inventory Data Record Sheet) za 2008. godinu za sektor Otpad 1
Tablica A7-2: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1990. godina 2
Tablica A7-3: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1991. godina 3
Tablica A7-4: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1992. godina 4
Tablica A7-5: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1993. godina 5
Tablica A7-6: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1994. godina 6
Tablica A7-7: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1995. godina 7
Tablica A7-8: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1996. godina 8
Tablica A7-9: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1997. godina 9

Tablica A7-10: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1998. godina 10
Tablica A7-11: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1999. godina 11
Tablica A7-12: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2000. godina 12
Tablica A7-13: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2001. godina 13
Tablica A7-14: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2002. godina 14
Tablica A7-15: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2003. godina 15
Tablica A7-16: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2004. godina 16
Tablica A7-17: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2005. godina 17
Tablica A7-18: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2006. godina 18
Tablica A7-19: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2007. godina 19
Tablica A7-20: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2008. godina 20

POPIS SLIKA

Slika 2.2-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po plinovima 16
Slika 2.3-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po sektorima 18
Slika 3.1-1: Ukupna proizvodnja primarne energije od 1990. do 2008. 21
Slika 3.1-2: Udjeli pojedinih oblika energije u ukupnoj proizvodnji za 1990. i 2008. godinu 22
Slika 3.1-3: Trend ukupne potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2008. 23
Slika 3.1-4: Usporedba udjela potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2008. godinu 23
Slika 3.1-5: Ukupna potrošnja (PT) i proizvodnja (PR) primarne energije 24
Slika 3.1-6: Struktura potrošnje energenata 26
Slika 3.1-7: Emisija CO_2-eq energetskog sektora po podsektorima u razdoblju od 1990. do 2008. 28
Slika 3.2-1: Emisija CO_2-eq iz sektora Energetske transformacije 31
Slika 3.2-2: Potrošnja električne energije za period od 1990. do 2008. 33
Slika 3.2-3: Emisije CO_2-eq iz proizvodnje električne i toplinske energije za razdoblje 34
1990.-2008. 34
Slika 3.2-4: Proizvodnja električne energije po izvorima u razdoblju 1990.-2008. 35
Slika 3.2-5: Emisija CO_2-eq iz podsektora Rafinerije za razdoblje od 1990. do 2008. 37
Slika 3.2-6: Emisija CO_2-eq iz podsektora Proizvodnja krutih goriva i ostale energetske transformacije za razdoblje 1990.-2008. 38
Slika 4.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.) 64
Slika 4.2-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa (1990.-2008.) 67
Slika 4.2-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna (1990.-2008.) 70
Slika 4.2-3: Emisije CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita (1990.-2008.) 73
Slika 4.2-4: Emisije CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode (1990.-2008.) 75
Slika 4.3-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje amonijaka (1990.-2008.) 79
Slika 4.3-2: Emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline (1990.-2008.) 82
Slika 4.4-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika (1990.-2008.) 87
Slika 4.4-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura (1990.-2008.) 89
Slika 4.6-1: Emisije HFC i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika 100
(1990-2008) 100
Slika 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2008.) 112
Slika 5.1-2: Emisije CO_2 i N_2O iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2008.) 113
Slika 6.2-2: Broj muznih krava, ostalih goveda, svinja, ovaca, koza, konja i magaraca 120
Slika 6.3-1: Emisija CH_4 iz podsektora Gospodarenje stajskim gnojivom (Gg) 122
Slika 6.4-1: N_2O emisija iz podsektora Gospodarenje stajskim gnojivom (Gg) 125
Slika 6.5-1: Ukupna N_2O emisija iz poljoprivrednih tala (Gg) 126
Slika 6.5-2: Direktne emisije N_2O iz poljoprivrednih tala (Gg) 127
Slika 6.5-3: Mineralna gnojiva primjenjena na tlo u razdoblju 1990.-2008. 128
Slika 6.5-4: Proizvodnja N fiksirajućih biljaka u razdoblju 1990. – 2008. 129
Slika 6.5-5: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju 1990. – 2008. 131
Slika 6.5-6: Direktne N_2O emisije s pašnjaka (Gg) 134
Slika 6.5-7: Indirektne emisije N_2O iz poljoprivrede (Gg) 135
Slika 7.2-1: Trend odliva CO_2 u Hrvatskoj 145
Slika 8.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Otpada (1990.-2008.) 149
Slika 8.2-1: Emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada (1990.-2008.) 152
Slika 8.3-1: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnih djelatnosti (1990.-2008.) 156
Slika 8.3-2: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2008.) 158
Slika 8.3-2: Emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2008.) 159
Slika 8.3-4: Emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada (1990.-2008.) 162
Slika 14.1-1: Infrastruktura Hrvatskog registra 190

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. 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

[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.

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 2008. 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. i 2009. 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). Staklenički 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.

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 2010).

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.

Duga tradicija gospodarenja šumama u RH sa složenim nacionalnim sustavom za praćenje, prikupljanje podataka i izvješćivanje o stanju i aktivnostima u sektoru šumarstva osigurava da

ova komponenta nacionalnog sustava omogući potrebne podatke o aktivnostima u LULUCF sektoru na održiv način u sadašnjem i budućim obvezujućim razdobljima. U tom smislu, najveći napor uložen je u usklađivanje postojećeg sustava sa KP-LULUCF zahtjevima. 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. Opis radnog zadatka Plana uključuje usklađivanje definicija i njihovu primjenu u nacionalnim okolnostima, identifikaciju područja/površina na kojima se odvijaju aktivnosti članka 3.3 i odabranih aktivnosti članka 3.4, prikupljanje podataka za proračun promjena zaliha ugljika i emisija ostalih stakleničkih plinova (eng. non-CO_2) te procjenu nesigurnosti i verifikaciju. Dostupnost rezultata projekta predviđa se počekom listopada 2010. godine.

Važno je naglasiti da je izrada prve hrvatske Nacionalne inventure šumskih resursa (CRONFI) u završnoj fazi konzultacija među sudionicima pripreme i izrade, a očekuje se da bi bila dostupna u drugoj polovici 2010. godine. CRONFI će predstavljati važan dodatni izvor informacija za ispunjavanje obveza izvještavanja prema člancima 3.3 i 3.4 koji će se odnositi na sve šume, neovisno o vlasničkoj strukturi, uključujući i zaštitne šume. Glavni rezultati obuhvaćaju procjene površina šuma, volumen drvne zalihe te prirast šumskih resursa.

U tom smislu, Hrvatska će pružiti kompletne dodatne informacije vezane uz aktivnosti članka 3.3 i 3.4 Kyotskog protokola kao dodatak godišnjem izvješću 2010 u listopadu 2010. godine.

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.-2008. 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 stakleički 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_20)	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.–2007. 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.-2008. (Gg CO_2-eq)

Izvor	Emisije/odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)						
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Energetika	22160	16463	18766	22226	22378	23628	22473
Industrijski procesi	4198	2574	3229	3689	3871	4079	4128
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	131	124	115	203	231	255	253
Poljoprivreda	4336	3046	3120	3470	3487	3432	3349
Otpad	590	727	643	800	855	887	930
Ukupna emisija (ne uključuje net CO_2 iz LULUCF)	**31416**	**22934**	**25873**	**30388**	**30822**	**32281**	**31132**
Odlivi (LULUCF)	-4185	-9154	-5281	-8227	-9018	-7990	-6479
Ukupna emisija (uključujući LULUCF)	**27231**	**13780**	**20592**	**22161**	**21804**	**24292**	**24653**

Tablica ES.3-2: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po plinovima u razdoblju 1990.-2008. (Gg CO_2-eq)

Izvor	Emisije/odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)						
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Ugljikov dioksid (CO_2)	23108	17001	19927	23378	23520	24833	23687
Metan (CH_4)	3442	2867	2674	3129	3357	3475	3374
Didušikov oksid (N_2O)	3918	3047	3237	3519	3501	3495	3471
HFC-i, PFC-i i SF_6	948	19	35	363	444	479	599
Ukupna emisija (ne uključuje net CO_2 iz LULUCF)	**31416**	**22934**	**25873**	**30388**	**30822**	**32281**	**31132**
Uklanjanja (LULUCF)	-4185	-9154	-5281	-8227	-9018	-7990	-6479
Ukupna emisija (uključujući LULUCF)	**27231**	**13780**	**20592**	**22161**	**21804**	**24292**	**24653**

Tablica ES.3-1 prikazuje doprinos pojedinih sektora ukupnoj emisiji i odlivima stakleničkih plinova. Najveći doprinos emisiji stakleničkih plinova u 2008. godini imao je sektor Energetika sa 72,2%, slijede Industrijski procesi (13,3%), Poljoprivreda (10,8%), Otpad (3,0%) te Uporaba otapala i ostalih proizvoda (0,8%). Ova struktura je, uz neznatne promjene, zadržana tijekom

cijelog razdoblja 1990.−2008. Odlivi ugljikovog dioksida u sektoru Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo u 2008. godini iznosilo je 20,8%.

Sektor Energetika ima najveći doprinos emisijama stakleničkih plinova. Ukupna potrošnja energije u 2008. godini bila je za 4,8% manja u odnosu na prethodnu 2007. godinu, dok je najveće povećanje (7,2%) ostvareno u potrošnji tekućih goriva u podsektoru Energetska postrojenja (22,6%). Smanjenje ukupne potrošnje energije većinom je uzrokovano povoljnim hidrološkim uvjetima koji su doveli do povećanja u korištenju hidroenergije za 21,0%. Emisija CO_2 iz proizvodnje električne energije i topline u termoelektranama, javnim toplanama i javnim kotlovnicama iznosila je u 2008. godini 6704 Gg, što predstavlja 21,7% ukupne emisije stakleničkih plinova u Hrvatskoj.

U sektoru Poljoprivreda, emisije CH_4 i N_2O uvjetovane su različitim poljoprivrednim aktivnostima. Za emisiju CH_4 najznačajnije je stočarstvo (unutrašnja fermentacija). Kako se broj stoke od 1990. smanjivao, posljedično je došlo i do smanjenja emisije CH_4 sve do 2000., kada je zabilježen porast broja stoke, a samim time i emisije, čiji je trend zadržan do 2006. godine. No, u 2007. i 2008. godini broj stoke se smanjio 2,9% u odnosu na prethodnu godinu. Izravne (direktne) N_2O emisije iz obrade poljoprivrednih tala, emisije uslijed raspada životinjskog otpada (Gospodarenje gnojivom) i neizravne (indirektne) emisije su više manje stabillne tijekom zadnjih 10 godina.

U sektoru Industrijski procesi, ključni izvori emisije su proizvodnja cementa, vapna, amonijaka i dušične kiseline te potrošnja HFC-ova u sustavima za hlađenje i klimatizaciju, koji su u 2008. godini zajedno činili 99% emisije iz ovog sektora. Proizvodnja željeza u visokim pećima i primarna proizvodnja aluminija prestala je 1992. godine, a ferolegura 2003. godine. Proizvodnja cementa stalno raste u razdoblju 1997.−2007. Cilj proizvođača je maksimalno iskorištenje postojećih kapaciteta, što iznosi oko 3,2 mil. t klinkera godišnje, dok je u 2008. godini proizvedeno 3,2 mil. t klinkera. Proizvodnja amonijaka je u 2008. bila veća za 3,4% u odnosu na prethodnu godinu. Također je i proizvodnja dušične kiseline povećana za 2,1% u usporedbi s 2007. godinom. Razina emisija iz ovih podsektora izrazito ovisi o potražnji potrošača za pojedinim vrstama mineralnih gnojiva na tržištu.

CO_2 emisije iz sektora Uporaba otapala i ostalih proizvoda doprinose ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u 2008. godini 0,8%.

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 CH_4 emisije 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.-2008.
Odlaganje krutog komunalnog otpada na odlagališta doprinosi sa 70,5% ukupnoj sektorskoj emisiji u 2008. Godini. Doprinos sektora Otpada ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u 2008. godini iznosi 3,0%.

ES.3.1. EMISIJA UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2)

Ugljikov dioksid (CO_2) je najznačajniji stakleički 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.-2008. (Gg CO_2)

Sektor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Energetika	20581	15090	17400	20569	20576	21762	20703
Industrijski procesi	2430	1822	2446	2641	2747	2851	2766
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	96	89	80	169	197	220	218
LULUCF	-4185	-9154	-5281	-8227	-9018	-7990	-6479
Ukupna CO_2 emisija	**23108**	**17001**	**19927**	**23378**	**23520**	**24833**	**23687**
Net CO_2 emisija	**18923**	**7847**	**14646**	**15151**	**14502**	**16844**	**17209**

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 72,2% u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova. Emisija CO_2 iz izgaranja goriva čini većinu (90,2% 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.-2008. (Gg CO_2)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Energetska postrojenja	7144	5275	5895	6864	6650	7761	6725
Industrija i graditeljstvo	5475	2943	3091	3675	3797	3780	3784
Promet (cestovni i van-cestovni)	4082	3454	4529	5687	6055	6409	6242
Kućanstva/Usluge, Polj./Šum./Rib.	3794	2923	3699	3979	3741	3396	3529
Fugitivne emisije	1666	1869	1987	2022	2135	2283	2193
Ukupna CO_2 emisija	**22160**	**16463**	**16995**	**22226**	**22378**	**23628**	**22473**

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 1,5%, što je u granicama prihvatljivih vrijednosti (Tablica ES.3-5).

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

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Referentni pristup	20342	14176	16923	20257	20128	21442	20304
Sektorski pristup	20165	14393	16767	19878	19913	21097	20037
Relativno odstupanje (%)	**0,9**	**-1,5**	**0,9**	**1,9**	**1,1**	**1,6**	**1,3**

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, a zatim u industriji željeza i čelika, obojenih metala, kemijskoj industriji, industriji celuloze i papira, proizvodnji hrane, pića i duhana i sl. Ovaj podsektor također uključuje i proizvodnju električne energije i topline u industrijskim pogonima.

Promet je također značajan izvor CO_2. Veći dio emisije potječe iz cestovnog prometa (86 – 95% ovisno o godini), zatim iz željezničkog i domaćeg zračnog i brodskog prometa. Emisija iz goriva prodanog u svrhu međunarodnog zračnog i brodskog prometa prikazuje se odvojeno i ne ulazi u ukupnu nacionalnu bilancu emisija. U 2008. godini doprinos sektora Promet ukupnoj emisiji stakleničkih plinova iznosio je 19,8%.

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 za CO_2 već za CH_4, u Hrvatskoj dolazi do emisija CO_2 pri pročišćavanju prirodnog plina iz ležišta u Podravini. Na Centralnoj plinskoj stanici Molve iz plina bogatog ugljikovim dioksidom (više od 15%) tehnološkim postupcima izdvaja se CO_2 tako da njegov volumni udio iznosi najviše do 3% prije puštanja u komercijalni plinovod.

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 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 proizvođača. 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.-2008. (Gg CO_2)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Proizvodnja cementa	1085,8	628,7	1243,6	1499,9	1588,0	1611,9	1526,9
Proizvodnja vapna	160,6	83,4	137,8	198,4	244,5	254,5	251,4
Korištenje vapnenca i dolomita	51,5	17,4	16,1	26,5	24,0	21,5	23,5
Proizvodnja i korištenje Na_2CO_3	25,7	14,4	11,3	17,2	15,1	13,4	13,4
Proizvodnja amonijaka	871,0	1044,3	1022,1	894,6	870,4	945,0	942,5
Proizvodnja ferolegura	118,8	31,9	12,2	NO	NO	NO	NO
Proizvodnja aluminija	111,4	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Proizvodnja željeza i čelika	5,5	1,5	3,0	4,3	5,1	5,1	8,6
Ukupna CO_2 emisija	**2430,3**	**1821,6**	**2446,2**	**2640,8**	**2747,1**	**2851,4**	**2766,3**

Najveći izvori emisije CO_2 u industrijskim procesima su proizvodnja cementa, amonijaka i vapna. U 2008. godini emisija CO_2 iz proizvodnje cementa doprinijela je 37,1% ukupnoj emisiji CO_2 sektora industrije, iz proizvodnje vapna 6,1%, a iz proizvodnje amonijaka 22,9%. Općenito, emisije iz Industrijskih procesa smanjile su se u razdoblju 1990.-1995. kao posljedica smanjenja ili prestanka određenih industrijskih djelatnosti, da bi se u narednom razdoblju od 1996.-2008. približile razini emisije iz 1990. godine.

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 faktor emisije (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, prirodni plin predstavlja i sirovinu i gorivo. Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka određena je stehiometrijski na osnovi sadržaja ugljika u prirodnom plinu. Emisije iz korištenog prirodnog plina računaju se množeći potrošnju prirodnog plina s faktorima emisije. Dio CO_2 koji se na taj način 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)

Prema Šumskogospodarskoj osnovi Republike Hrvatske, za razdoblje 2006.-2015., šume i šumsko zemljište prekrivaju 47,5% ukupne površine Hrvatske. Približno 95% šuma nastalo je prirodnim pomlađivanjem, dok ostatak od 5% čine umjetno podignute šumske kulture i plantaže.

Republika Hrvatska izvještava samo o podacima za kategoriju Šumsko zemljište. Podaci potrebni za proračun emisija/odlivi za druge kategorije zemljišta samo su djelomično dostupni, ali su ujedno i neprikladni, nedosljedni i nekompletni.

Šumskogospodarskom osnovom područja za razdoblje od 2006. – 2015. godine utvrđena je 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*) i još neke druge vrste listopadnog i zimzelenog drveća. 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.

Metodologija korištena za proračun odliva CO_2 provedena je prema *IPCC* metodologiji, a temelji se na podacima o godišnjem prirastu, komercijalnoj sječi, količini sakupljenog drva za ogrjev te požarima. Procjena emisija stakleničkih plinova odnosi se samo na biomasu iznad i ispod tla. Drugi izvori ugljika, mrtvo drvo, otpaci i tlo nisu uključeni zbog manjka podataka. Tablica ES.3-7 prikazuje trend uklanjanja emisija CO_2 u sektoru Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo.

Tablica ES.3-7: Odlivi CO_2 emisija u LULUCF sektoru za razdoblje 1990.-2008. (Gg CO_2)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Odlivi	4185	9154	5281	8227	9018	7990	6479

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.-2008. (Gg CH_4)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Energetika	69,6	61,5	59,5	69,3	76,0	82,3	77,9
Industrijski procesi	0,8	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
Poljoprivreda	69,7	44,0	40,8	45,8	47,7	45,6	43,4
Otpad	23,8	30,5	26,6	33,6	35,8	37,2	39,1
Ukupna CH_4 emisija	163,9	136,5	127,3	149,0	159,9	165,5	160,7

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 44,2%, dok udio odzračivanja i spaljivanja na baklji u proizvodnji plina/nafte iznosi oko 1,1%. 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: unutrašnja fermentacija u procesu probave preživača (muzne krave predstavljaju najveći izvor) i različiti postupci vezani uz spremanje i primjenu organskih gnojiva (gospodarenje gnojivom). Ukupna emisija metana, porijeklom od domaćih životnja, računa se kao zbroj emisija iz unutrašnje fermentacije i emisija vezanih uz gospodarenje gnojivom.

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 su uključeni u proračun. Ispuštanje otpadnih voda iz domaćinstava i uslužnih djelatnosti, 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.3-8.

Tablica ES.3-9: Emisija N_2O u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2008. (Gg N_2O)

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

U okviru sektora Poljoprivreda utvrđena su tri izvora emisije N_2O: izravna emisija iz poljoprivrednih tala, izravna emisija iz stočarstva i neizravna emisija uvjetovana poljoprivrednim aktivnostima. Najveća emisija N_2O potječe iz poljoprivrednih tala. Prema IPCC metodologiji, mineralni dušik, dušik iz organskih gnojiva, količina dušika vezana fiksatorima, količina 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 EMISIJE

Sintetički stakleničkі 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. Prema anketi provedenoj među značajnijim zastupnicima/distributerima, korisnicima i potrošačima ovih plinova, podaci vezani uz uvoz i izvoz HFC-ova (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 u razdoblju 1990.-2008. (Gg CO_2-eq)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
HFC, PFC i SF_6 emisija	948	19	35	363	444	479	599

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 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.
Emisije indirektnih stakleničkih plinova u razdoblju od 1990.-2008. 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.
NO_x emisije	**88,84**	**61,81**	**70,81**	**69,93**	**70,39**	**74,18**	**70,41**
Energetska postrojenja	13,61	11,54	11,99	12,04	11,15	13,39	9,80
Industrija i graditeljstvo	17,38	8,80	9,15	9,91	11,16	14,56	15,35
Promet	39,88	30,80	34,24	32,50	32,68	32,42	30,76
Ostala energ.postr.(izgaranje goriva)	15,03	8,13	12,85	13,15	13,24	12,86	13,51
Fugitivna emisija iz goriva	0,41	0,32	0,31	0,30	0,28	0,30	0,26
Industrijski procesi	2,38	2,22	2,28	2,04	1,87	0,64	0,73
Poljoprivreda	0,15	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
LULUCF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO emisije	**537,29**	**368,34**	**389,70**	**293,85**	**313,70**	**287,96**	**250,24**
Energetska postrojenja	1,54	1,11	1,21	0,93	1,35	1,89	1,09
Industrija i graditeljstvo	39,71	40,36	36,43	32,93	36,69	42,30	36,51
Promet	240,26	177,19	175,05	109,22	102,51	92,73	82,91
Ostala energ.postr.(izgaranje goriva)	203,95	116,68	146,39	132,96	133,47	115,58	120,06
Fugitivna emisija iz goriva	0,62	0,48	0,46	0,45	0,42	0,46	0,39
Industrijski procesi	46,86	32,52	30,12	17,36	39,25	35,00	9,27
Poljoprivreda	4,34	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
LULUCF	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01
NMHOS emisije	**112,60**	**79,75**	**82,88**	**101,16**	**109,59**	**116,39**	**113,92**
Energetska postrojenja	0,32	0,23	0,28	0,29	0,29	0,34	0,27
Industrija i graditeljstvo	1,69	1,35	1,43	1,76	1,86	2,01	2,11
Promet	33,53	25,45	28,60	17,52	17,64	16,09	15,00
Ostala energ.postr.(izgaranje goriva)	12,14	6,91	9,01	8,29	8,37	7,41	7,72
Fugitivna emisija iz goriva	9,75	7,77	9,73	9,05	9,03	8,89	8,09
Industrijski procesi	22,32	7,64	6,36	6,69	5,32	6,58	6,33
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	32,84	30,40	27,46	57,56	67,09	75,08	74,40
SO_2 emisije	**170,39**	**83,52**	**63,49**	**64,41**	**61,39**	**71,44**	**54,74**
Energetska postrojenja	78,51	44,48	25,39	32,76	30,44	38,94	25,21
Industrija i graditeljstvo	53,32	24,54	18,94	10,18	10,19	15,82	13,84
Promet	5,46	3,52	6,01	8,36	8,88	5,24	5,13
Ostala energ.postr.(izgaranje goriva)	23,87	4,65	6,50	6,63	5,85	4,89	4,62
Fugitivna emisija iz goriva	6,38	4,96	4,80	4,60	4,39	4,72	4,01
Industrijski procesi	2,84	1,36	1,85	1,88	1,64	1,83	1,93

1. 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 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

[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.

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 2008. 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. i 2009. 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). Staklenički 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

Duga tradicija gospodarenja šumama u RH sa složenim nacionalnim sustavom za praćenje, prikupljanje podataka i izvješćivanje o stanju i aktivnostima u sektoru šumarstva osigurava da ova komponenta nacionalnog sustava omogući potrebne podatke o aktivnostima u LULUCF sektoru na održiv način u sadašnjem i budućim obvezujućim razdobljima. U tom smislu, najveći napor uložen je u usklađivanje postojećeg sustava sa KP-LULUCF zahtjevima. 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. Opis radnog zadatka Plana uključuje usklađivanje definicija i njihovu primjenu u nacionalnim okolnostima, identifikaciju područja/površina na kojima se odvijaju aktivnosti članka 3.3 i odabranih aktivnosti članka 3.4, prikupljanje podataka za proračun promjena zaliha ugljika i emisija ostalih stakleničkih plinova (eng. non-CO_2) te procjenu nesigurnosti i verifikaciju. Dostupnost rezultata projekta predviđa se počekom listopada 2010. godine.

Važno je naglasiti da je izrada prve hrvatske Nacionalne inventure šumskih resursa (CRONFI) u završnoj fazi konzultacija među sudionicima pripreme i izrade, a očekuje se da bi bila dostupna u drugoj polovici 2010. godine. CRONFI će predstavljati važan dodatni izvor informacija za ispunjavanje obveza izvještavanja prema člancima 3.3 i 3.4 koji će se odnositi na sve šume, neovisno o vlasničkoj strukturi, uključujući i zaštitne šume. Glavni rezultati obuhvaćaju procjene površina šuma, volumen drvne zalihe te prirast šumskih resursa.

U tom smislu, Hrvatska će pružiti kompletne dodatne informacije vezane uz aktivnosti članka 3.3 i 3.4 Kyotskog protokola kao dodatak godišnjem izvješću 2010 u listopadu 2010. godine.

1.2. KRATKI OPIS INSTITUCIONALNOG USTROJA ZA PRIPREMU INVENTARA

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.

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 2010).

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. i 2009. 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 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP).

Ugljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O) glavni su stakleničkі plinovi, a iako se prirodno pojavljuju u atmosferi, njihov skorašnji porast u atmosferi čini se da je najvećim dijelom rezultat ljudskih aktivnosti. Sintetički stakleničkі 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 stakleničkі 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 GHG inventara

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 KATEGORIJA

Prema *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories,* ključne kategorije su one koje predstavljaju 95% 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.

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 podkategorije 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 (eng. *Level Assessment*) koja uključuje/isključuje LULUCF za 1990. i 2008. godinu prikazani su u Tablicama A1-2 do A1-7. Ključni izvori emisije su osjenčani, a razvrstani su u padajućem nizu veličina, sa prikazom ukupnog iznosa u postocima u zaključnoj koloni.

Rezultati Analize trenda (eng. *Trend Assessment*) koja uključuje/isključuje LULUCF prikazani su u Tablicama A1-8 do A1-12. 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 A1-13 i A1-14. Tablice ukazuju na to da li je ključni izvor emisije rezultat procjene Analize razine ili Analize trenda ili oboje za 1990 i 2008.

U ključnim izvorima emisije pojavile su se određene promjene u ovom Izvješću (NIR 2010) u odnosu na prethodno (NIR 2009), npr. emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - ugljen; transport - poljoprivreda/šumarstvo/ribarstvo; emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline; emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura; emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija; emisija HFC-a iz korištenja HFC-a, PFC-a i SF_6; emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom; emisija N_2O iz upravljanja gnojivom; direktna N_2O emisija iz poljoprivrednih tala i emisija CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama uključene su u procjene trendova. Ove promjene prikazane su u Tablici A1-12, Prilog 1.

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. Sukladno tome, Agencija je izradila QA/QC program temeljem kojeg se izrađuje godišnji QA/QC plan. Programom su prikazane uloge i odgovornosti pojedinih institucija koje su dio Nacionalnog sustava te informacije potrebne za izradu godišnjeg QA/QC plana.

Hrvatska je pripremila QA/QC plan za izradu NIR 2010 sukladno preporukama iz dokumenata *Quality Assurance and Quality Control Plan, Samples and Manual for Development* koji je pripremljen u okviru regionalnog UNDP/GEF projekta Capacity building for improving the quality of GHG inventories (RER/01/G31), *Quality Assurance/Quality Control Plan: Samples and Manual for Development* kojeg je pripremila dr. Natalya Parasyuk za projekt Capacity building for improving the quality of GHG inventories (RER/01/G31) te *Smjernicama o dobroj praksi i upravljanju nesigurnošću nacionalnih inventara stakleničkih plinova*.

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 i obrada podataka o aktivnostima;
- Dokumentiranje i arhiviranje podataka o aktivnostima;
- Izračun emisija i provjera izračuna.

Opći (*Tier 1*) i specifični (*Tier 2*) postupci kontrole kvalitete navedeni su u S*mjernicama o dobroj praksi i upravljanju nesigurnošću nacionalnih inventara stakleničkih plinova*. U skladu s tim u okviru regionalnog UNDP/GEF projekta Capacity building for improving the quality of GHG inventories (RER/01/G31) pripremljeni su *Priručnici sa postupcima za izradu, arhiviranje, ažuriranje i upravljanje inventarom stakleničkih plinova za svaki IPCC sector*[3] s ciljem podrške Ovlašteniku u izboru metodologije, faktora emisije, podataka o aktivnostima, procjeni nesigurnosti, QA/QC aktivnostima, izvješćivanju, dokumentiranju i planiranju poboljšavanja inventara. Ovi Priručnici sukladni su s *IPCC Guidelines and Good Practice Guidance*. Također sadrže i detaljne informacije o nacionalnim osobitostima posebice u pogledu statusa podataka o aktivnostima, nedostupnim podacima te kratkoročne i srednjoročne aktivnosti za unaprjeđenje inventara.

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 2008. 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.

[3] UNDP/GEF regionalni projekt Capacity building for improving the quality of GHG inventories (RER/01/G31)

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 koordinator.

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. Nesigurnosti su procijenjene uključujući i isključujući LULUCF prema *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*.

Prema analizi nesigurnosti, ukupna nesigurnost koja isključuje LULUCF iznosi 15,41%, dok ona koja ga uključuje iznosi 15,74%. Procijenjeno je da je nesigurnost za trend ukupnih nacionalnih emisija koje isključuju LULUCF 4,91%, a ona koja uključuje LULUCF 9,27%. U izračunatoj ukupnoj nesigurnosti (nesigurnost podataka o aktivnostima i nesigurnost faktora emisije), kao udio u ukupnim emisijama, najveći udio pripada CH_4 emisijama koje potječu od fugitivnih emisija iz nafte i plina (nesigurnost od 3,2% isključujući LULUCF i 13,3% uključujući LULUCF). Nadalje, LULUCF izvori emisija/odlivi pokazuju prilično veliku nesigurnost od 9,4%.

Rezultati Tier 1 pristupa prikazani su u Tablicama A5-1 i A5-2 (Prilog 5) gdje zasjenjeni redovi predstavljaju ključne izvore emisije.

1.8. OPĆA OCJENA CJELOVITOSTI INVENTARA

Hrvatski inventar sastoji se od procjena emisija za razdoblje od 1990.-2008.

Cjelovitost inventara je procijenjena 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 2008. godini, isključujući odlive, iznosi 31,132 mil. t CO_2-eq (ekvivalent CO_2 emisije), što predstavlja smanjenje emisija za 0,9% 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 2007. godine. Emisija se u 2008. godini smanjila za 3,6% u usporedbi sa 2007. godinom.

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.

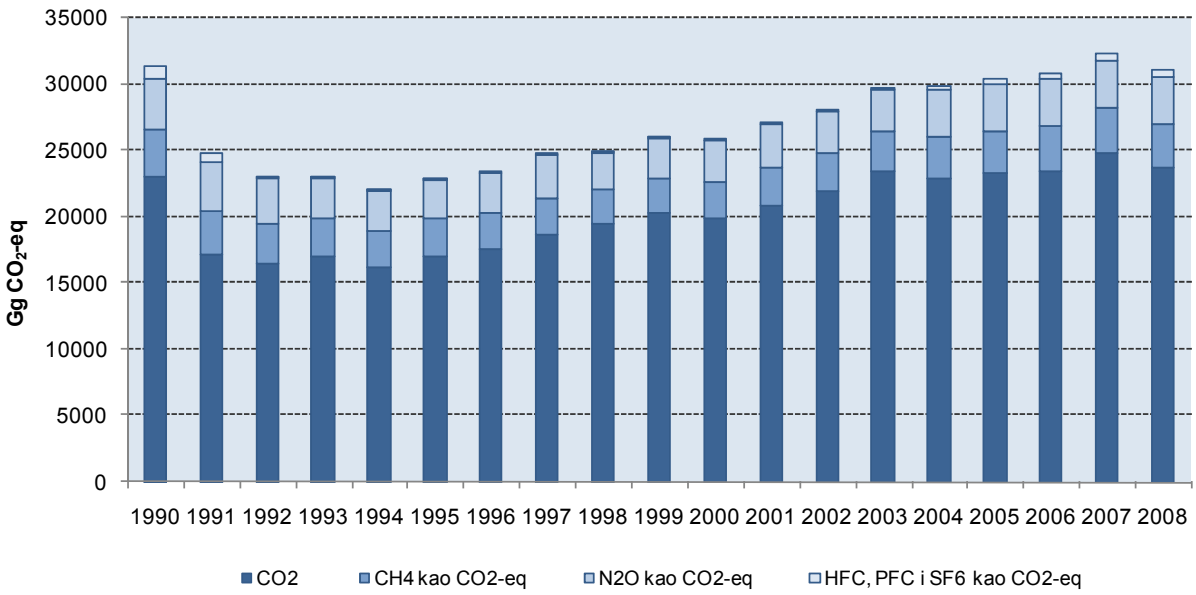
Osnovni razlozi smanjenja emisija stakleničkih plinobva u 2008. godini su povoljni hidrološki uvjeti, koji su doveli do povećanja u korištenju hidroenergije za 27,0% kao i lagano smanjenje u proizvodnji cementa i vapna.

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 2008. godini, udjeli emisija stakleničkih plinova bili su sljedeći: 76,1% CO_2; 10,8% CH_4; 11,1% N_2O; 1,9% 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.-2008.)

Plin	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)						
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
CO_2	23108	17001	19927	23378	23520	24833	23687
CH_4 kao CO_2-eq	3442	2867	2674	3129	3357	3475	3374
N_2O kao CO_2-eq	3918	3047	3237	3519	3501	3495	3471
HFC kao CO_2-eq	NO	8	23	349	431	465	585
PFC kao CO_2-eq	937	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SF_6 kao CO_2-eq	11	12	12	14	14	14	14
Ukupna emisija stakleničkih plinova	**31416**	**22934**	**25873**	**30388**	**30822**	**32281**	**31132**
Odlivi (CO_2)	-4185	-9154	-5281	-8227	-9018	-7990	-6479
Ukupna emisija stakleničkih plinova (uključujući LULUCF)	**27231**	**13780**	**20592**	**22161**	**21804**	**24292**	**24653**



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 2008. godini, emisija CO_2 bila je 2,5% veća nego 1990. Godine. Odlivi CO_2 bili su gotovo 55% veća u odnosu na ista 1990. godine. Najveći porast emisija CO_2 zabilježen je u sektoru Energetika (Cestovni

promet, 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. Također je zapažen značajan porast potražnje i ponude električne energije. Posljedično, u posljednjih nekoliko godina instalirane su dvije nove termoelektrane (termoelektrana na ugljen – 210 MW i kombinirana plinska turbina – 200 MW). 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 bila je za 2% manja u 2008. godini, u odnosu na 1990. godinu, najvećim dijelom zbog smanjenja emisije u sektoru Poljoprivreda.

2.2.3. DIDUŠIKOV OKSID – N_2O

Emisije N_2O su u 2008. godini bile manje za 11,4% 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 gospodarenja stajskim gnojivom, Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi, Direktne N_2O emisije od životinja).

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 se koriste kao zamjenski plinovi rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač, u sustavima za hlađenje i klimatiziranje. Prema proračunima, doprinos F-plinova ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova u 2008. godini iznosi 1,9%.

2.2.5. SUMPOROV HEKSAFLUORID – SF_6

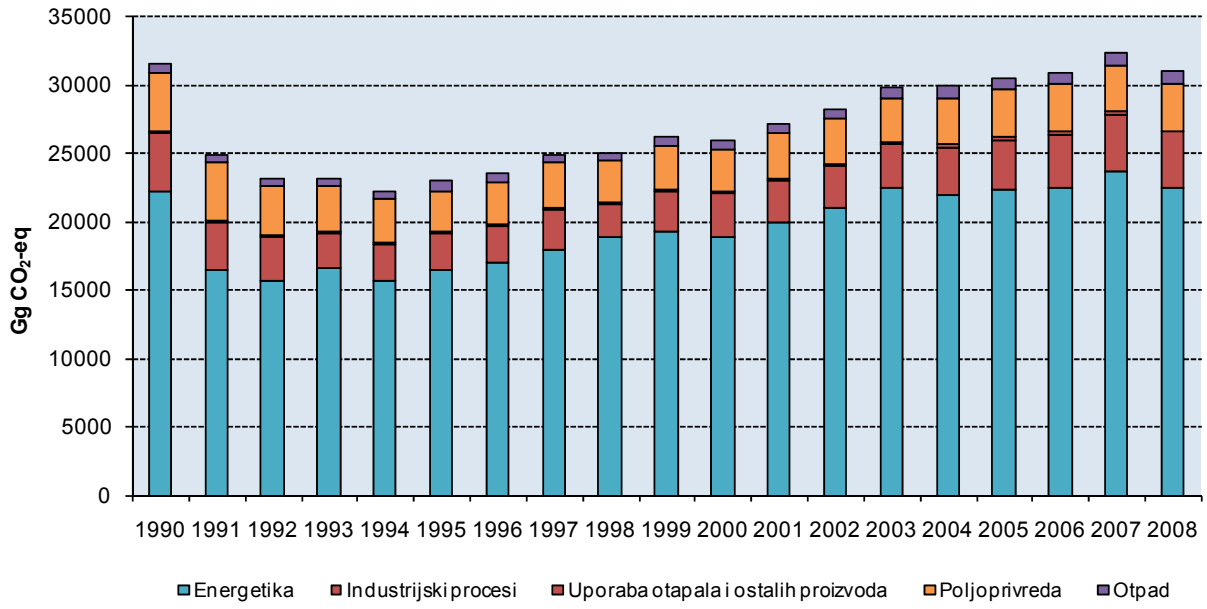
Ukupna emisija SF_6 korištena u visokonaponskim rasklopnim postrojenjima i opremi procijenjena je korištenjem podataka o ukupnoj količini plina kojim je punjena rasklopna oprema i podataka o istjecanju plina i gubicima pri rukovanju s upotrebljenim plinom i opremom. Prema proračunima, doprinos SF_6 ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova u 2008. 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.-2008.)

Izvor	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)						
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Energetika	22160	16463	18766	22226	22378	23628	22473
Industrijski procesi	4198	2574	3229	3689	3871	4079	4128
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	131	124	115	203	231	255	253
Poljoprivreda	4336	3046	3120	3470	3487	3432	3349
Otpad	590	727	643	800	855	887	930
Ukupna emisija stakleničkih plinova	**31416**	**22934**	**25873**	**30388**	**30822**	**32281**	**31132**
Odlivi (LULUCF)	-4185	-9154	-5281	-8227	-9018	-7990	-6479
Ukupna emisija stakleničkih plinova (uključujući LULUCF)	**27231**	**13780**	**20592**	**22161**	**21804**	**24292**	**24653**



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 72,2% (prikazanoj kao ekvivalenti emisije CO_2). U 2008. godini emisije iz sektora Energetika bile su 1,4 % veće nego u 1990. godini.

2.3.2. INDUSTRIJSKI PROCESI

Industrijski procesi doprinose ukupnoj emisiji stakleničkih plinova s otprilike 13%, ovisno o godini. U ovom sektoru zabilježen je blaži pad emisija stakleničkih plinova. U 2008. godini emisije su bile 1,7% manje u odnosu na 1990. godinu.

2.3.3. UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA

Uporaba otapala i ostalih proizvoda doprinosi ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova sa 0,8% (prikazanoj kao ekvivalenti emisije CO_2). U 2008. godini emisije stakleničkih plinova bile su 93% 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 2008. godini emisije su bile 23% manje u usporedbi s 1990. godinom. Prema proračunima, doprinos sektora ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova u 2008. godini iznosi 10,8%.

2.3.5. OTPAD

U razdoblju od 1990.-2008. 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 2008. godini emisije stakleničkih plinova bile su 57,5% veće nego u 1990. godini. Doprinos ovog sektora ukupnoj emisiji stakleničkih plinova iznosi oko 3%.

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 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 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)’.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova u razdoblju od 1990.-2008. prikazane su u Tablici 2.4-1.

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

Plin	Emisije (Gg)						
	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
NO_x emisije	**88,84**	**61,81**	**70,81**	**69,93**	**70,39**	**74,18**	**70,41**
Energetska postrojenja	13,61	11,54	11,99	12,04	11,15	13,39	9,80
Industrija i graditeljstvo	17,38	8,80	9,15	9,91	11,16	14,56	15,35
Promet	39,88	30,80	34,24	32,50	32,68	32,42	30,76
Ostala energ.postr.(izgaranje goriva)	15,03	8,13	12,85	13,15	13,24	12,86	13,51
Fugitivna emisija iz goriva	0,41	0,32	0,31	0,30	0,28	0,30	0,26
Industrijski procesi	2,38	2,22	2,28	2,04	1,87	0,64	0,73
Poljoprivreda	0,15	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
LULUCF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO emisije	**537,29**	**368,34**	**389,70**	**293,85**	**313,70**	**287,96**	**250,24**
Energetska postrojenja	1,54	1,11	1,21	0,93	1,35	1,89	1,09
Industrija i graditeljstvo	39,71	40,36	36,43	32,93	36,69	42,30	36,51
Promet	240,26	177,19	175,05	109,22	102,51	92,73	82,91
Ostala energ.postr.(izgaranje goriva)	203,95	116,68	146,39	132,96	133,47	115,58	120,06
Fugitivna emisija iz goriva	0,62	0,48	0,46	0,45	0,42	0,46	0,39
Industrijski procesi	46,86	32,52	30,12	17,36	39,25	35,00	9,27
Poljoprivreda	4,34	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
LULUCF	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01
NMHOS emisije	**112,60**	**79,75**	**82,88**	**101,16**	**109,59**	**116,39**	**113,92**
Energetska postrojenja	0,32	0,23	0,28	0,29	0,29	0,34	0,27
Industrija i graditeljstvo	1,69	1,35	1,43	1,76	1,86	2,01	2,11
Promet	33,53	25,45	28,60	17,52	17,64	16,09	15,00
Ostala energ.postr.(izgaranje goriva)	12,14	6,91	9,01	8,29	8,37	7,41	7,72
Fugitivna emisija iz goriva	9,75	7,77	9,73	9,05	9,03	8,89	8,09
Industrijski procesi	22,32	7,64	6,36	6,69	5,32	6,58	6,33
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	32,84	30,40	27,46	57,56	67,09	75,08	74,40
SO_2 emisije	**170,39**	**83,52**	**63,49**	**64,41**	**61,39**	**71,44**	**54,74**
Energetska postrojenja	78,51	44,48	25,39	32,76	30,44	38,94	25,21
Industrija i graditeljstvo	53,32	24,54	18,94	10,18	10,19	15,82	13,84
Promet	5,46	3,52	6,01	8,36	8,88	5,24	5,13
Ostala energ.postr.(izgaranje goriva)	23,87	4,65	6,50	6,63	5,85	4,89	4,62
Fugitivna emisija iz goriva	6,38	4,96	4,80	4,60	4,39	4,72	4,01
Industrijski procesi	2,84	1,36	1,85	1,88	1,64	1,83	1,93

3. ENERGETIKA (CRF SEKTOR 1)

3.1. PREGLED SEKTORA

3.1.1. PREGLED ENERGETSKE SITUACIJE

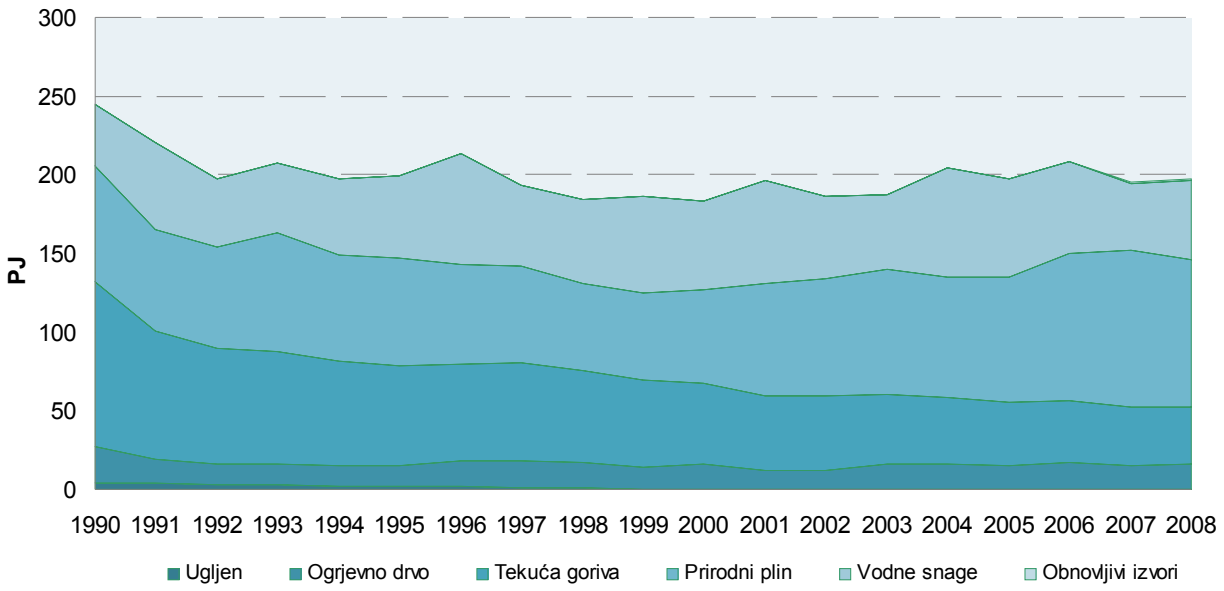
Proizvodnja primarne energije

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. te za period od 2005. do 2008.

Tablica 3.1-1: Proizvodnja primarne energije

PJ	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Ugljen	4,21	1,96	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
Sirova nafta	104,54	62,81	51,35	40,11	38,9	37,27	35,42
Prirodni plin	74,27	69,12	59,4	79,76	94,27	100,12	94,05
Vodne snage	38,55	51,75	56,93	62,4	58,18	42,21	50,19
Obnovljivi izvori	0,00	0,00	0,00	0,2	0,24	0,71	1,03
Ukupno	**244,25**	**199,16**	**183,32**	**197,24**	**208,77**	**195,42**	**197,28**

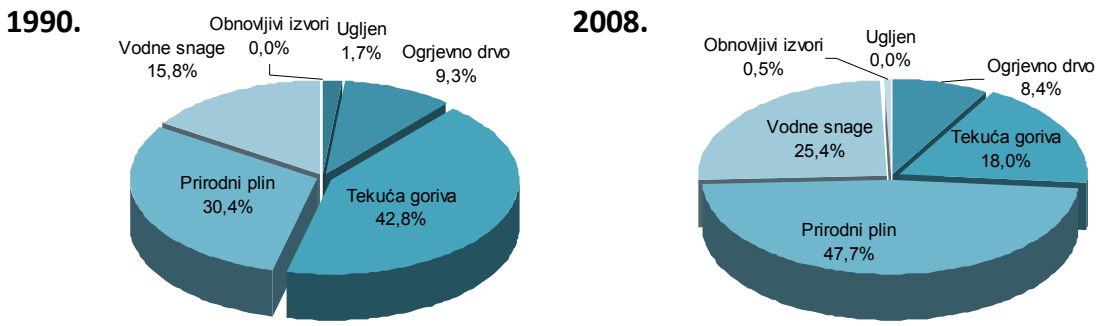
Slika 3.1-1 prikazuje trend primarne proizvodnje energije od 1990.-2008.



Slika 3.1-1: Ukupna proizvodnja primarne energije od 1990. do 2008.

Ukupna proizvodnja primarne energije u 1990. iznosila je 244 PJ, što je 19,2% više nego u 2008. Uspoređujući proizvodnju primarne energije u 2008. sa proizvodnjom 2007., ona je porasla za 1,0%. Proizvodnja iz obnovljivih izvora u 2008. je porasla 1,5 puta u usporedbi sa 2007. Proizvodnja prirodnog plina pala je za 5,6% kao i sirove nafte za 5,0%, dok je proizvodnja ogrjevnog drva porasla za 0,1%, a proizvodnja iz vodnih snaga za 15,9%.

U 1990. udio sirove nafte u ukupnoj proizvodnji primarne energije iznosio je 42,8%, dok je u 2008. taj udio iznosio samo 18,0%. S najvećim udjelom u proizvedenoj primarnoj energiji u 2008. sudjeluje prirodni plin (47,7%), a nakon toga slijede vodne snage sa 25,4%. Usporedba udjela u ukupnoj primarnoj proizvodnji energije za 1990. i 2008. godinu prikazana je na Slici 3.1-2.



Slika 3.1-2: Udjeli pojedinih oblika energije u ukupnoj proizvodnji za 1990. i 2008. godinu

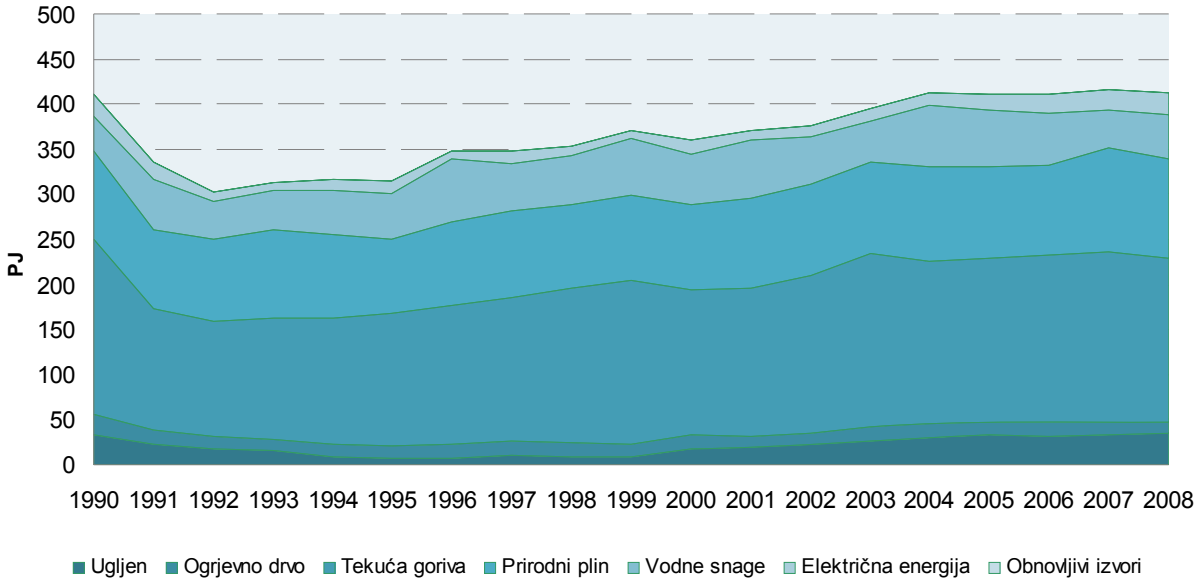
Ukupna potrošnja energije

Ukupna potrošnja energije se određuje tako da se proizvedenoj primarnoj energiji pribroji uvoz svih primarnih i svih transformiranih oblika energije, a oduzme ukupan izvoz svih oblika energije. Ukupna potrošnja energije u 1990., 1995., 2000. te za razdoblje od 2005. do 2008. prikazana je u Tablici 3.1-2.

Tablica 3.1-2: Ukupna potrošnja energije

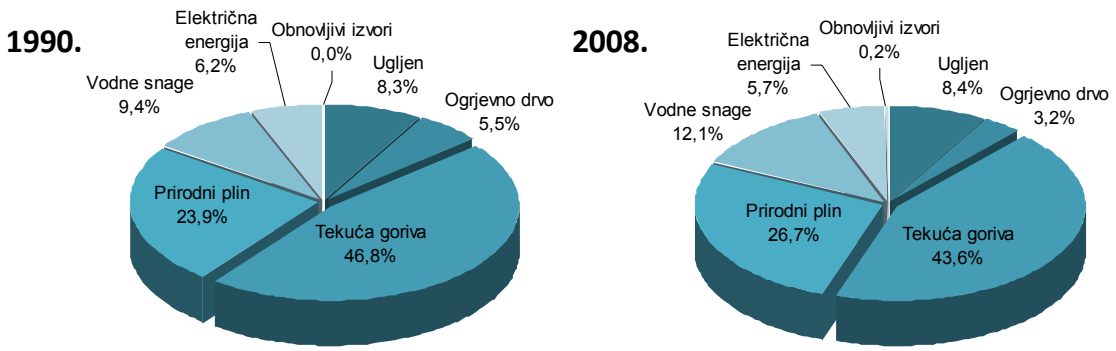
PJ	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Ugljen	34,07	7,42	17,15	32,95	31,61	33,74	34,65
Ogrjevno drvo	22,68	13,52	15,64	14,77	15,28	13,31	13,38
Tekuća goriva	192,6	146,03	160,52	181,88	185,15	189,7	180,15
Prirodni plin	98,22	82,77	94,98	101,06	99,86	114,22	110,22
Vodne snage	38,55	51,75	56,93	62,40	58,18	42,21	50,19
Električna energija	25,42	12,59	14,4	18,41	20,24	22,9	23,68
Obnovljivi izvori	0	0	0	0,20	0,24	0,69	0,97
Ukupno	**411,54**	**314,08**	**359,62**	**411,67**	**410,56**	**416,77**	**413,24**

Na Slici 3.1-3 prikazan je trend ukupne potrošnje energije od 1990. do 2008. godine.



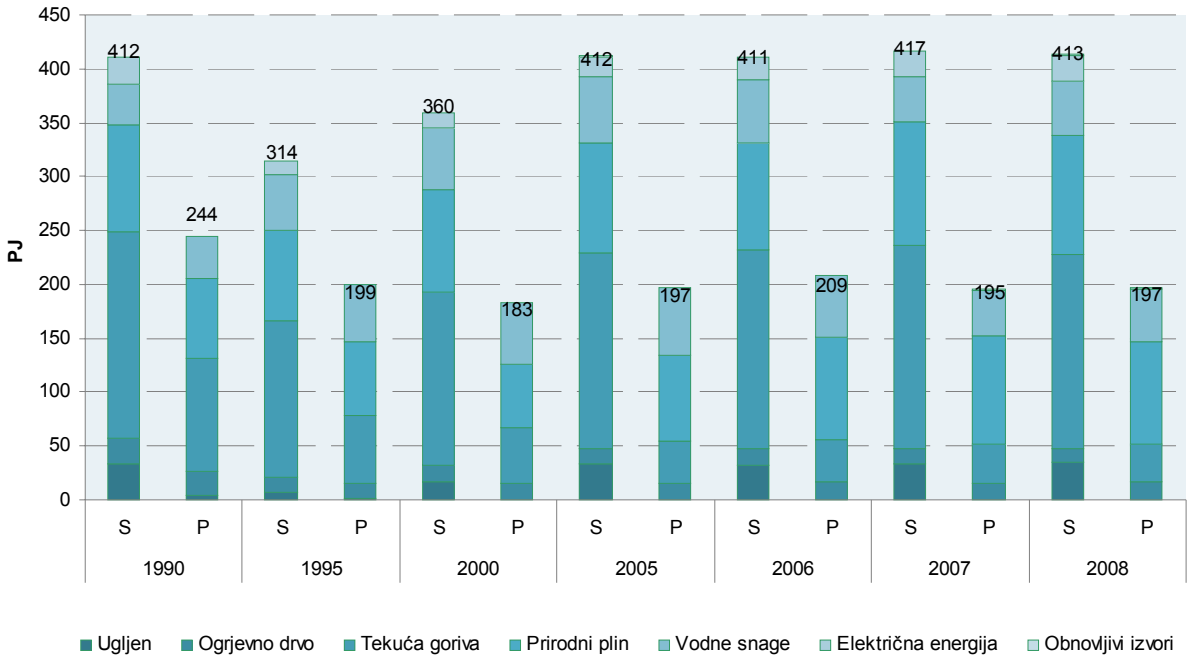
Slika 3.1-3: Trend ukupne potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2008.

U 1990. ukupna potrošnja energije iznosila je oko 412 PJ što je za 0,4% manje od potrošnje u 2008. Uspoređujući 2008. sa prethodnom godinom (2007.), ukupna potrošnja energije porasla je za 0,9%. Porasla je potrošnja ugljena i koksa, električne energije i obnovljivih izvora energije, dok se potrošnja prirodnog plina i tekućih goriva smanjila. Zbog povoljnih hidroloških uvjeta, potrošnja energije iz vodnih snaga porasla je za 21,0% u usporedbi sa 2007. Na slici 3.1-4 prikazan je udio potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2008. godinu.



Slika 3.1-4: Usporedba udjela potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2008. godinu

Tekuća goriva u 1990. kao i u 2008. imaju najveći udio, preko 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 2008. godini iznosila 47,7%. Ukupna energija vodnih snaga kao i potrošnja ogrjevnog drva su potpuno pokrivene iz vlastitih izvora. Vlastita opskrbljenost prirodnim plinom u 2008. godini iznosila je 85,3%, dok je opskrbljenost sirovom naftom iznosila 19,7%. 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 2008. godinu dana je u Prilogu 3.

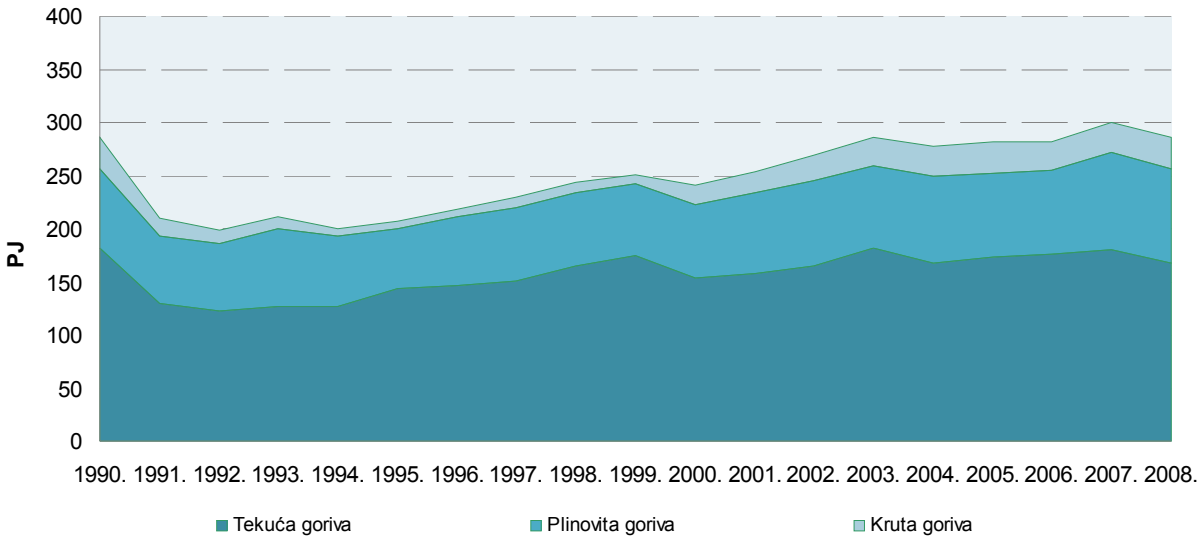
Radi lakšeg uspoređivanja podataka iz energetske bilance, naturalne jedinice se preko adekvatnih ogrjevnih vrijednosti prevode u energetske jedinice (Tablica 3.1-3).

Tablica 3.1-3: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori te donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2008. godinu

Gorivo	DOV			Faktor emisije ugljika (t C/TJ)	Faktor emisije CO_2 (t CO_2/TJ) (bez oksidacijskog faktora)	Oksidacijski faktor[4]
	Jedinica	1990.	2008.			
KRUTA GORIVA						
Antracit	TJ/Gg	29,29	-	26,8	98,27	0,98
Kameni ugljen	TJ/Gg	25,14	24,90	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	11,80	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	-	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	19,62	13,0	47,67	0,995
Koksni plin	$TJ/10^6m^3$	17,9	-	13,0	47,67	0,995
BIOMASA						
Drvena biomasa	TJ/Gg	-	9,00	29,9	109,63	0,98
Industrijski otpad	TJ/Gg	-	-	29,9	109,63	0,98

Struktura potrošnje fosilnih goriva od 1990. do 2008. prikazana je na Slici 3.1-6.

[4] 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 49%), dok je udio didušikovog oksida (N_2O) sasvim mali (oko 6%).

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).

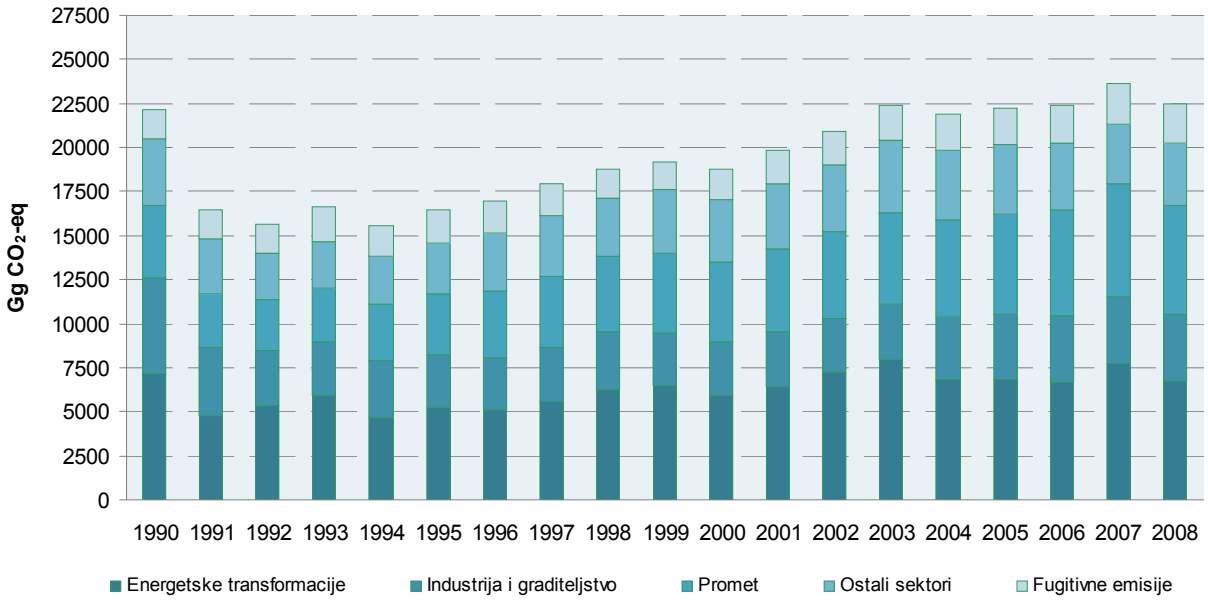
Izgaranjem goriva dolazi i do emisija drugih stakleničkih plinova kao što su metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O) te do emisija indirektnih stakleničkih plinova kao što su dušikovi oksidi (NO_X), ugljikov monoksid (CO) te nemetanski hlapivi organskih spojevi (NMHOS). Indirektni stakleički plinovi utječu 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 staklenički 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 2008. godinu prikazan je u Tablici 3.1-4, dok je doprinos za cijelo razdoblje od 1990. do 2008. prikazan na Slici 3.1-7.

Tablica 3.1-4: Doprinos pojedinih podsektora ukupnoj emisiji CO_2-eq sektora Energetika za 2008. godinu

Kategorije	Gg			Ukupno	
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2-eq (Gg)	%
ENERGETIKA	**20702,91**	**75,829**	**0,4322**	**22429,30**	**100,00**
A.Aktivnosti izgaranja goriva	20036,91	5,196	0,4322	20280,01	90,42
1 Energetske transformacije	6703,90	0,186	0,0560	6725,15	29,98
a Proizvodnja el.en. i topline	5021,22	0,127	0,0450	5037,83	22,46
b Rafinerije	1437,28	0,054	0,0106	1441,70	6,43
c Proizvodnja čvrstih goriva i ostalo	245,39	0,004	0,0004	245,62	1,10
2 Industrija i graditeljstvo	3768,11	0,293	0,0317	3784,11	16,87
3 Promet	6133,84	0,982	0,2819	6241,84	27,83
a Zračni promet	88,23	0,001	0,0025	89,01	0,40
b Cestovni promet	5813,63	0,965	0,2775	5919,93	26,39
c Željeznički	101,16	0,007	0,0008	101,56	0,45
d Pomorski i riječni (domaći)	130,83	0,009	0,0011	131,35	0,59
4 Ostali sektori	3431,06	3,735	0,0626	3528,90	15,73
5 Ostalo	NO	NO	NO	-	-
B.Fugitivne emisije	666	70,633	NO	2149,29	9,58
1 Čvrsta goriva	NO	NO	NO	-	-
2 Tekuća goriva i prirodni plin	666	70,633	NO	2149,29	9,58



Slika 3.1-7: Emisija CO_2-eq energetskog sektora po podsektorima u razdoblju od 1990. do 2008.

Najveći dio emisije nastaje kao posljedica izgaranja goriva u energetskim postrojenjima (28 do 35%), zatim u sektoru Promet (18% u 1990. i 28% u 2008.) te u sektoru Industrija i graditeljstvo (26% u 1990. i 17% u 2008.). Mala stacionarna ložišta koja se koriste u Uslužnom sektoru, Kućanstvima te sektoru Poljoprivreda/šumarstvo/ribarenje, doprinose ukupnoj emisiji sektora Energetika sa 17 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 8%, 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.

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

3.2.1. USPOREDBA SEKTORSKOG SA 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.
Potrošnja goriva (PJ)							
Referentni prist.	292,9	206,0	241,3	285,3	284,0	304,1	289,6
Sektorski prist.	285,6	207,5	240,6	281,2	281,7	300,2	285,4
Razlika (%)	**2,6**	**-0,7**	**0,3**	**1,4**	**0,8**	**1,3**	**1,5**
Emisija CO_2 (Gg)							
Referentni prist.	20342,1	14176,3	16922,6	20257,3	20127,8	21441,8	20303,8
Sektorski prist.	20165,4	14393,3	16767,1	19877,5	19913,1	21096,9	20036,9
Razlika (%)	**0,9**	**-1,5**	**0,9**	**1,9**	**1,1**	**1,6**	**1,3**

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 jer je ona prikazana u sektoru Industrijski procesi.

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 nacionalnu emisiju. Potrošnja goriva (PJ) i emisije CO_2-eq za međunarodni zračni i pomorski promet za promatrano razdoblje prikazana je u Tablici 3.2-2.

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 putničke km na domaćim/međunarodnim rutama.

Tablica 3.2-2: Potrošnja goriva i emisija stakleničkih plinova za Međunarodni zračni promet i bunkere brodova, od 1990. do 2008.

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

3.2.3. GORIVO KAO ULAZNA SIROVINA – NEENERGETSKA POTROŠNJA GORIVA

U ovom poglavlju opisana je neenergetska 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, iako postojeje 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.).

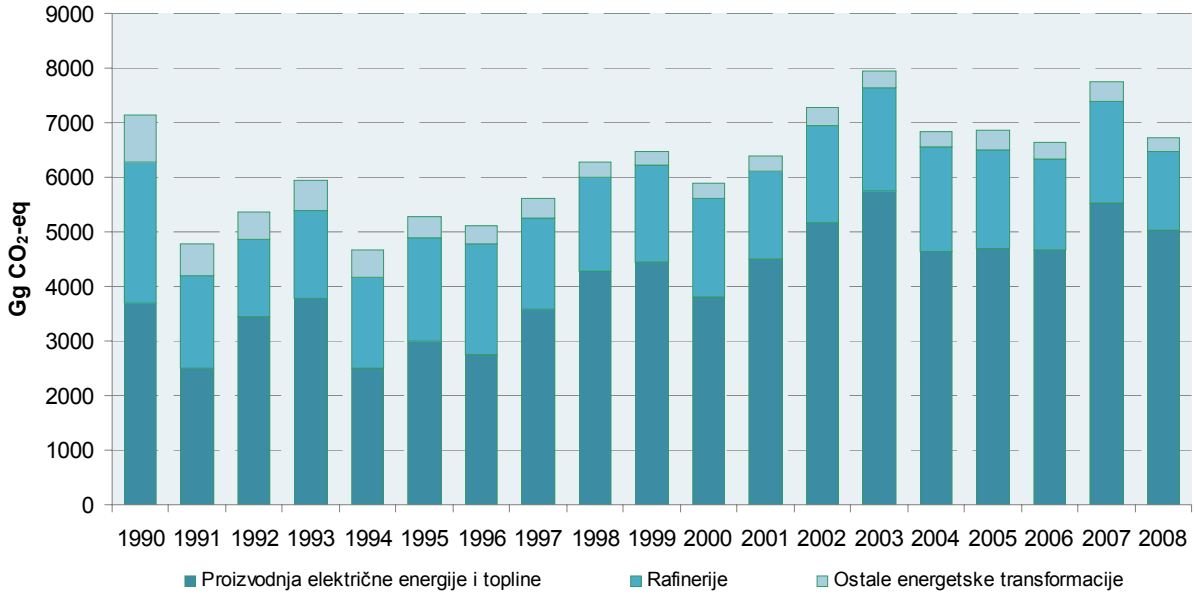
3.2.5. OPIS IZVORA EMISIJE

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

Ovaj podsektor uključuje emisije nastale izgaranjem goriva iz termoelektrana, rafinerija, ekstrakcije nafte i plina i vađenja 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 2008. 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.

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

Emisija CO_2-eq (Gg)	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Proizvodnja elektične energije i topline	3694	2988	3809	4703	4671	5531	5038
Rafinerije	2575	1892	1792	1811	1671	1868	1442
Ostale energ. transf.	875	395	293	351	309	362	246
Ukupno energ. trans.	7144	5275	5895	6864	6650	7761	6725



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, 28-35% ukupne emisije sektora Energetska postrojenja. Najveći dio emisije (53-73%) je posljedica izgaranja goriva u termoelektranama, zatim u rafinerijama (24-40%). Ostali dio emisije od oko 3-9% 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).

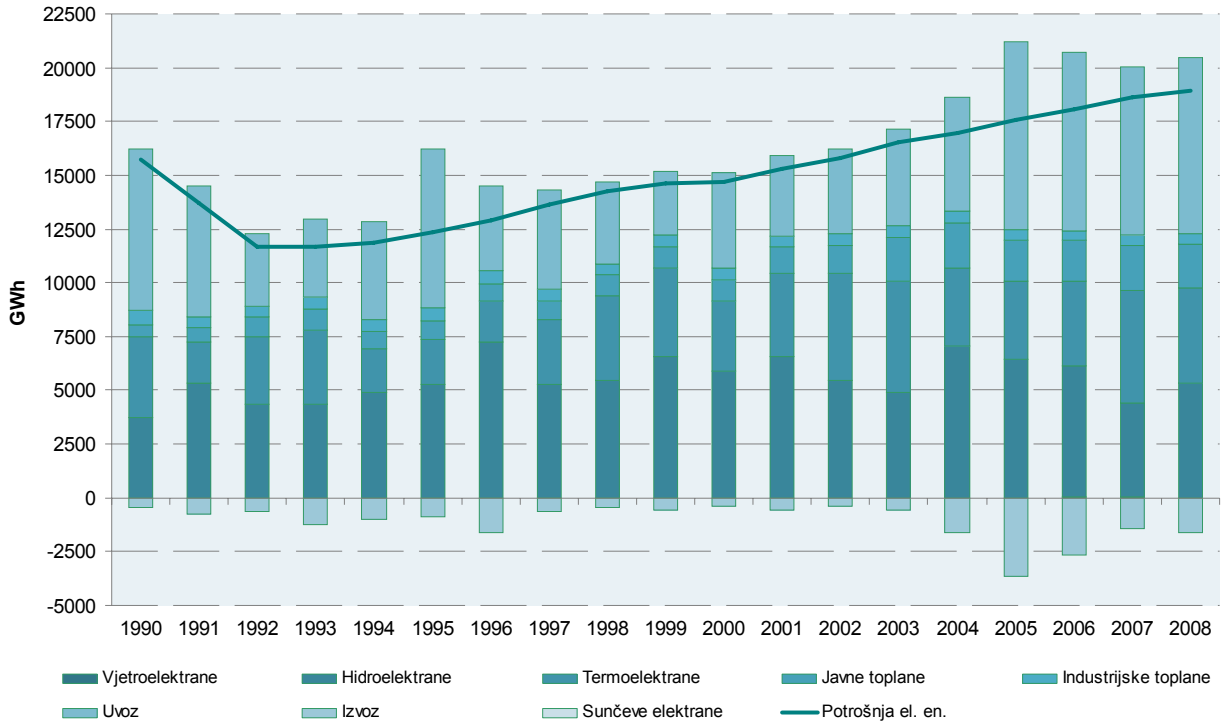
Ukupna raspoloživa snaga elektrana iznosi 3653 MW (uključujući TE Plomin i bez nuklearne elektrane Krško). Ukupni kapaciteti koji zadovoljavaju potrebe hrvatskog sustava električne energije iznose 4001 MW (uključujući 50% kapaciteta nuklearne elektrane Krško). Od ukupne raspoložive snage, 1565 MW je 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	2088	voda
NE Krško*	348	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)	312	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	72	prirodni plin / ekstra lako loživo ulje
Interventna dizel (4)	29	D2
Interventna dizel (1)	13	2GT
UKUPNO (HE+NE+TE)	**4001**	

UO_2 - uranov oksid
D2/2GT - specijalno loživo ulje za intervencije u TE
* - 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 2008. u Hrvatskoj je samo 18 do 38% potreba za električnom energijom pokriveno iz termoelektrana. Najviše električne energije, 48- 74%, dobiva se iz hidroelektrana, 50% električne energije dobiva se iz Nuklearne elektrane Krško. Nakon 1998., četiri godine električna energije iz Nuklearne elektrane Krško nije se isporučivala. Isporuka je počela opet u 2003. godini. Manjak električne energije se nadomještavao uvozom pa je zato u 2000. uvoz bio veći od proizvodnje u svim termoelektranama. U Hrvatskoj u 2008. godini uvoz električne energije čini oko 43% ukupne potrošnje energije. Potrošnja električne energije za razdoblje od 1990. do 2008. prikazana je na Slici 3.2-2.



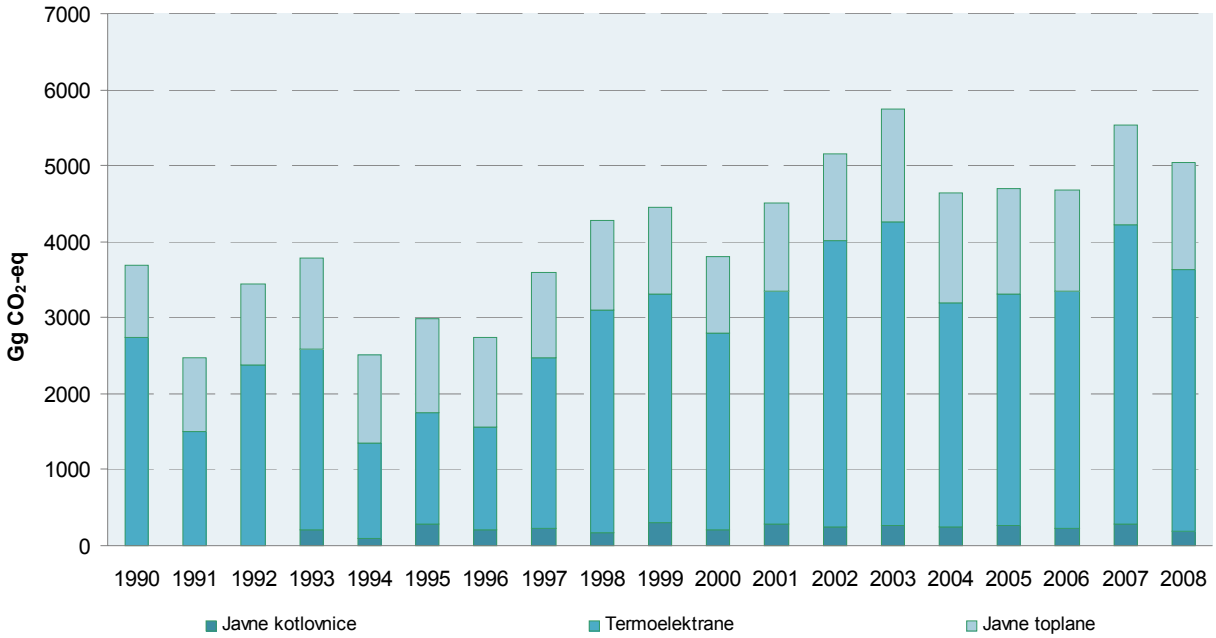
Slika 3.2-2: Potrošnja električne energije za period od 1990. do 2008.

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 $CaCO_3$ upotrijebljene 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 1990.-2008. prikazana je na Slici 3.2-3.

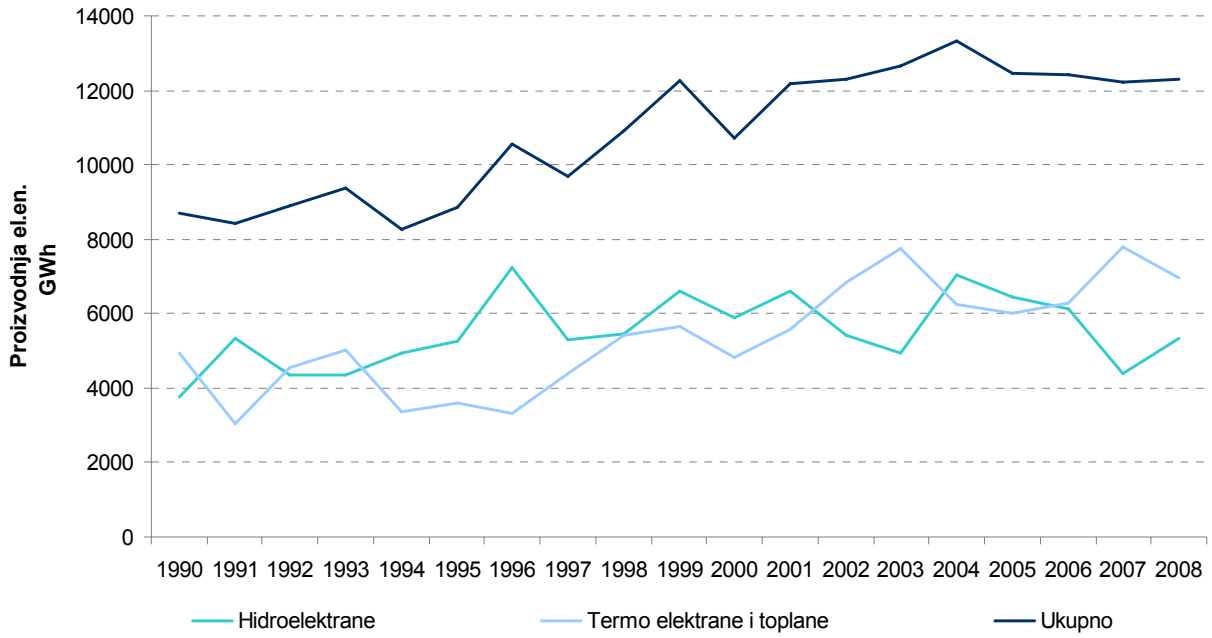


Slika 3.2-3: Emisije CO_2-eq iz proizvodnje električne i toplinske energije za razdoblje 1990.-2008.

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 nadomijestiti povećanom proizvodnjom u elektranama, što u konačnici dovodi do veće emisije stakleničkih plinova. Stoga, može se ustvrditi kako trend emisije CO_2 prije svega ovisi o hidrološkim uvjetima (Slika 3.2-4). Ukupna proizvodnja energije je u 2008. godini bila 0,7% viša nego 2007. 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 21,0% (Tablica 3.2-5).

Tablica 3.2-2: Razlike u proizvodnji električne energije u 2007. i 2008. godini

ENERGETSKA BILANCA	Električna en., GWh 2007.	2008.	Razlika 2008.-2007.	Razlika %
Proizvodnja	12245,1	12325,6	80,5	0,66
Hidroelektrane	4400,2	5325,9	925,7	21,04
Vjetroelektrane	34,9	39,9	5	14,33
Sunčeve elektrane	0	0,1	0,1	-
Termoelektrane	5181,4	4414,3	-767,1	-14,80
Javne kotlovnice	2115,5	2085,7	-29,8	-1,41
Industrijske toplane	513,1	459,7	-53,4	-10,41
Uvoz	7811,8	8163,8	352	4,51
Izvoz	1450,7	1586,9	136,2	9,39
UKUPNA POTROŠNJA	**18606,2**	**18902,5**	**296,3**	**1,59**



Slika 3.2-4: Proizvodnja električne energije po izvorima u razdoblju 1990.-2008.

Proizvodnja električne energije i topline, potrošnja goriva i emisije stakleničkih plinova za 1990., 1995. i razdoblje od 2000.-2008. prikazani su u Tablicama A2-1 i A2-2 Priloga 2.

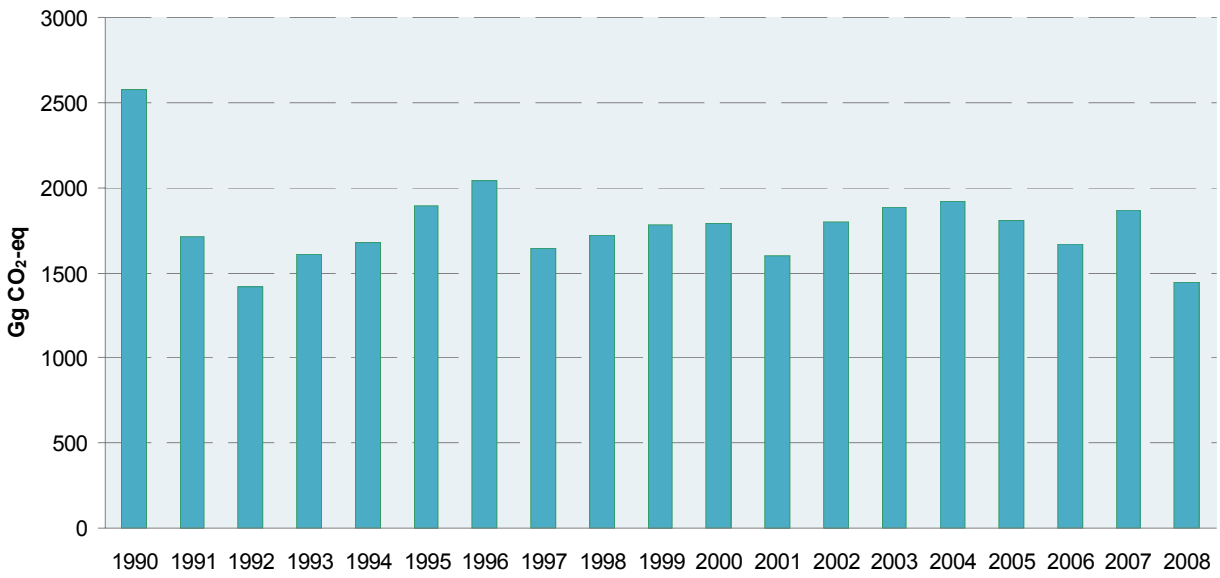
Rafinerije (CRF 1.A.1.b)

U Hrvatskoj postoje dvije rafinerije nafte, jedna u Rijeci a druga u Sisku, dok se maziva proizvode u Rijeci i Zagrebu. 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	1000
visbreaking	600
izomerizacija	250
hidrodesulforiza	1040
blago hidrokrekiranje (MHC)	560
Maziva Rijeka (Mlaka)	
vakuum destilacija	630
deasfaltacija	110
furfural ekstrakcija	220
deparafinacija	140
ferofining	230
deoiling	30
bitumen	350
Rafinerija nafte Sisak	
atmosferska destilacija	4000
reformiranje	720
katalitičko krekiranje u fluidiziranom	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 2008.

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

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

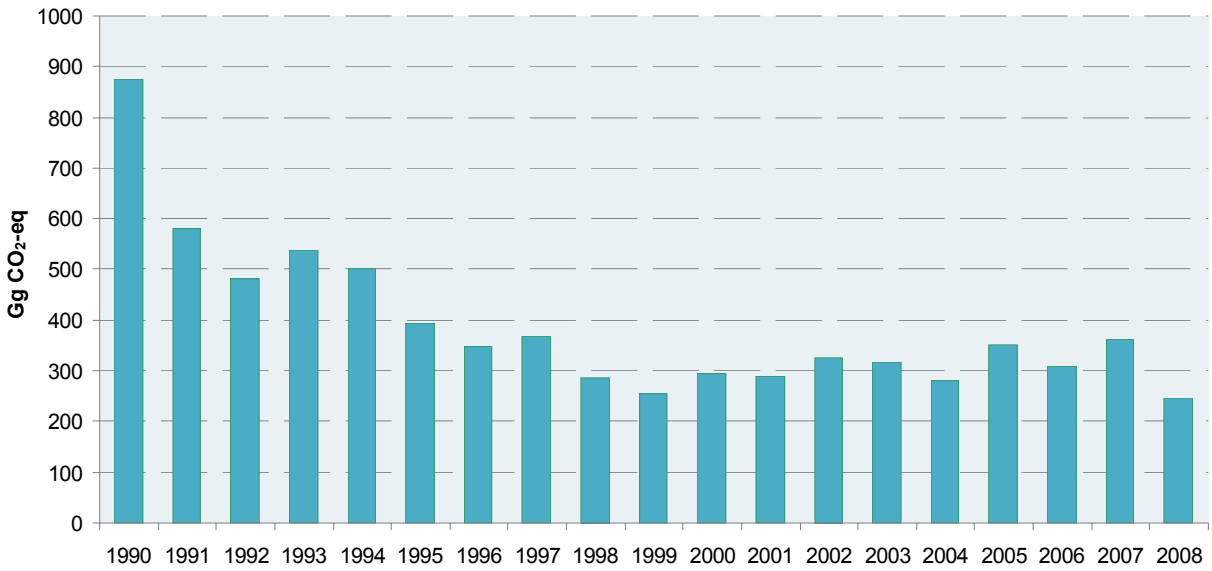
Proizvodnja ugljena u Hrvatskoj u razdoblju od 1990. do 1998. bila je vrlo niska. Posljednji rudnik ugljena u Istri zatvoren je 1999. godine. Tvornica koksa u Bakru u blizini Rijeke, zatvorena je 1994. godine. Sirova nafta proizvodi se iz 34 naftna polja, a plinski kondenzat iz 10 plinsko-kondenzatnih polja, što pokriva oko 35 % ukupnih domaćih potreba.

Prirodni plin proizvodi se iz 20 plinskih polja Panona i 5 plinskih polja Jadrana čime se podmiruje oko 85,5 % potreba. Najveći dio plina dolazi iz ležišta Molve, Kalinovac i Stari Gradec 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

Projektni radni obujam podzemnog skladišta plina Okoli iznosi 550 milijuna m^3. Maksimalni kapacitet utiskivanja iznosi 3,8 milijuna m^3/danu, a maksimalni kapacitet crpljenja 5 milijuna m^3/danu.

Emisija CO_2-eq ovog podsektora prikazana je na Slici 3.2-6 za cijelo razdoblje 1990.-2008.



Slika 3.2-6: Emisija CO_2-eq iz podsektora Proizvodnja krutih goriva i ostale energetske transformacije za razdoblje 1990.-2008.

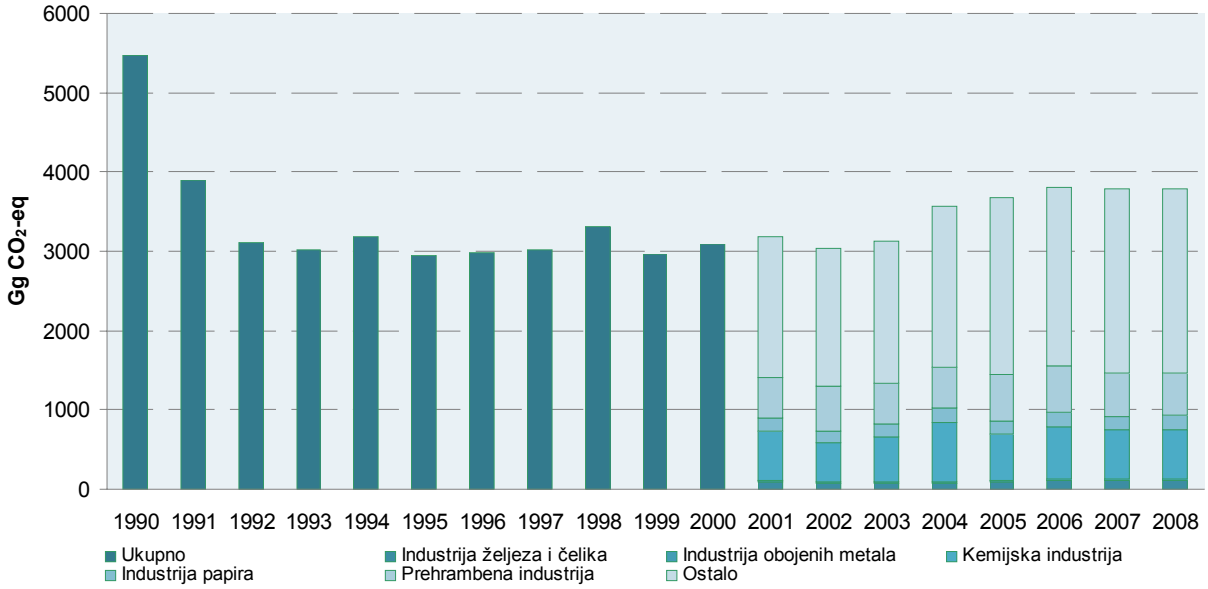
Potrošnja goriva i emisije stakleničkih plinova iz sektora Proizvodnja čvrstih goriva i ostala energetska postrojenja prikazana je u Tablici A2-6 Priloga 2.

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 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.-2008., 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.
Industrija željeza i čelika	IE	IE	IE	89	102	104	104
Industrija obojenih metala	IE	IE	IE	21	18	21	21
Kemijska industirja	IE	IE	IE	578	670	625	627
Industrija papira	IE	IE	IE	174	181	171	172
Prehrambena industrija	IE	IE	IE	589	588	539	540
Ostala industrija	IE	IE	IE	2224	2238	2319	2324
Ukupno	5475	2943	3091	3675	3797	3780	3789



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 14-25%. 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 2008. ('bilanca analize industrije'). Ukupnoj emisiji sektora najviše doprinosi industrija građevinskog materijala (podsektor Ostalo na slici 3.2-7), nakon njega najveći udio ima kemijska industrija, zatim prehrambena, industrija željeza i čelika, pa industrija stakla i nemetala, industrija obojenih metala te na kraju industrija papira.

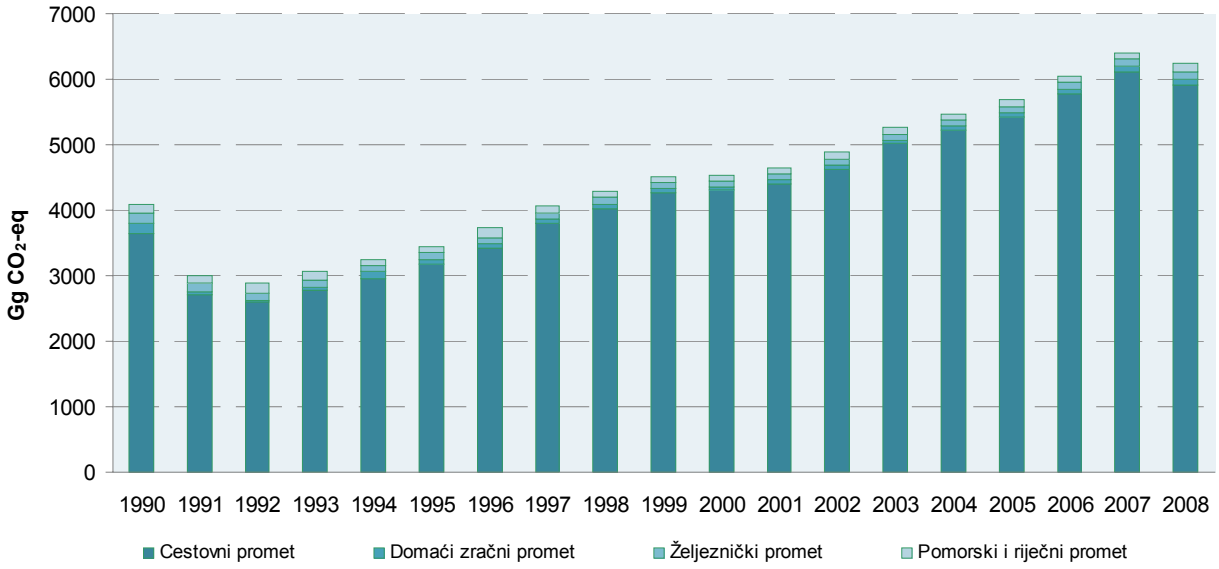
Emisije stakleničkih plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo po gorivima prikazane su u Tablicama A2-7, A2-8 i A2-9 Priloga 2.

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.
Cestovni promet	156	79	55	67	74	77	86
Domaći zračni pr.	3653	3169	4302	5424	5775	6122	5920
Željeznički promet	139	107	86	96	102	103	102
Pomorski i riječni pr.	134	99	86	100	104	108	131
Ukupno	**4082**	**3454**	**4529**	**5687**	**6055**	**6409**	**6239**



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

Emisije iz međunarodnog zračnog i pomorskog prometa ne ulaze u ukupnu nacionalnu emisiju, već se iskazuju zasebno.

Promet doprinosi ukupnim emisijama energetike u iznosu od 18 do 25%. Najveći doprinos emisiji ima cestovni promet (86-94%), zatim slijedi domaći zračni promet pa željeznički i vodeni promet (slika 2.3-8). Rastući trend emisija je u prvom redu posljedica povećanja mobilnosti i broja cestovnih motornih vozila.

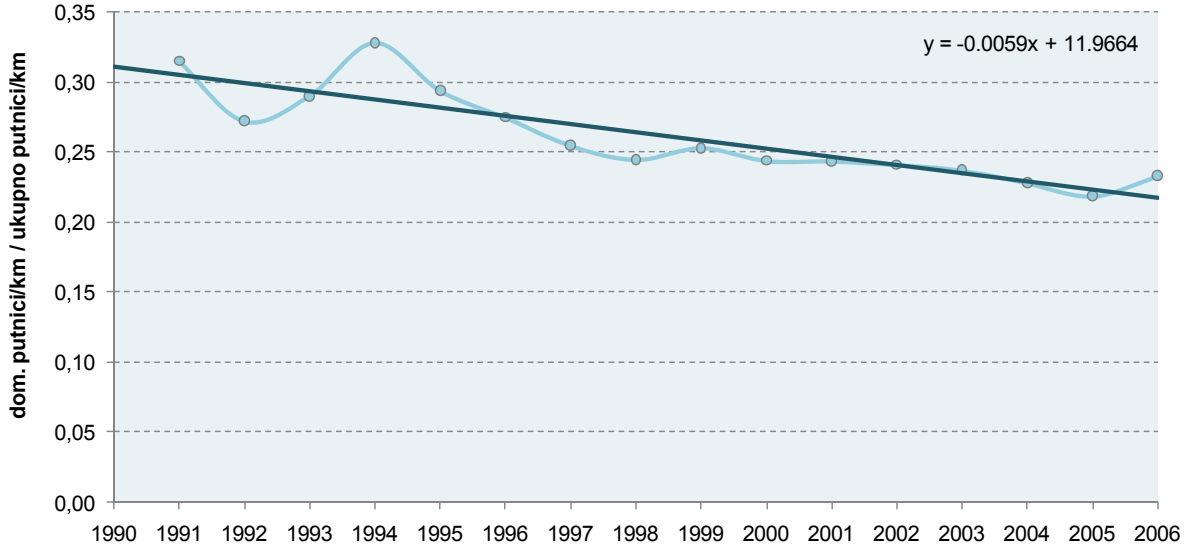
Domaći zračni promet

Tijekom pregleda inventara *('in country review')*, tim eksperata *(ERT)* je predložio da se emisije iz sektora Domaći zračni promet odrede preko omjera prevezenih putnika na domaćim odnosno međunarodnim zračnim linijama, uzimajući u obzir broj prijeđenih km po putniku na domaćim/međunarodnim rutama. Prema tim uputama ukupna količina mlaznog goriva preuzeta iz energetske bilance je raspodijeljena na domaću i međunarodnu potrošnju prema prosječnom broju prijeđenih km po putniku na domaćim/međunarodnim rutama (Tablica 3.2-9).

Tablica 3.2-9: Procjena 'driver'-a za sektor Zračni promet

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Ukupno mlazno gorivo (10^3 t)	160,0	85,0	72,0	93,0	96,3	99,6	112,7
Prevezeni putnici - ukupno (10^3)		679	1072	2099	2148	2288	2329
Prevezeni putnici - međun. (10^3)		346	712	1633	1698	1796	1775
Prevezeni putnici - dom. (10^3)		333	360	466	450	492	554
Putnički kilometri - ukupno (10^6)		444,0	763,0	1989,0	1959,0	2055,0	1945,0
Putnički kilometri - međun. (10^6)		317,0	656,0	1842,0	1813,0	1896,0	1768,0
Putnički kilometri - dom. (10^6)		127,0	107,0	147,0	146,0	159,0	177,0
Putnici dom./km		381,4	297,2	315,5	324,4	323,2	319,5
Putnici međun./km		916,2	921,3	1128,0	1067,7	1055,7	996,1
Putnici međun.+dom.		1297,6	1218,1	1443,4	1392,2	1378,9	1315,6
udio dom.	0,311	0,294	0,244	0,219	0,233	0,234	0,243
Mlazno gorivo u dom. zr. prom.	**49,68**	**24,98**	**17,56**	**20,32**	**22,44**	**23,34**	**27,37**
Mlazno gorivo u međun.zr.prom	**110,32**	**60,02**	**54,44**	**72,68**	**73,86**	**76,26**	**85,33**

Podaci za razdoblje od 1991. do 2006. godine preuzeti su iz Statističkih ljetopisa (1994., 1997. i 2008.) Republike Hrvatske. Pošto za 1990. godinu podaci o prosječnom broju putničkih km nisu poznati, tj. nisu uključeni u Hrvatske statističke publikacije, ta je vrijednost procijenjena linearnom ekstrapolacijom razdoblja od 1990.-2007. godine (Slika 3.2-9).



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

Emisije stakleničkih plinova izračunate su korištenjem prve razine proračuna na osnovi potrošnje avio 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. Potrošeno gorivo te emisije stakleničkih plinova za domaći zračni promet prikazane su u Tablici A2-12 Priloga 2.

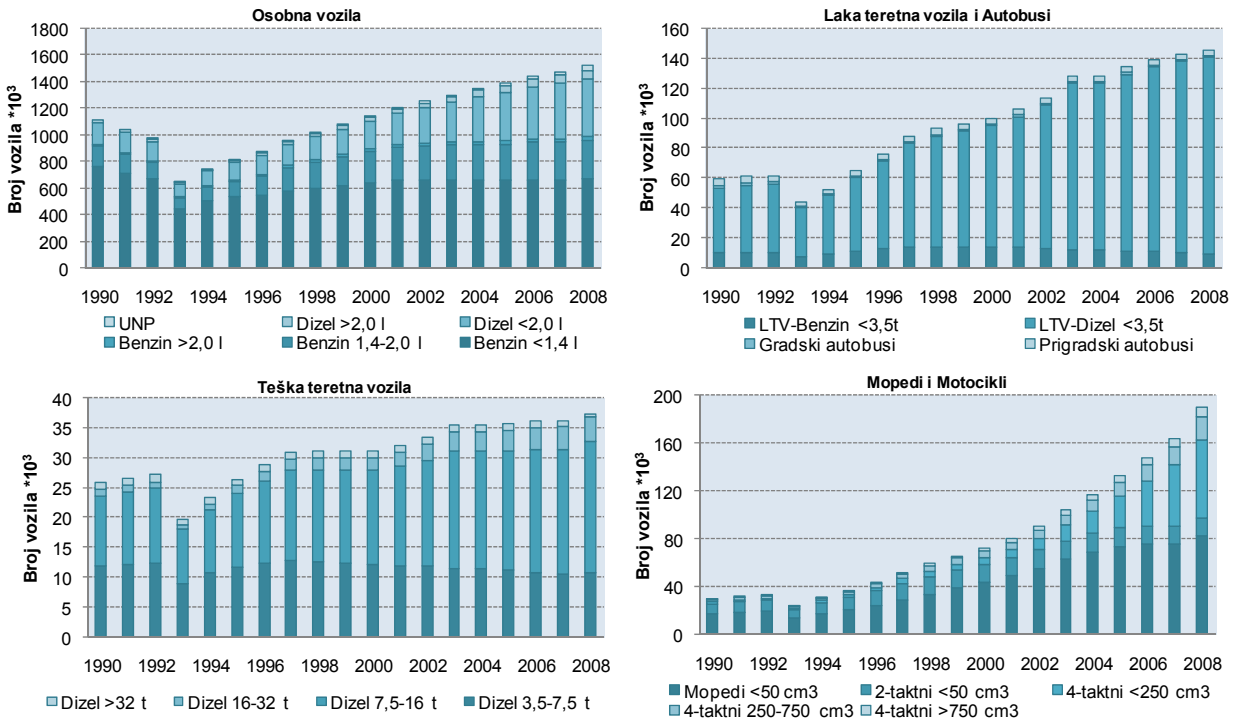
Cestovni promet

Za proračun emisija CO_2, CH_4 i N_2O korišten je COPERT IV programski paket (Tier 2/3 pristup) za razdoblje od 1990. do 2008. godine, pri čemu su korišteni preporučeni COPERT IV faktori emisije. Prema COPERT IV klasifikaciji, vozila su grupirana u klase i podklase, kako je prikazano u Tablici 3.2-10.

Tablica 3.2-10: Klase i podklase vozila, brzina, udio vožnje

Sektor	Podsektor	Brzina (km/h)			Udio		
		Gradska	Prigradska	Autoput	Gradska	Prigradska	Autoput
Osobna vozila	Benzin <1,4 l	30	60	110	40	35	25
Osobna vozila	Benzin 1,4 - 2,0 l	30	60	110	40	35	25
Osobna vozila	Benzin >2,0 l	30	60	110	40	35	25
Osobna vozila	Dizel <2,0 l	30	60	110	40	35	25
Osobna vozila	UNP	30	60	110	40	35	25
Laka teretna vozila	Benzin <3,5t	30	60	100	30	50	20
Laka teretna vozila	Dizel <3,5 t	30	60	100	30	50	20
Teška teretna vozila	Benzin >3,5 t	30	50	80	30	55	15
Teška teretna vozila	Dizel 3,5 - 7,5 t	30	50	80	30	55	15
Teška teretna vozila	Dizel 7,5 - 16 t	30	50	80	30	55	15
Teška teretna vozila	Dizel 16 - 32 t	30	50	80	30	55	15
Teška teretna vozila	Dizel >32t	30	50	80	30	55	15
Autobusi	Gradski autobusi	30	50	0	90	10	0
Autobusi	Međugradski autob.	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
Motocikli	4- taktni <250 cmł	30	50	70	48	50	2
Motocikli	4- taktni 250 - 750 cmł	30	50	80	45	51	4
Motocikli	4- taktni >750 cmł	30	50	90	35	60	5

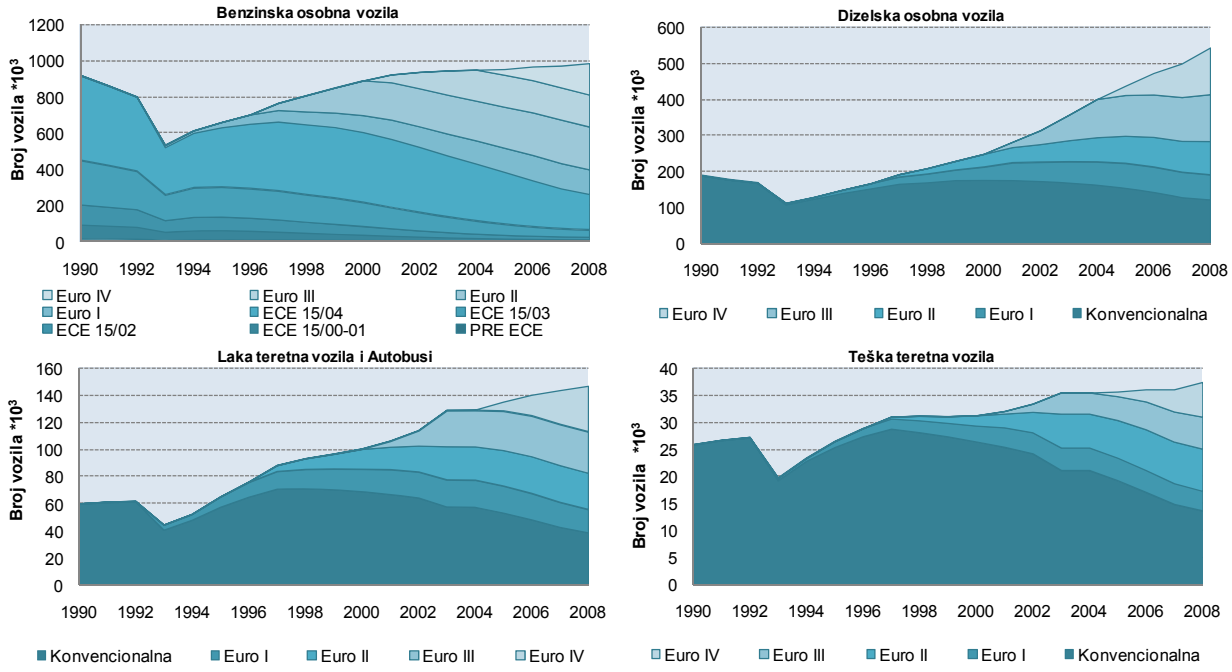
Ukupan broj motornih vozila prikazan je u Tablici A2-10 Priloga 2, dok je broj vozila prema podklasama prikazan na Slici 3.2-10.



Slika 3.2-10: Broj vozila po klasama i podklasama za razdoblje 1990.-2008. godine

Uspoređujući ukupan broj vozila u 2008. godini sa brojem vozila iz 1990. godine može se primijetiti porast za 2,2 puta. Taj porast je većim dijelom razlog porasta broja osobnih vozila. U 1990. godini udio osobnih automobila u ukupnom broju vozila iznosio je 91%, dok je taj udio u 2008. godini iznosio 80%. Uspoređujući 2008. sa 1990. godinom, do povećanja ukupnog broja osobnih vozila došlo je zbog porasta broja dizelskih vozila sa motorom zapremine <2,0 l (61%) i benzinskih vozila sa motorom zapremine 1,4-2,0 l (48%), dok se broj benzinskih vozila zapremine motora manje od 1,4 l smanjio za 12%. Što se tiče teretnih vozila, došlo je do porasta lakih teretnih vozila za 67%, kao i teških teretnih vozila za 31% u usporedbi sa 1990. godinom. Broj mopeda i motocikala se povećao 6,2 puta zbog povećanja broja mopeda zapremine motora manje od 50 cm^3, te motocikala zapremine motora manje od 250 cm^3.

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



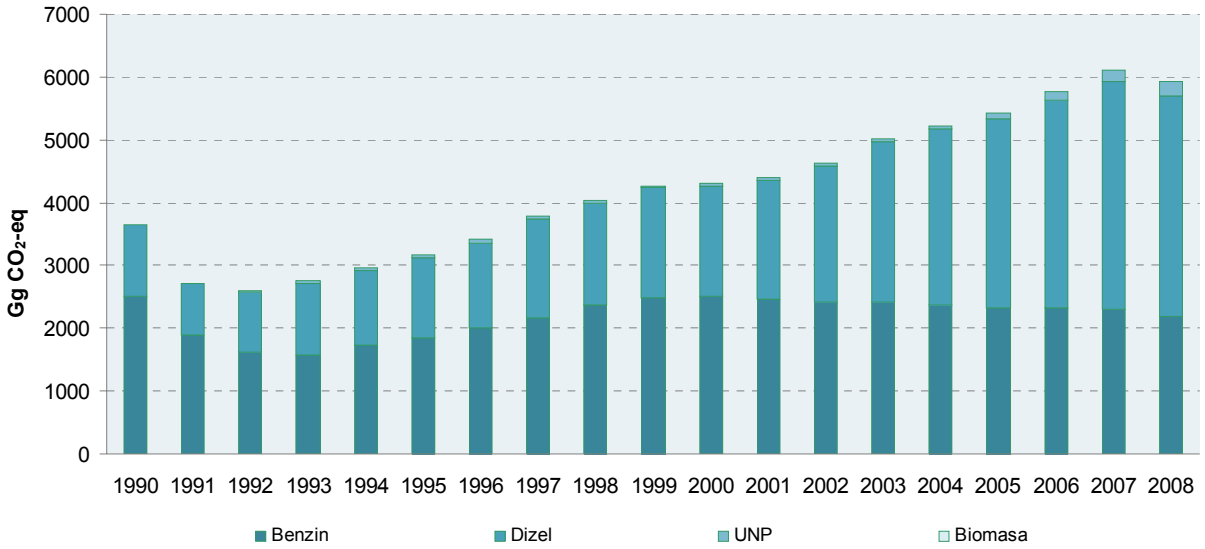
Slika 3.2-11: Raspodjela vozila prema tipovima vozila i nivoima za razdoblje 1990.-2008. godine

Potrošnja goriva kao i emisije stakleničkih plinova iz sektora Cestovni promet prikazani su u Tablici A2-11 Priloga 2.

Emisije stakleničkih plinova izračunate su za cijelo razdoblje od 1990. do 2008. godine korištenjem COPERT IV modela, uzimajući u obzir dvije pretpostavke:

- Količina goriva natočenog (u rezervoar auta) 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 prosječne godišnje kilometraže bi trebala biti jednaka sa potrošnjom goriva nacionalne energetske bilance (razlika ne bi smjela biti veća od 1%)

Ukupne emisije stakleničkih plinova Cestovnog prometa prema gorivima za razdoblje 1990.-2008. godine prikazane su na Slici 3.2-12.



Slika 3.2-12: Emisija CO_2-eq iz podsektora Cestovna vozila prema vrstama goriva za niz 1990.-2008. godine

<u>Željeznički, Pomorski i riječni promet</u>

Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Željezničkog te Pomorskog i riječnog prometa izračunate su korištenjem prve razine proračuna, na bazi potrošenog goriva (nacionalna energetska bilanca) i preporučenih IPCC faktora emisije. Potrošeno gorivo te pripadajuće emisije stakleničkih plinova prikazane su u Tablicama A2-13 i A2-14 Priloga 2.

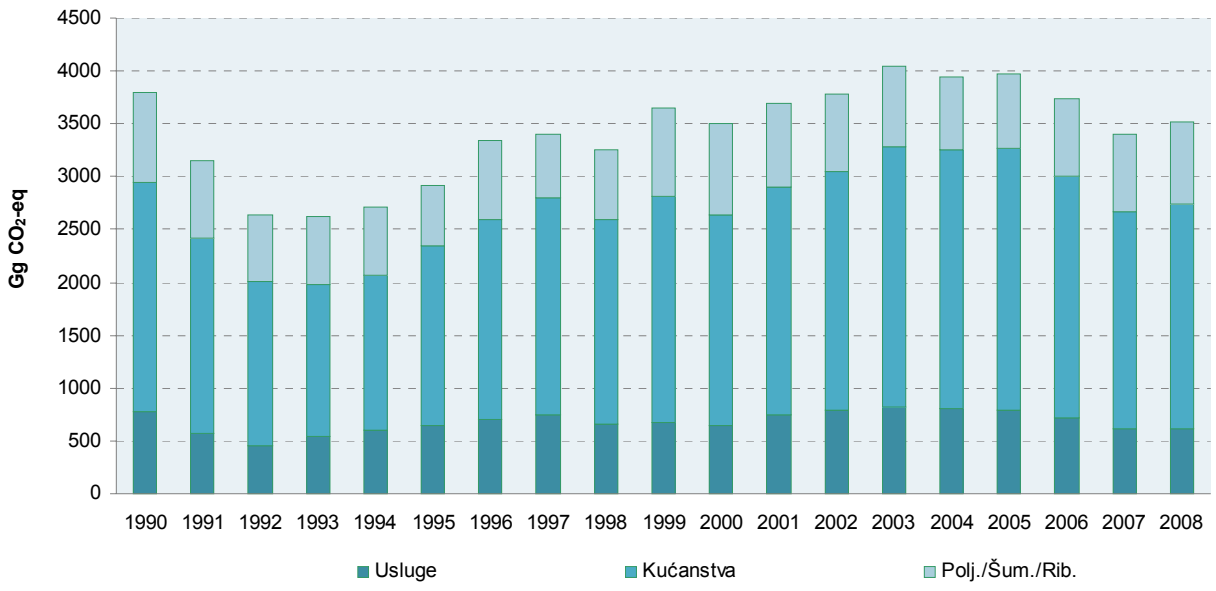
3.2.5.4. Mala stacionarna ložišta (CRF 1.A.4.)

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.
Usluge	775	652	638	786	723	611	619
Kućanstva	2176	1688	2008	2481	2286	2060	2117
Poljop./Šum./Ribarenje	843	583	861	712	732	725	787
Ukupno	**3794**	**2923**	**3507**	**3979**	**3741**	**3396**	**3522**



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

Emisija CO_2 iz malih stacionarnih ložišta je u promatranom razdoblju iznosila između 17 i 20% od ukupne emisije CO_2 uslijed izgaranja. Najveći dio emisije uzrokuju mala kućna ložišta (55-62%), izgaranje goriva u uslužnom sektoru pridonosi sa 15-21%, 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.

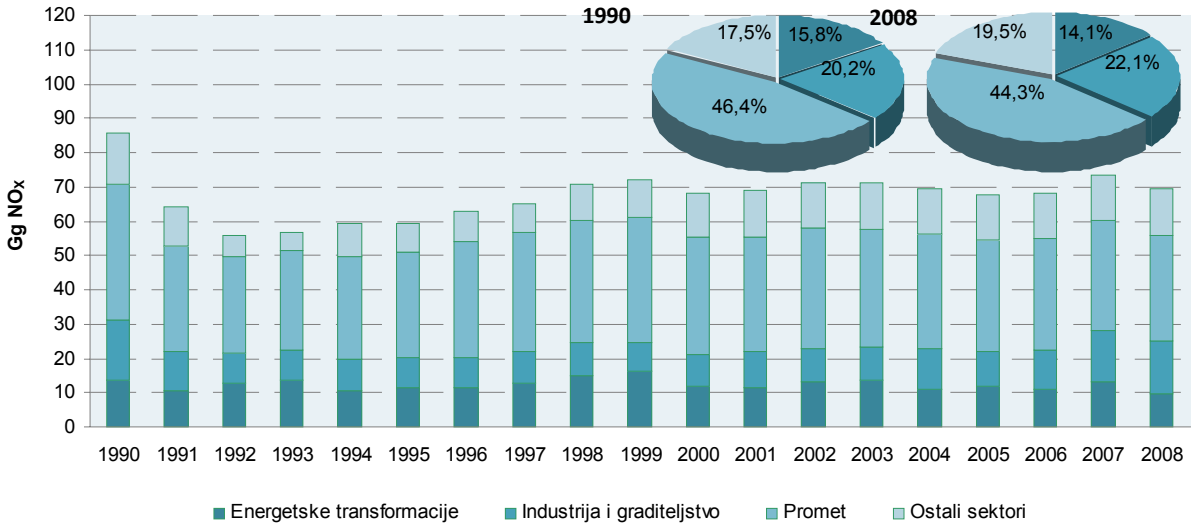
Emisije prethodnika ozona i SO_2

U ovom poglavlju opisane su emisije indirektnih stakleničkih plinova (NO_X, CO, NMHOS) i SO_2. Indirektni stakleničkі 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.-2008. godine) izračunate su prema EMEP/CORINAIR metodologiji korištenjem SNAP 97 nomenklature. Emisije su preuzete iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)', koje je Hrvatska obavezna izrađivati prema okviru Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka a prema Zakonu o zaštiti zraka (N.N. 178/04, 60/08).

Emisija NO_X

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 2008. godini iznosila je 69,4 kt što je za 5,2% manje u odnosu na 2007. godinu, dok je u odnosu na 1990. godinu manja za oko 19,2%. Sektor Energetika doprinosi sa 87,9% ukupnim nacionalnim emisijama NO_x. Struktura emisije NO_x nije se bitno mijenjala u razdoblju od 1990. do 2008. godine (Slika 3.2-14). Dominantan izvor i dalje je cestovni promet (44,3% ukupne emisije NO_x na području RH), no njegov utjecaj od 1990. Godine kontinuirano opada (-22,9%). Navedeno se može smatrati rezultatom postupnog uvođenja katalizatora u cestovna vozila. Emisije NO_x iz industrijskog sektora iznosile su 22,1% ukupnih nacionalnih emisija.

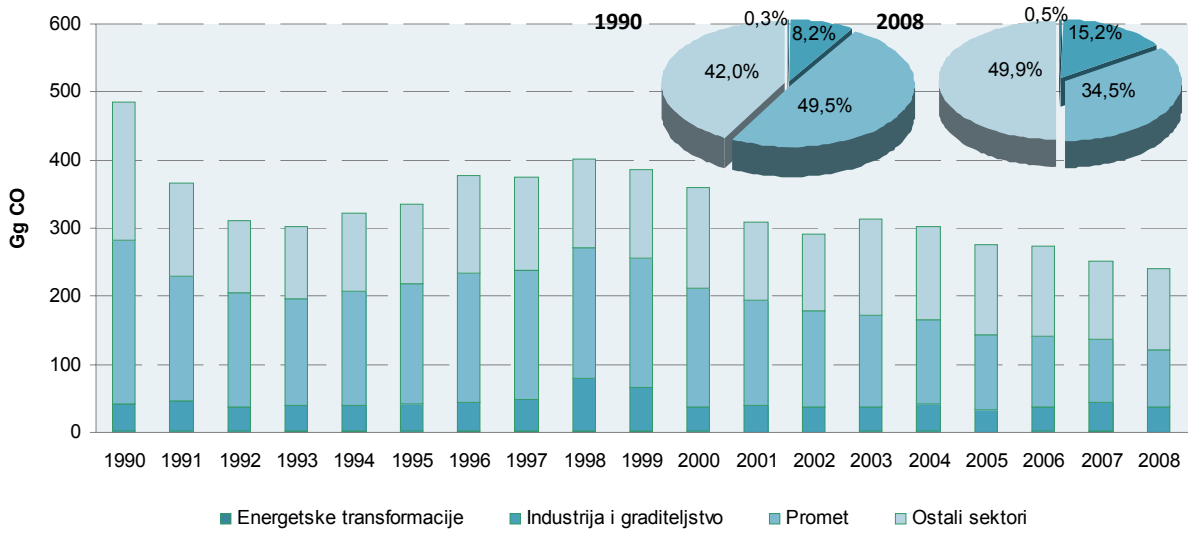


Slika 3.2-14: Emisija NO_x sektora Energetika za razdoblje 1990.-2008.

Emisija CO

U 2008. godini emisija CO sektora Energetika iznosila je 240,5 kt što je za 4,7% manje nego godinu ranije te za oko 50,4% manje u odnosu na 1990. godinu, kada je ostvarena maksimalna emisija (498,8 kt) za promatrano razdoblje. Sektor Energetika doprinosi sa 94,5% ukupnim nacionalnim emisijama CO. 34,5% emisije sektora Energetika posljedica je nepotpunog izgaranja goriva u sektoru Cestovni promet i 49,9% u sektoru Izgaranje u ne-industrijskim ložištima (Slika 3.2-15).

Cestovni promet još uvijek je dominirajući u emisiji CO u razdoblju 1990.-2008. Značajno smanjenje emisije je rezultat uvođenja katalizatora u nova vozila. Kod stacionarnih izgaranja najveći doprinos imaju mala kućna ložišta, koja koriste niskokvalitetne ugljene i ogrjevno drvo. U velikim ložištima provodi se automatska regulacija dovoda zraka i kontrola izgaranja, tako da su emisije vrlo male, svega 0,5% ukupne emisije CO.

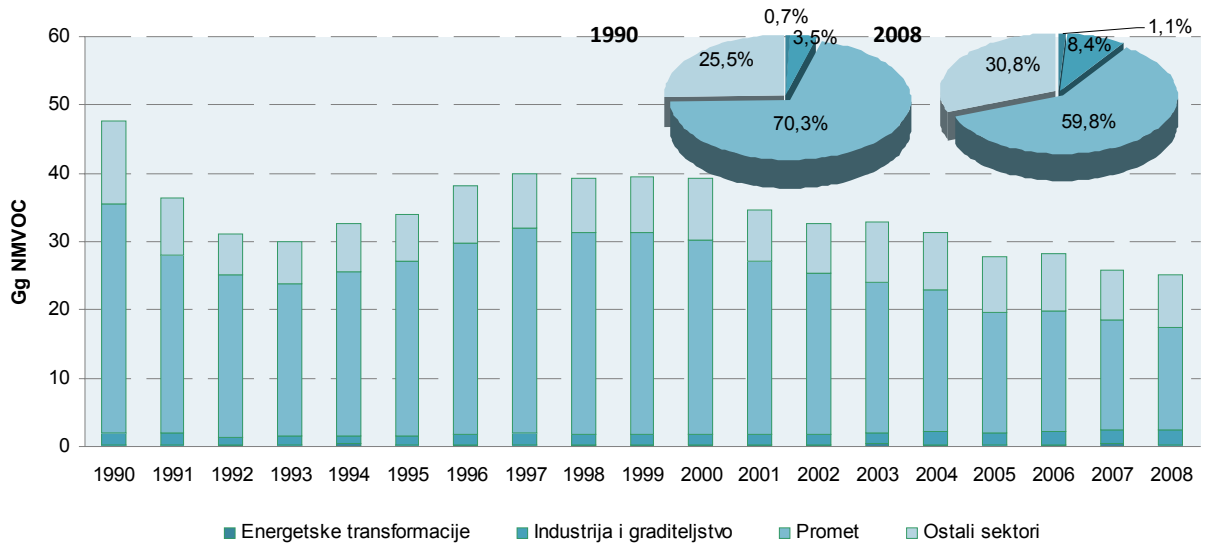


Slika 3.2-15: Emisija CO sektora Energetika za razdoblje 1990.-2008.

Emisija NMHOS

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 2008. godine u sektoru Energetika iznosila 25,1 kt što je za 2,9% manje nego 2007. godine i 47,49% manje nego 1990. godine. Sektor Energetika doprinosi sa samo 19,7% ukupnim nacionalnim emisijama NMHOS-a.

Struktura emisija NMHOS nije se bitno mijenjala u promatranom razdoblju (Slika 3.2-16). Dominantan izvor je sektor Vancestovnih vozila koji doprinosi sa 59,7% ukupnoj emisiji sektora Energetika. Ukupno sektori stacionarne Energetike čine 9,5% ukupne nacionalne emisije, gdje najveći udio od 8,5% čini industrijski sektor.

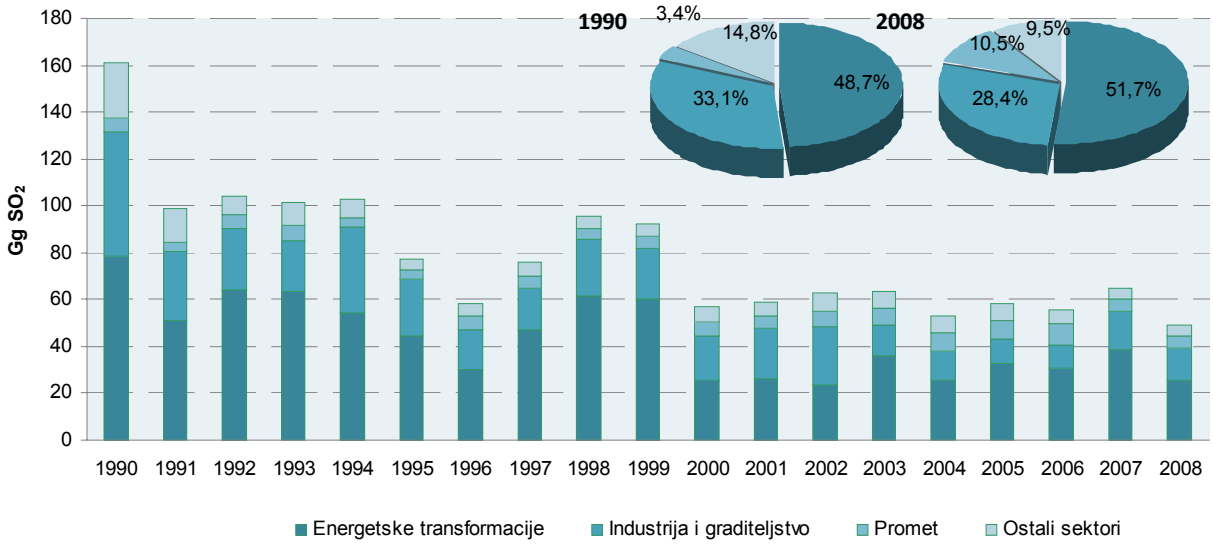


Slika 3.2-16: Emisija NMHOS sektora Energetika za razdoblje 1990.-2008.

Emisija SO_2

Prema rezultatima proračuna, emisija SO_2 sektora Energetika je u 2008. godini iznosila 48,8 kt, što je 88,1% ukupne nacionalne emisije. Promatrajući trend može se uočiti da se emisija u 2008. smanjila za 24,8% u usporedbi sa emisijom 2007. godine te je manja za čak 69,7% u odnosu na 1990. godinu. Smanjenje emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2008. 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. Narednih godina emisije ova dva sektora su smanjene za 50% u odnosu na 1990. godinu.

Smanjenje emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2008. 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 2008. godine kao 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.-2008.

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.
Emisija NO_x	**85,90**	**59,26**	**68,22**	**67,60**	**68,23**	**73,23**	**69,42**
Energetska postrojenja	13,61	11,54	11,99	12,04	11,15	13,39	9,80
Industrija i graditeljstvo	17,38	8,80	9,15	9,91	11,16	14,56	15,35
Promet	39,88	30,80	34,24	32,50	32,68	32,42	30,76
Ostala en. postrojenja	15,03	8,13	12,85	13,15	13,24	12,86	13,51
Emisija CO	**485,46**	**335,34**	**359,08**	**276,04**	**274,03**	**252,50**	**240,57**
Energetska postrojenja	1,54	1,11	1,21	0,93	1,35	1,89	1,09
Industrija i graditeljstvo	39,71	40,36	36,43	32,93	36,69	42,30	36,51
Promet	240,26	177,19	175,05	109,22	102,51	92,73	82,91
Ostala en. postrojenja	203,95	116,68	146,39	132,96	133,47	115,58	120,06
Emisija NMHOS	**47,68**	**33,94**	**39,32**	**27,86**	**28,15**	**25,84**	**25,10**
Energetska postrojenja	0,32	0,23	0,28	0,29	0,29	0,34	0,27
Industrija i graditeljstvo	1,69	1,35	1,43	1,76	1,86	2,01	2,11
Promet	33,53	25,45	28,60	17,52	17,64	16,09	15,00
Ostala en. postrojenja	12,14	6,91	9,01	8,29	8,37	7,41	7,72
Emisija SO_2	**161,17**	**77,20**	**56,85**	**57,93**	**55,36**	**64,89**	**48,80**
Energetska postrojenja	78,51	44,48	25,39	32,76	30,44	38,94	25,21
Industrija i graditeljstvo	53,32	24,54	18,94	10,18	10,19	15,82	13,84
Promet	5,46	3,52	6,01	8,36	8,88	5,24	5,13
Ostala en. postrojenja	23,87	4,65	6,50	6,63	5,85	4,89	4,62

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

Emisija CO_2

Emisija CO_2 je izračunata na dva načina: (1) Referentnim pristupom i (2) Sektorskim pristupom. Ulazni podaci za Referentni pristup su proizvodnja, uvoz, izvoz, međunarodni bunkeri te saldo skladišta za primarna i sekundarna goriva, dok se Sektorskim pristupom emisija određuje pomoću potrošnje goriva za pojedine grupe izvora (sektore).

Podaci iz nacionalne energetske bilance su preračunati iz naturalnih jedinica u energetske jedinice preko ogrjevnih vrijednosti za svako pojedino gorivo. Ogrjevne vrijednosti su također preuzete iz nacionalne energetske bilance. Emisijski faktori korišteni za proračun emisija preuzeti su iz IPCC Smjernica (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Workbook, Strana 1.6*).

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

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

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

Emisija CH_4, N_2O

Emisija CH_4, N_2O i indirektnih stakleničkih plinova (NO_X, CO i NMHOS) 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 manal, 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 metodologiji korištenjem SNAP 97 nomenklature. Emisije su preuzete iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)' 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. Druga i treća razina proračuna

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 2008. 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 1.A.3.b)

Za proračun emisija CO_2, CH_4 i N_2O iz ovoga sektora u razdoblju od 1990. do 2008. godine korišten je programski paket COPERT IV (druga i treća razina proračuna).

Da bi se programski paket COPERT mogao koristiti potreban je vrlo detaljan set podataka. U Hrvatskoj je za bazu vozila odgovorno Ministarstvo unutarnjih poslova. 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 (<1,4 l, 1,4-2,0 l, >2,0 l)
- Nosivosti (<3,5 t, 3,5-7,5 t, 7,5-16 t, 16-32 t, >32 t)
- Godini proizvodnje vozila (zbog raspodjele vozila prema ECE kategorijama prema EC direktivi)

Osim gore navedenih podataka za proračun emisija korištenjem programskog paketa COPERT potrebni su i podaci o potrošnji goriva (dobiveni iz Energetskog Instituta "Hrvoje Požar").

Ostali podaci kao što su, pređena kilometraža na autocestama, državnim i županijskim cestama, prosječna brzina za različite vrste vozila, prosječna dnevna pređena udaljenost, beta veličina (frakcija mjesečne pređene kilometraže prije nego motor i ispušne komponente dosegnu temperaturu rada) i temperatura po mjesecima (statistički podatak) procijenjeni su 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 5%.

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 7%.

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 podjeljena 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 2008 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 2008. godine. Ovaj model traži vrlo detaljan set ulaznih podataka

pa se može smatrati trećom razinom proračuna. Ulazni podaci o vrstama vozila dobiveni su od: Ministarstva unutarnjih poslova, Državnog zavoda za statistiku te Centra za vozila. Odlučeno je da je relevantna baza ona od Ministarstva unutarnjih poslova, jer sadrži sva vozila registrirana u Hrvatskoj. U sektoru Zračni promet podaci o raspodjeli domaćeg i međunarodnog zračnog prometa preuzeti su iz Međunarodne Energetske Agencije (IEA) da bi se smanjila nekonzistentnost trenda, iako je naglašeno da je nesigurnost podataka o potrošnji goriva međunarodnih bunkera relativno velika u usporedbi s ostalim podacima.

3.2.10. REKALKULACIJE EMISIJA

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

U ovom sektoru provedene su tri rekalkulacije:

a) Emisije CO_2 od procesa odsumporavanja u TE Plomin 2 premještene su iz sektora Energetika u sektor Industrijski procesi (Upotreba vapnenca i dolomita) sukladno preporukama ERT-a. Izvršena je rekalkulacija emisija za razdoblje 2000.-2007.

b) U razdoblju 1990.-1994. u TE Rijeka kao gorivo pri proizvodnji električne energije korišten je plinski koks. Potrošnja plinskog koksa kao i emisije nalazile su se pod krutim gorivima. To objašnjava činjenicu da je faktor emisije za kruta goriva bio ispod preporučenog. Pogreška je ispravljena premiještanjem plinskog koksa iz krutih u plinovita goriva za čitavo promatrano razdoblje.

c) Do određenih nedoslijednosti u podacima došlo je zbog upotebe dvaju različitih pristupa izračunu emisija (izračun prema podacima na razini postrojenja (*bottom up*) za velike točkaste izvore i pristup "odozgo prema dolje" (*top-down*) za ostatak sektora). U svrhu usklađivanja ovih dvaju pristupa izvršene su rekalkulacije u ovom sektoru. Potrošnja goriva u kogeneracijskim elektranama i termoelektranama (druga razina proračuna) uspoređena je s istim podsektorom u nacionalnoj energetskoj bilanci. Razlika u ovim vrijednostima pridodana je potrošnji u toplanama. Na ovaj je način ukupna potrošnja u ovom sektoru izjednačena s ukupnom potrošnjom u nacionalnoj energetskoj bilanci. Ovim je pristupom sprječena mogućnost pogreške uzrokovane dvostrukim zbrajanjem ili nepribrajanjem pojedinih vrijednosti. Rekalkulacija je provedena za čitavo razdoblje (1990.-2007.).

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

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

Energetika	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
CO_2, %	-0,01		0,00	1,67	-0,90	1,48	-0,05	0,27	0,11	0,47	-0,20
CH_4, %				2,82	-0,45	2,30	-0,14	0,41	0,21	0,94	-0,52
N_2O, %	-1,26			2,38	-0,06	2,07	-0,15	0,27	0,14	0,69	-0,36

Energetika	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
CO_2, %	-0,20	1,07	0,69	0,63	-0,33	-0,37	-0,20	1,29
CH_4, %	-0,52	0,95	0,52	0,47	-0,12	-0,10	3,79	1,14
N_2O, %	-0,36	0,42	0,16	0,16	-0,04	0,00	2,65	0,77

Industrija i graditeljstvo (1.A.2.)

Tijekom provođenja QC procedura (usporedba podataka iz nacionalne energetske bilance i 'bilance analize industrije') uočeno je da gorivo potrošeno u industrijskim kogeneracijskim elektranama nije uključeno u 'bilancu analize industrije'. Provedena je rekalkulacija kako bi se pridodala potrošnja goriva u industrijskim kogeneracijama u sektor Industrija. Rekalkulacija je izvršena za čitavo razdoblje od 2001. do 2007. Tablica 3.2-14 daje pregled razlika u emisiji prije i nakon rekalkulacije u sektoru Industrija i graditeljstvo.

Tablica 3.2-14: Razlike između prethodnih dvaju izvješća u sektoru Industrija i graditeljstvo

Industrija i graditeljstvo	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
CO_2, %	-1,49	1,08	-1,72	0,01	0,22	0,91	-2,89
CH_4, %	-1,65	-1,16	-1,77	0,01	0,13	5,75	-3,63
N_2O, %	-0,33	2,35	-0,32	0,01	0,24	7,18	-0,70

Cestovna vozila (1.A.3.b.)

Razlog rekalkulacije je korištenje nove verzije programa za proračun emisija onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa, COPERT 4. Korištenje ove verzije je preporuka ERT-a nakon centraliziranog pregleda inventara 2009. godine. Korištenje ovog programskog paketa za izračunavanje emisija cestovnog prometa omogućava transparentno i standardizirano a time i konzistentno i usporedivo izvještavanje o emisijama u skladu sa zahtjevima međunarodnih konvencija i protokola i EU zakonodavstva. Osim promjene metodologije, u okviru ovog izvješća izrađen je model koji automatski provodi prebrojavanje vozila prema zahtijevima COPERT-a, što do sada nije bio slučaj. Model je napravljen na Acces bazi. Ovim korakom je smanjena vjerojatnost ljudske pogreške i povećana točnost. Rezultat primjene ovoga modela je revidirana skupina pojedine kategorije vozila koja je jedan od ključnih ulaznih parametara za proračun emisija iz prometa COPERT 4 programom. Uz spomenuto unesene su nove vrijednosti za minimalnu i maksimalnu temperaturu u promatranom mjesecu i godini. Do sada se uzimala vrijednost minimalne i maksimalne izmjerene temperature u promatranom mjesecu na teritoriju Republike Hrvatske. Sukladno preporukama tima odgovornog za razvijanje COPERT modela (trening organiziran od strane EEA i ETC/ACC u lipnju 2009. godine) da se za proračun uzmu vrijednost minimalne i maksimalne izmjerene temperature najvećih gradova, za potrebe ovoga izvješća je i učinjeno. Izvršena je rekalkulacija emisije u ovom sektoru za čitavo razdoblje (1990.-2007.). Tablica 3.2-15 daje prikaz razlika u emisijama prije i nakon rekalkulacije.

Tablica 3.2-15: Razlike između prethodnih dvaju izvješća u sektoru Promet

Promet	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
CO_2, %		-0,16	0,00	-0,37	-0,63	-0,21	-0,29	-0,33	-0,41	-0,49
CH_4, %	32,26	31,65	30,91	32,33	33,23	30,92	27,57	25,07	22,51	20,12
N_2O, %	4,95	6,93	-5,76	-14,88	-8,37	-12,29	-10,95	-16,41	-21,16	-22,89

Promet	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
CO_2, %	-0,48	-0,54	-0,61	-0,71	-0,67	-0,68	-0,66	-0,78
CH_4, %	17,05	7,72	6,59	3,93	-1,10	-24,23	-26,11	-29,21
N_2O, %	-28,86	20,05	-41,56	-45,45	-2,91	0,19	-7,55	-52,91

Ostali sektori (1.A.3.b.)

Pri izračunu emisije CH_4 korišten je pogrešan faktor emisije za gradski plin (107,6 Gg/TJ umjesto 47,4 Gg/TJ). Faktor emisije ispravljen je za čitavo razdoblje (1990.-2007.). Tablica 3.2-16 daje pregled razlika u emisiji prije i nakon rekalkulacije.

Tablica 3.2-16: Razlike između prethodnih dvaju izvješća u Ostalim sektorima

Ostali sektori	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
CH_4, %	0,02	0,08	0,07	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Ostali sektori	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
CH_4, %	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02

Bunkeri aviona (1.C.)

U 2008. godini pogrešna donja ogrjevna vrijednost korištena je za izračun potrošnje kerozina (44,96 TJ/Gg umijesto 43,96 TJ/Gg). Prema preporuci ERT-a ova pogreška je ispravljena.

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 određeni su kao rezultat sveobuhvatne analize kvalitete inventara stakleničkih plinova.

<u>Kratkoročni ciljevi (<1 godine)</u>
Općenito, 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.

<u>Dugoročni ciljevi (>1 godine)</u>
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*). Nadalje,

korištenje izvoru specifičnih QA/QC procedura poboljšalo bi kvalitetu inventara stakleničkih plinova u sektoru Energetika.

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

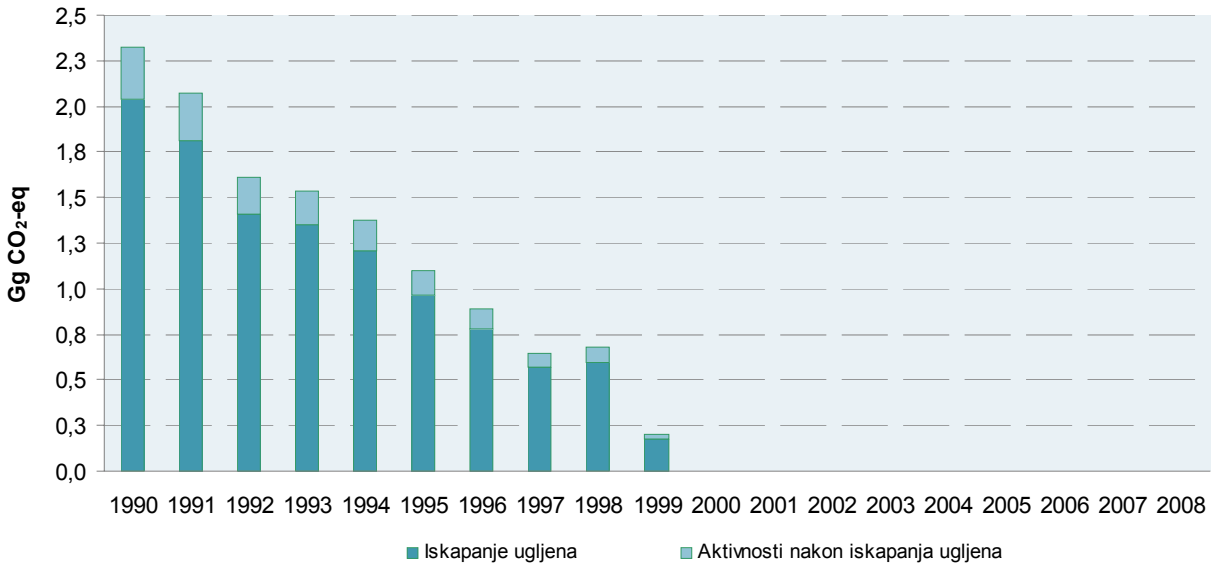
3.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE

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.-1999. 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.)

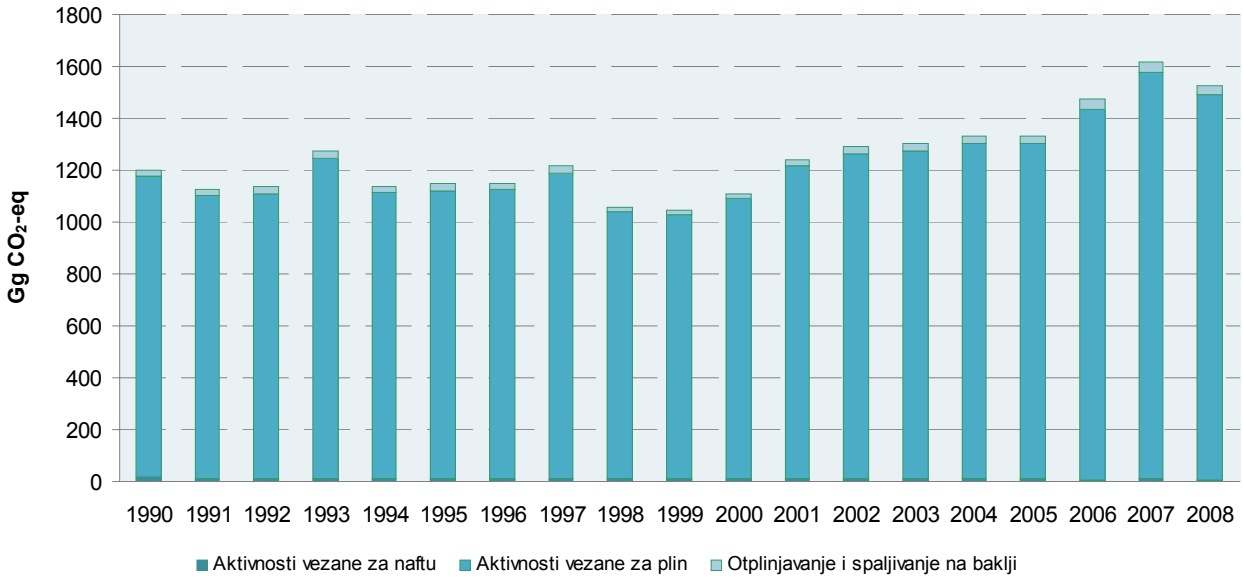
Fugitivna emisija metana neizbježna je pojava tijekom svih aktivnosti vezanih za prirodni plin, naftu i naftne derivate. U ovu kategoriju uključene su fugitivne emisije iz istraživanja i proizvodnje, procesiranja, transporta, prerade i distribucije nafte i naftnih derivata i plina. Fugitivna emisija 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.

Fugitivna emisija metana

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%.

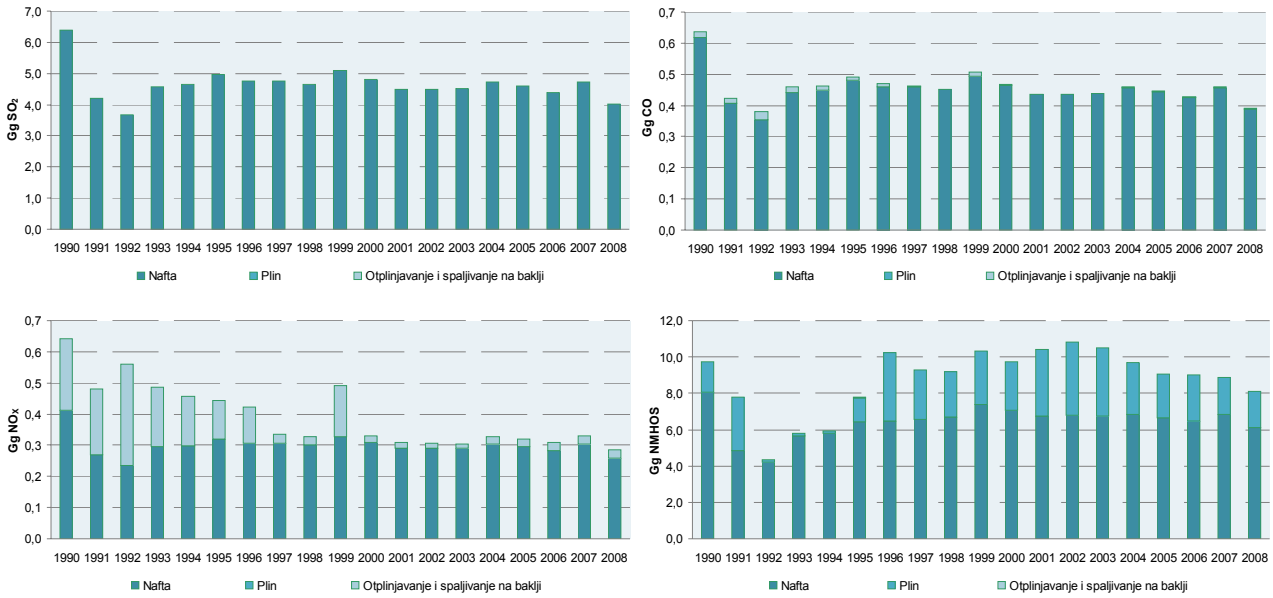
Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2

Emisije indirektnih stakleničkih plinova za cijelo razdoblje (1990.-2008. godine) izračunate su prema EMEP/CORINAIR metodologiji. Emisije su preuzete iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)' 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 1990.-2008. 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 i NMHOS te 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.
Emisija CO	0,64	0,49	0,47	0,45	0,43	0,46	0,39
Emisija NO_x	0,64	0,44	0,33	0,32	0,31	0,33	0,28
Emisija NMHOS	9,75	7,77	9,73	9,05	9,03	8,89	8,09
Emisija SO_2	6,38	4,96	4,80	4,60	4,39	4,72	4,01



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, Kalinovac i Stari Gradac) 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.
Centralna plinska stanica MOLVE	416	697	633	691	663	665	576

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.

Ulazni podaci o prerađenoj sirovoj nafti preuzeti su iz nacionalne energetske bilance, dok su faktori emsije preuzeti iz IPCC Priručnika (*Reference Manual, strane 1.133 i 1.134*).

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 upotrebljenog 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 2010 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 izvješću nema provedenih rekalkulacija za ovaj sektor.

3.3.6. PLANIRANJA 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).

3.4. LITERATURA

Državni zavod za statistiku (2009): *Statistički ljetopisi – za period od 1990. do 2008., Zagreb*

Agencija za zaštitu okoliša (2010) Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (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 (advance version)

FCCC/ARR/2009/HRV *Report of the individual review of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2009* (advance version)

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

HEP (2006) Godišnji izvještaj emisija iz Termoelektrana (nacrt),EKONERG, Zagreb

INA (2006) Podaci o pročišćenom prirodnom plinu Centralne plinske stanice Molve te sadržaju sumpora u derivatima, INA – Industrija nafte I plina, podaci poslani dopisom

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

Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva (2009) *Godišnji energetski pregled, Energija u Hrvatskoj 2008.*, Energetski institut “Hrvoje Požar”, Zagreb

Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction (2009) *National Inventory Report 2009, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2007*, 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 unutarnjih poslova (2009) *Baza podataka motornih vozila za 1990.-2008.*, podaci na CD-u

Vuk B. Nacionalna energetska bilanca – za period od 1990 do 2008, 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 rukovanja i potrošnje sintetičkih stakleničkih plinova, halogeniranih ugljika (HFC-a), koji se koriste kao zamjenski plinovi rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač, u sustavima za hlađenje i klimatiziranje, potiskivanje pjene i aparatima za gašenje požara. 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.

Indirektni staklenički plinovi ili prethodnici ozona i aerosola, ugljikov monoksid (CO), dušikovi oksidi (NO_x), ne-metanski hlapivi organski spojevi (NMHOS) i sumporov dioksid (SO_2), iako nisu staklenički plinovi, neizravno pridonose stakleničkom efektu. Oni sudjeluju u stvaranju i razgradnji ozona koji je također jedan od stakleničkih plinova.

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.

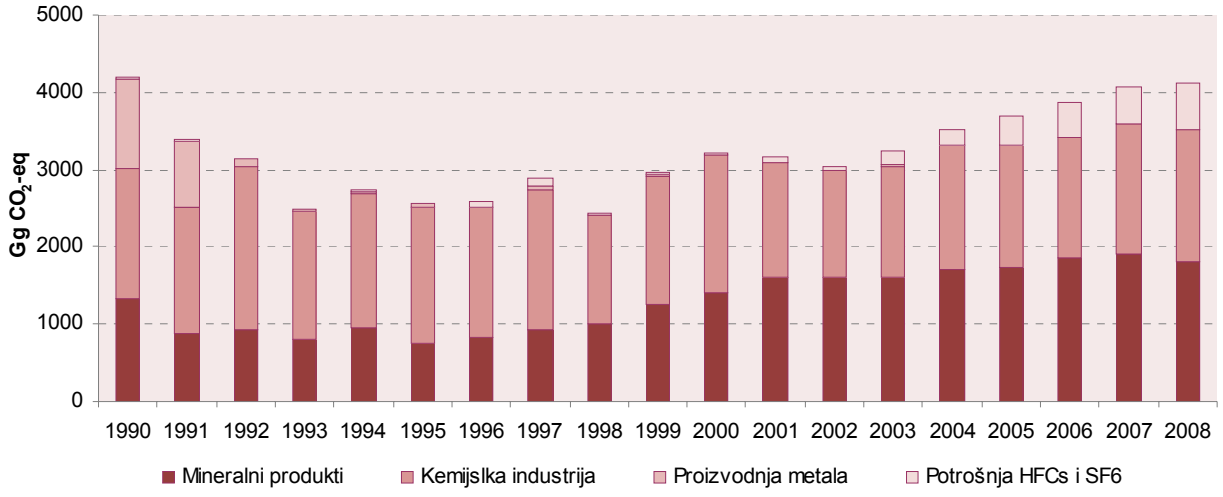
Metodologija daje preporučene vrijednosti faktora emisije (eng. *default*) za sve relevantne aktivnosti sektora (*Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories,*

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.-2008. emisije lagano rastu. U nekim industrijskim procesima (proizvodnja aluminija, visoke peći u proizvodnji željeza i čelika) zaustavljena je proizvodnja u 1992.

Godišnje emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa, izražene u Gg CO_2-eq., u razdoblju 1990.-2008., prikazane su na Slici 4.1-1.



Slika 4.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.)

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.-2008.)

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.	2017840	44585	2103674	0,521	0,319
1991.	1296146	40974	1363862	0,521	0,327
1992.	1538923	27378	1597627	0,521	0,307
1993.	1264565	40511	1331178	0,523	0,312
1994.	1548980	34702	1615356	0,526	0,317
1995.	1148756	48854	1221562	0,523	0,317
1996.	1245692	60570	1332387	0,524	0,312
1997.	1470234	63541	1564451	0,515	0,314
1998.	1571767	77344	1682093	0,517	0,309

Tablica 4.2.1: Proizvodnja klinkera i faktori emisije (1990.-2008.), nastavak

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)
1999.	2063838	87175	2194033	0,517	0,311
2000.	2308148	73999	2429790	0,518	0,312
2001.	2645180	94065	2794030	0,517	0,306
2002.	2627934	70667	2752573	0,511	0,315
2003.	2609349	82741	2745932	0,510	0,307
2004.	2764331	87911	2909287	0,512	0,307
2005.	2827258	99320	2985110	0,510	0,299
2006.	3007818	96549	3166454	0,508	0,314
2007.	3046209	114311	3223730	0,507	0,310
2008.	2883266	111787	3054954	0,507	0,311

[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 CF_{ckd}.

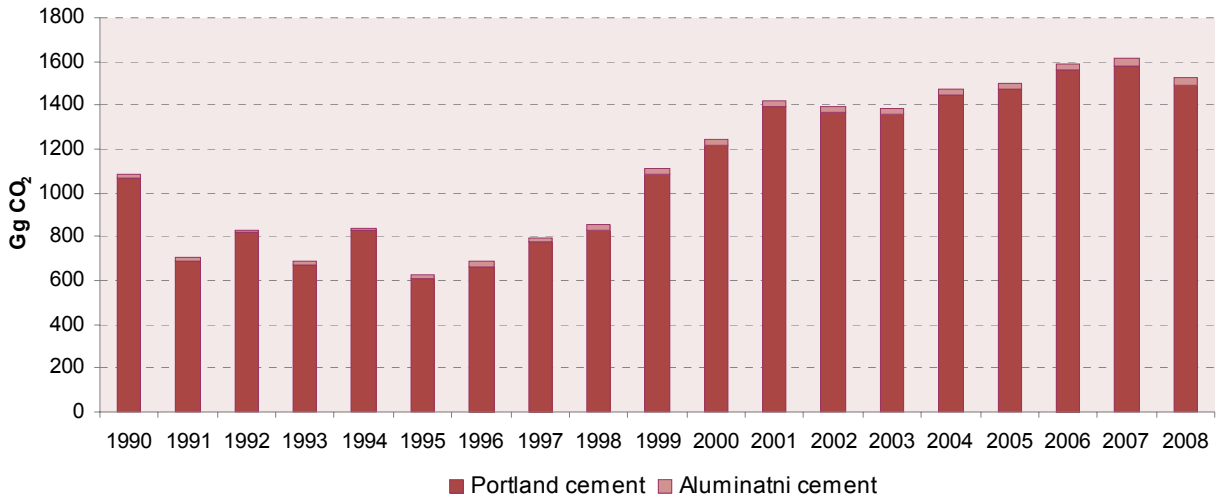
Uvoz/izvoz klinkera prikazan je u Tablici 4.2-2.

Tablica 4.2.2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2008.)

Godina	Uvoz klikera / t		Izvoz klinkera / t		Promjena zaliha* / t	
	Portland	Aluminatni	Portland	Aluminatni	Portland	Aluminatni
1990.	0	0	0	0	9484	-113
1991.	0	0	0	0	-35932	7790
1992.	0	0	4376	0	51763	-3154
1993.	0	0	0	0	-25265	-3616
1994.	0	0	0	2200	-16847	1003
1995.	52500	0	0	5504	10313	3619
1996.	0	0	32715	5500	10521	3416
1997.	57973	0	63529	5000	16034	-824
1998.	116397	0	82451	14	-22552	8827
1999.	0	0	114868	287	-13736	7145
2000.	0	0	111226	576	-15574	-9775
2001.	0	100	131565	519	47038	8999
2002.	0	0	5029	2987	-12673	-8991
2003.	112467	0	0	285	-16320	690
2004.	51791	0	53387	157	33581	-1643
2005.	0	0	195888	238	-88696	-1151
2006.	0	0	243708	438	-32078	-1710
2007.	24000	1632	309431	1115	4442	4467
2008.	0	153	234849	626	-21949	2602

* 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: 153138 tona (2002.), 159321 tona (2003.), 172020 tona (2004.) i 56459 tona (2005).

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa u razdoblju 1990.-2008. prikazane su na Slici 4.2-1.



Slika 4.2-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa (1990.-2008.)

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.-2008.)

Godina	Proizvodnja cementa / t	
	Portland	Aluminatni
1990.	2598066	44698
1991.	1702589	33184
1992.	1810780	30532
1993.	1596244	36895
1994.	2049140	31499
1995.	1571415	39731
1996.	1643049	51654
1997.	1906133	59365
1998.	2161827	68503
1999.	2549726	79743
2000.	2909466	83388
2001.	3152805	84655
2002.	3415011	76737
2003.	3607840	81860
2004.	3553985	89563
2005.	3528544	100509
2006.	3657889	98041
2007.	3613548	111624
2008.	3671826	108891

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, NO_x i NMVOC preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije SO_2, CO, NO_x i NMVOC iz Proizvodnje cementa u razdoblju 1990.-2008. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.2.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 3% (prema predloženim vrijednostima 1-5%, *Good Practice Guidance*). Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 3% bazirajući se na procjenama eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane Državnog zavoda za statistiku niti proizvođača.

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 NIR-u 2009 ulazni podaci za 2007. procijenjeni su zbog nedostatnosti podataka (podaci jedne tvrtke nisu dostavljeni). Kako su ti podaci naknadno dobiveni, izvršena je rekalkulacija proračuna za 2007. godinu.

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 ^oC), 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 postoji 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.

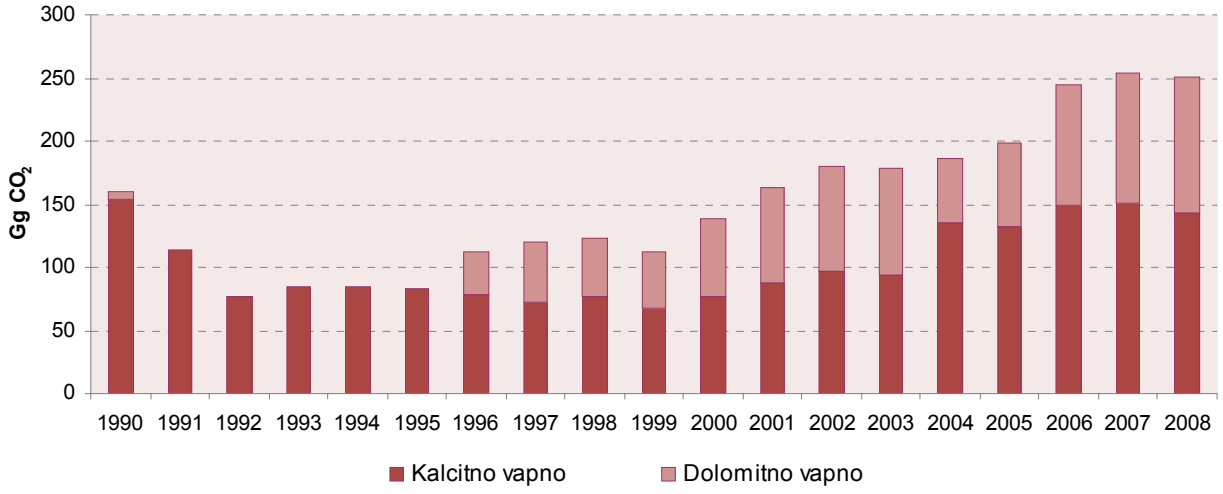
Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2008.)

Godina	Kalcitno vapno		Dolomitno vapno	
	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)
1990.	211801	0,728	7474	0,869
1991.	155258	0,732	0	-
1992.	106393	0,720	0	-
1993.	116893	0,723	0	-
1994.	117178	0,725	0	-
1995.	113452	0,735	0	-

Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2008.), nastavak

Godina	Kalcitno vapno		Dolomitno vapno	
	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)
1996.	109185	0,722	38070	0,862
1997.	100863	0,720	55171	0,850
1998.	105261	0,733	53367	0,874
1999.	90794	0,738	52704	0,870
2000.	105374	0,731	68572	0,887
2001.	118161	0,741	84838	0,887
2002.	129134	0,746	94378	0,892
2003.	124617	0,749	96191	0,879
2004.	181306	0,747	56689	0,895
2005.	173710	0,757	76351	0,875
2006.	199784	0,750	105653	0,895
2007.	198790	0,759	115315	0,899
2008.	190344	0,752	120680	0,900

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna u razdoblju 1990.-2008. prikazane su na Slici 4.2-2.



Slika 4.2-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna (1990.-2008.)

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 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije CO iz Proizvodnje vapna u razdoblju 1990.-2008. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.2.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 3% (prema predloženim vrijednostima 1-5%, *Good Practice Guidance*). Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 3% bazirajući se na procjenama eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane Državnog zavoda za statistiku niti proizvođača.

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, 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, 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.

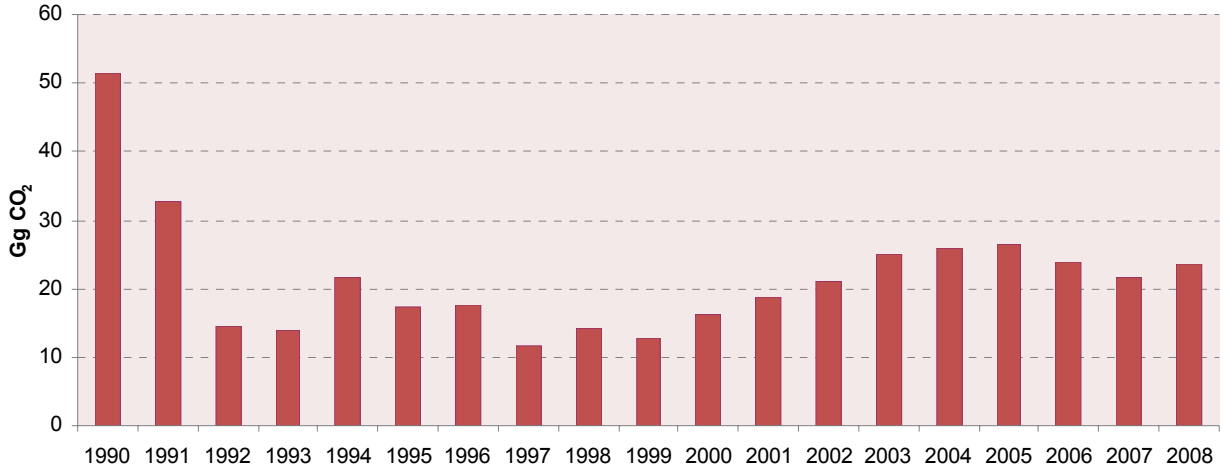
Podaci o uporabi dolomita u proizvodnji stakla, keramike i vatrostalnog materijala u razdoblju 1990.-1996. preuzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća Državnog zavoda za statistiku. Nacionalna klasifikacija industrijskih aktivnosti razlikuje uporabu dolomita u proizvodnji stakla, keramike i vatrostalnog materijala u tom razdoblju. Nakon tog razdoblja nacionalna klasifikacija aktivnosti više ne razlikuje uporabu dolomita u navedenim aktivnostima. Zbog toga su podaci o aktivnostima za razdoblje 1997.-2008. prikupljeni izravnim anktiranjem proizvođača stakla. Neke od aktivnosti iz razdoblja 1990.-1996. su u međuvremenu prestale s proizvodnjom.

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

Tablica 4.2-5: Uporaba vapnenca i dolomita (1990.-2008.)

Godina	Uporaba vapnenca (t)	Uporaba dolomita (t)
1990.	60609	52031
1991.	30500	40452
1992.	9946	21505
1993.	9588	20134
1994.	13701	32504
1995.	14080	23461
1996.	12935	25063
1997.	10745	14762
1998.	12957	17565
1999.	11782	16205
2000.	18585	16695
2001.	22233	18596
2002.	26226	20022
2003.	30870	23975
2004.	32871	24088
2005.	32759	25269
2006.	30275	22350
2007.	27138	20018
2008.	31759	20018

Godišnje emisije CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita u razdoblju 1990.-2008. prikazane su na Slici 4.2-3.



Slika 4.2-3: Emisije CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita (1990.-2008.)

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 faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjeni eksperta. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane Državnog zavoda za statistiku niti proizvođača.

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.-2008. U razdoblju 1990.-1996. nacionalna klasifikacija industrijskih aktivnosti razlikuje uporabu dolomita u proizvodnji stakla, 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 anktiranjem proizvođača stakla. 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

Sukladno preporukama ERT-a tijekom *in-country* revizije, izvršene su izmjene ulaznih podataka za razdoblje od 2000.-2008. uključivanjem podataka koji se odnose na uporabu vapnenca u procesu odsumporavanja u TE Plomin 2 (prethodno uključenih u sektor Energetika). Izvršena je rekalkulacija emisija CO_2 u skladu s izmjenjenim ulaznim podacima.

4.2.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

U svrhu točnog izračuna faktora emisije, neophodni su podaci o kemijskoj strukturi vapnenca i dolomita koji se koristi kao sirovina u prethodno navedenim sktivnostima (proizvodnji stakla, keramike i vatrostalnog materijala). Za sada su prikupljeni detaljni podaci od jednog proizvođača stakla.

4.2.4. PROIZVODNJA I UPORABA DEHIDRATIZIRANE SODE

4.2.4.1. Opis izvora emisije

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

Prema Godišnjim industrijskim izvješćima Državnog zavoda za statistiku ne postoji značajnija proizvodnja dehidratizirane sode u Hrvatskoj, u razdoblju 1990.-2008. 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

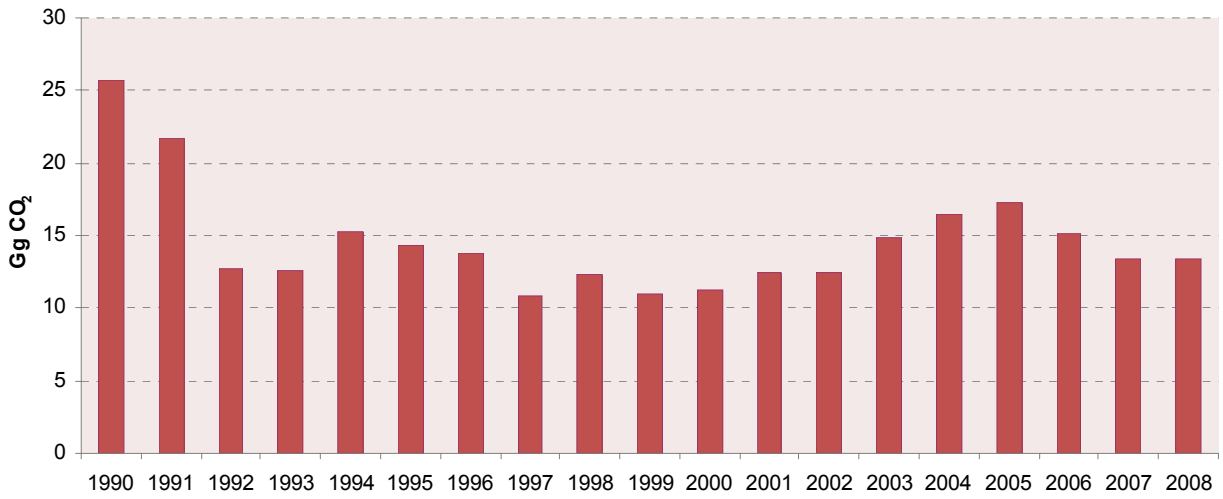
Emisija CO_2 do koje dolazi prilikom uporabe dehidratizirane sode izračunava se množenjem godišnje potrošnje dehidratizirane sode s faktorom emisije, koji je baziran na omjeru CO_2 i upotrebljene dehidratizirane sode. Preporučeni (*default*) faktor emisije iznosi 415 kg CO_2 po toni korištene dehidratizirane 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.-2008. prikupljeni izravnim anktiranjem proizvođača stakla (Tablica 4.2-6).

Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2008.)

Godina	Uporaba dehidratizirane sode (t)
1990.	62024
1991.	52415
1992.	35376
1993.	30202
1994.	36659
1995.	34668
1996.	29706
1997.	25125
1998.	28499
1999.	25121
2000.	26536
2001.	29134
2002.	29179
2003.	34178
2004.	39730
2005.	41498
2006.	36487
2007.	32329
2008.	32329

Godišnje emisije CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode u razdoblju 1990.-2008. prikazane su na Slici 4.2-4.



Slika 4.2-4: Emisije CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode (1990.-2008.)

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 faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjeni eksperta. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama

eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane Državnog zavoda za statistiku niti proizvođača.

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.-2008. 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 anktiranjem proizvođača stakla. 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

U ovom izvješću nema dodatnih rekalkulacija emisije u sub-sektoru Uporaba dehidratizirane sode.

4.2.4.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

U svrhu točnog izračuna faktora emisije, potrebni su podaci o industrijskim aktivnostima u kojima se koristi navedena sirovina.

4.2.5. PROIZVODNJA I UPORABA RAZLIČITIH MINERALNIH PRODUKATA

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 NMVOC i CO preuzete su iz dokumenta ‘Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)’.

Godišnje emisije NMVOC i CO iz Proizvodnje i uporabe različitih mineralnih proizvoda u razdoblju 1990.-2008. 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 NMVOC i CO, stoga nisu niti provedeni postupci rekalkulacije emisija.

4.2.5.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

U svrhu točnog izračuna nacionalnih faktora emisije potrebno je 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 i goriva izračunava se množenjem godišnje potrošnje prirodnog plina (kao sirovine i kao goriva) i odgovarajućeg sadržaja ugljika u prirodnom plinu te omjera molekulskih masa CO_2 i C *(Tier 1a, Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Emisije CH_4 i N_2O iz potrošnje prirodnog plina kao goriva izračunava se množenjem godišnje potrošnje prirodnog plina s preporučenim (*defaut*) faktorima emisije (*Tier 1, Revised 1996 IPCC Guidelines*).

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

Udio ugljika (kg C/m^3) izračunat je iz udjela CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12}, CO_2 i N_2 u prirodnom plinu. Mjerenja su provedena pri standardnim uvjetima (1 atm, 15 ^oC) pa je molarni volumen izračunat prema izrazu: V = R*T/p = 23,64 dm^3.

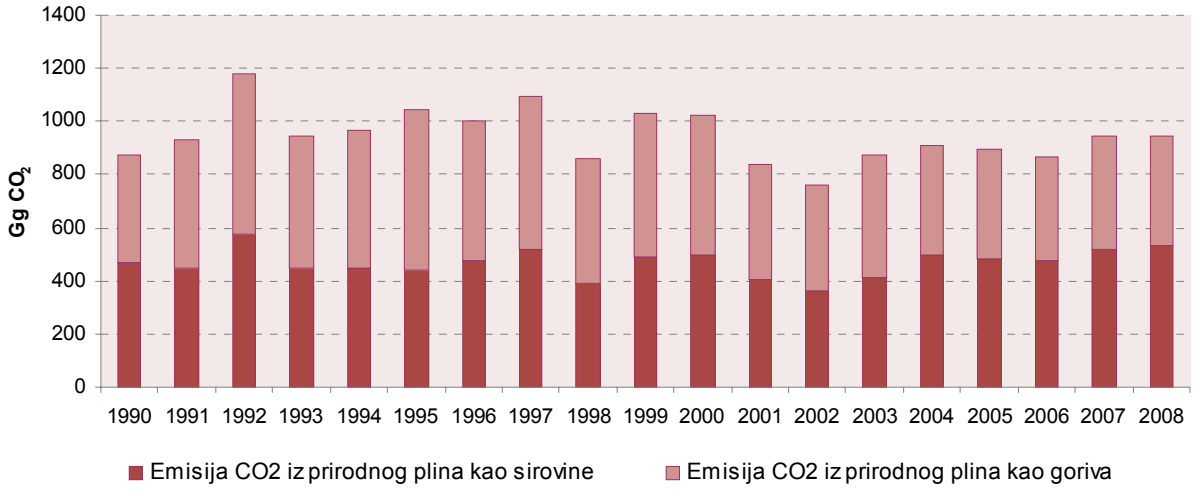
Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2008.)

Godina	Potrošnja prirodnog plina (m^3)		Udio ugljika u prirodnom plinu (kg C/m^3)
	Sirovina	Gorivo	
1990.	242905233	211094767	0,5232
1991.	230492226	248307774	0,5289
1992.	299567927	316032073	0,5237
1993.	238269046	265730954	0,5114
1994.	239717137	273782863	0,5120
1995.	232773362	321226638	0,5141
1996.	254116356	279183644	0,5115
1997.	277311935	308688065	0,5093
1998.	207973360	251626640	0,5094
1999.	262772017	286027983	0,5108

Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2008.), nastavak

Godina	Potrošnja prirodnog plina (m^3)		Udio ugljika u prirodnom plinu (kg C/m^3)
	Sirovina	Gorivo	
2000.	266433375	280466625	0,5097
2001.	214441408	232458592	0,5134
2002.	193045364	212154636	0,5139
2003.	216859822	245040178	0,5148
2004.	264367950	220332050	0,5111
2005.	259004302	219095698	0,5103
2006.	253861433	209038567	0,5128
2007.	280232850	227567150	0,5075
2008.	284633920	221166080	0,5082

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje amonijaka u razdoblju 1990.-2008. prikazane su na Slici 4.3-1.



Slika 4.3-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje amonijaka (1990.-2008.)

Emisije CH_4 i N_2O iz potrošnje prirodnog plina kao goriva u razdoblju 1990.-2008. prikazane su u Tablici 4.3-2.

Tablica 4.3-2: Emisije CH_4 i N_2O u Proizvodnji amonijaka iz potrošnje prirodnog plina kao goriva (1990.-2008.)

Godina	CH_4 (Gg)	N_2O (Gg)
1990.	0,03104	0,00062
1991.	0,03652	0,00073
1992.	0,04648	0,00093
1993.	0,03908	0,00078
1994.	0,04026	0,00081
1995.	0,04724	0,00094
1996.	0,04106	0,00082
1997.	0,04540	0,00091
1998.	0,03700	0,00074

Tablica 4.3-2: Emisije CH4 i N2O u Proizvodnji amonijaka iz potrošnje prirodnog plina kao goriva (1990.-2008.), nastavak

Godina	CH_4 (Gg)	N_2O (Gg)
1999.	0,04206	0,00084
2000.	0,04125	0,00082
2001.	0,03419	0,00068
2002.	0,03120	0,00062
2003.	0,03604	0,00072
2004.	0,03240	0,00065
2005.	0,03222	0,00064
2006.	0,03074	0,00061
2007.	0,03347	0,00067
2008.	0,03252	0,00065

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 procjene faktora emisije iznosi 5% (prema predloženim vrijednostima u *Good Practice Guidance*). Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 3% (1-5%) bazirajući se na procjenama eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane proizvođača.

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

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

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

Proizvodnja amonijaka je ključni izvor emisije u Industrijskim procesima. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Emisije CO_2 iz potrošnje prirodnog plina kao sirovine i goriva izračunate su korištenjem više razine proračuna (*Tier 1a*), prema iskustvu dobre prakse. Emisije CH_4 i N_2O iz potrošnje prirodnog plina kao goriva izračunate su *Tier 1* metodom. Temeljni podaci iz Godišnjih industrijskih izvješća uspoređeni su s podacima dobivenim od pojedinačnih proizvođača, pri čemu se dokazalo da ne postoji odstupanje između tih podataka.

4.3.1.5. Rekalkulacija emisije

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

4.3.1.6. Planirano poboljšanje 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 emisija

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 4.3-3) 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.-2008.)

Godina	Proizvodnja dušične kiseline (t)
1990.	332459
1991.	291997
1992.	381797
1993.	287805
1994.	311236
1995.	299297
1996.	278683
1997.	292892
1998.	220509
1999.	260198
2000.	306201
2001.	257534
2002.	249992
2003.	235645
2004.	287567

Tablica 4.3-3: Proizvodnja dušične kiseline (1990.-2008.), nastavak

Godina	Proizvodnja dušične kiseline (t)
2005.	280746
2006.	277590
2007.	306619
2008.	312928

Godišnje emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline u razdoblju 1990.-2008. prikazane su na Slici 4.3-2.

Slika 4.3-2: Emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline (1990.-2008.)

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 procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 3% (1-5%) bazirajući se na procjenama eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane proizvođača.

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.

Tablica 4.3-4: Proizvodnja ostalih kemikalija (1990.-2008.)

Godina	Čađa (t)	Etilen (t)	Dikloretilen (t)	Stiren (t)	Koks (t)
1990.	30624	72631	72653	8923	556084
1991.	18783	66871	68325	6376	441584
1992.	13479	68318	92089	1381	409371
1993.	17123	68634	79608	0	420676
1994.	21468	65285	97528	0	276854
1995.	27185	67547	84374	0	0
1996.	26735	64782	48630	0	0
1997.	24214	63554	26264	0	0
1998.	22165	60148	31308	0	0

Tablica 4.3-4: Proizvodnja ostalih kemikalija (1990.-2008.), nastavak

Godina	Čađa (t)	Etilen (t)	Dikloretilen (t)	Stiren (t)	Koks (t)
1999.	17589	60295	47686	0	0
2000.	20029	38918	71364	0	0
2001.	21180	46632	64442	0	0
2002.	19385	43554	0	0	0
2003.	21497	41252	0	0	0
2004.	20271	49886	0	0	0
2005.	18498	50263	0	0	0
2006.	26264	48824	0	0	0
2007.	23724	45438	0	0	0
2008.	16903	43045	0	0	0

Godišnje emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija u razdoblju 1990.-2008. prikazane su u Tablici 4.3-5.

Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2008.)

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

Emisije indirektnih stakleničkih plinova preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Proizvodnje ostalih kemikalija u razdoblju 1990.-2008. 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 faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane Državnog zavoda za statistiku niti proizvođača.

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

Ulazni podaci i emisije za čitavo razdoblje prethodnog Izvješća (1990.-2007.) provjereni su, a neki od njih i izmjenjeni sukladno dokumentu 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

4.3.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

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

4.4. PROIZVODNJA METALA (CRF 2.C.)

4.4.1. PROIZVODNJA ŽELJEZA I ČELIKA

4.4.1.1. Opis izvora emisije

Primarna proizvodnja sirovog željeza u visokim pećima zaustavljena je 1992.

Proizvodnja čelika u elektrolučnim pećima (eng. *electric arc furnaces, EAF*) provodi se korištenjem 100%-tnog otpadnog materijala kao sirovine. Cilindrične elektroučne 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

Proizvodnja sirovog željeza

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[5].

Emisije CO_2 iz Proizvodnje sirovog željeza u 1990. iznose 335000 tona, dok je u 1991. emitirano oko 111000 tona CO_2. Emisije CO_2 nisu uključene u proračun emisija u Proizvodnji metala zbog izbjegavanja dvostrukog računanja emisije koja je prikazana u sektoru Energetika. Koks, koji se koristi u visokim pećima, prikazan je u energetskoj bilanci.

Proizvodnja čelika

Za izračun emisije CO_2 korištena je viša razina proračuna, temeljena na godišnjoj potrošnji donora ugljika u elektrolučnim pećima. Faktor emisije ugljika temeljen je na gubitku (otpuštanju) ugljika sa donora – grafitne elektrode, koks, karburit i čelični otpad. Ugljik u ulaznom materijalu, koji se u procesu pretvara u CO_2, izračunava se pomoću pretvorbenog faktora, koji se ne uključuje ukoliko je već sadržan u faktoru emisije.
Emisija CO_2 izračunata je pomoću sljedeće jednadžbe:

emisija CO_2 (t CO_2) = utrošena količina ulaznog materijala (t) * faktor emisije (t CO_2/t) * pretvorbeni faktor

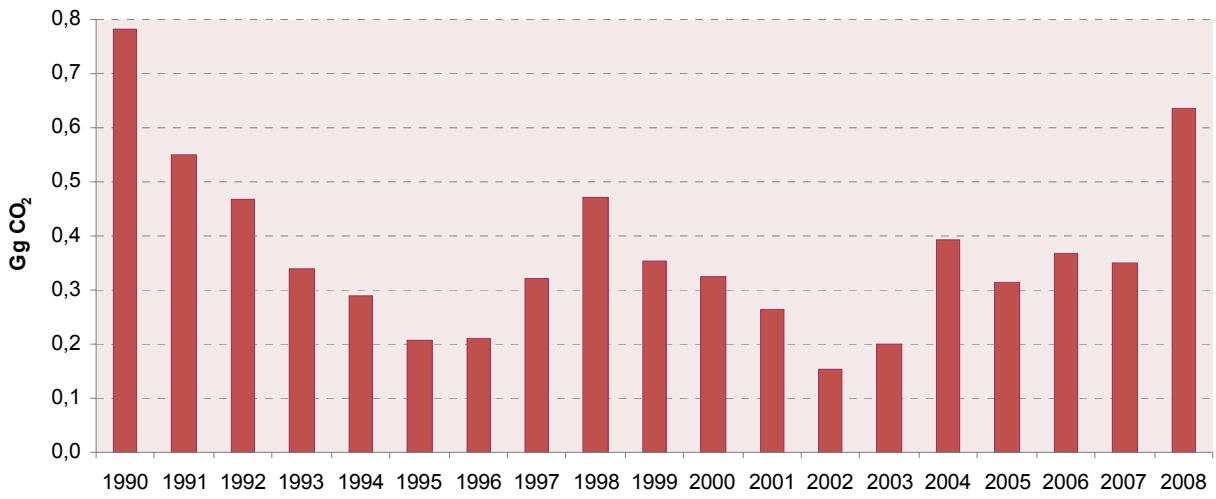
[5] Proizvodnja sirovog željeza u visokim pećima obustavljena je krajem 1991. zbog ratnih aktivnosti u okolici postrojenja.

Podaci o količinama proizvedenog čelika (Tablica 4.4-1) sakupljeni su od dva proizvođača.

Tablica 4.4-1: Proizvodnja čelika (1990.-2008.)

Godina	Proizvodnja čelika (t)
1990.	171148
1991.	119734
1992.	101944
1993.	74082
1994.	63355
1995.	45370
1996.	45754
1997.	69895
1998.	103204
1999.	75877
2000.	69641
2001.	56169
2002.	32789
2003.	40942
2004.	86105
2005.	73640
2006.	80517
2007.	76252
2008.	138865

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika u razdoblju 1990.-2008. prikazane su na Slici 4.4-1.



Slika 4.4-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika (1990.-2008.)

4.4.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene emisije CO_2 u najvećoj mjeri odnosi se na korišteni faktor emisije budući da su podaci dobiveni od jednog od proizvođača u procesu verifikacije.

Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane Državnog zavoda za statistiku niti proizvođača.

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 izvješću NIR 2009, emisije CO_2 izračunate su množenjem godišnje proizvodnje čelika s preporučenim (*default*) faktorom emisije (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

U ovom je izvješću korištena viša razina proračuna, temeljena na godišnjoj potrošnji donora ugljika u elektrolučnim pećima. Novi podaci dostavljeni su od strane proizvođača. Stoga je izvršena rekalkulacija emisija CO_2 za razdoblje od 1990-2007.

4.4.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

U svrhu točnog izračuna nacionalnog faktora emisije planira se dodatno istražiti faktor emisije jednog proizvođača.

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

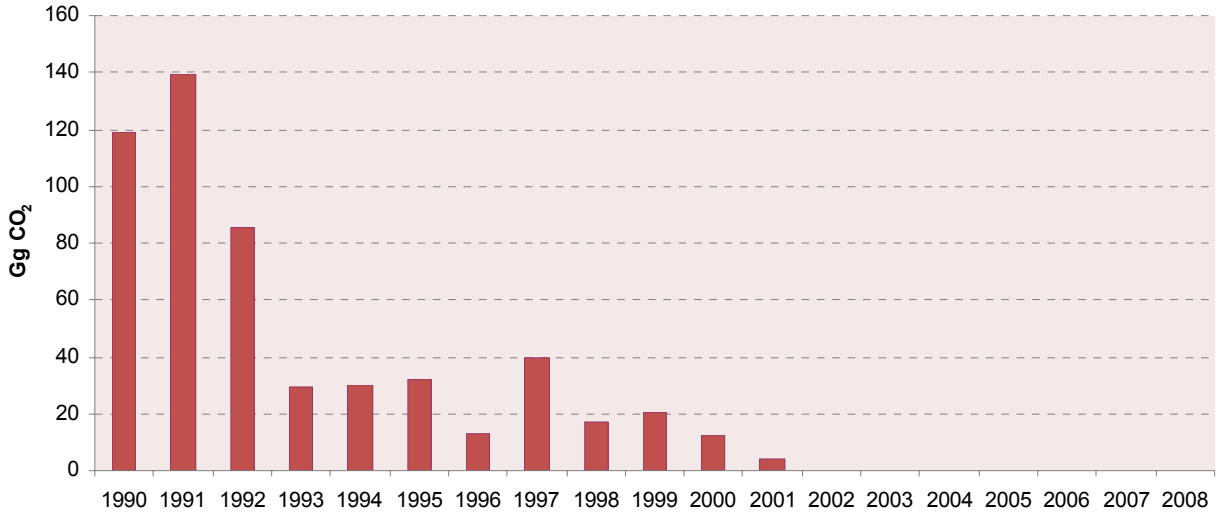
Viša razina proračuna temeljena na korištenju reducirajućih dodataka (agenata) koristi se za proračun emisije CO_2. Primjena više razine proračuna omogućuje izbjegavanje mogućeg dvostrukog računanja emisije koja je prikazana u sektoru Energetika. Reducirajući dodaci koji nisu uključeni u sektor Energetika, 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 4.4-2: Reducirajući dodaci (1990.-2008.)

Godina	Koks iz kamenog ugljena za koksiranje (t)	Ugljena elektrode (t)
1990.	36216	1824
1991.	41981	2533
1992.	25619	1645
1993.	8519	799
1994.	8566	988
1995.	9529	650
1996.	3860	266
1997.	11867	818
1998.	5166	356
1999.	6054	417
2000.	3624	250
2001.	1195	82
2002.	4	0,28
2003.	13	0,9
2004.	0	0
2005.	0	0
2006.	0	0
2007.	0	0
2008.	0	0

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura u razdoblju 1990.-2008. prikazane su na slici 4.4-2.



Slika 4.4-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura (1990.-2008.)

4.4.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane Državnog zavoda za statistiku niti proizvođača.

Emisije iz Proizvodnje ferolegura izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna, osim nedostatnih podatka za 1999. 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

Podaci za koks kao reducirajući dodatak u 2003. su promijenjeni. Stoga je izvršena rekalkulacija emisije za 2003. godinu.

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): CF_4 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[6.]

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 C_2F_6 emitirano je 1990., dok je 563 Gg CO_2-eq CF_4 i 80 Gg CO_2-eq C_2F_6 emitirano 1991.

Sumporov heksafluorid (SF_6) se također koristi u proizvodnji aluminija, međutim zbog nedostatnosti podataka o potrošnji emisije SF_6 nisu izračunate.

4.4.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene emisije CO_2 u najvećoj mjeri odnosi se na korištenje preporučenog (*default*) faktora emisije.

Točnija metodologija za izračunavanje emisije CO_2 temelji se na količini reducirajućih dodataka, odnosno količini predpečnih anoda korištenih u procesu. Međutim, ti podaci nisu dostupni. Korištenjem faktora emisije ovisnih o primijenjenoj tehnologiji (*Revised 1996 IPCC Guidelines*), uz točne podatke o proizvodnji aluminija, postiže se zadovoljavajuća točnost proračuna.

Nesigurnost procjene faktora emisije za CO_2 iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima za CO_2 iznosi 3% (1-5%) bazirajući se na procjenama eksperta, budući da analize nesigurnosti procjene nisu provedene od strane Državnog zavoda za statistiku niti proizvođača.

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 faktora emisije za PFC-e iznosi 50%, a nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta.

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

[6] Primarna proizvodnja aluminija (elektroliza) zaustavljena je krajem 1991. zbog ratnih aktivnosti u okolici postrojenja.

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 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Proizvodnje pulpe i papira u razdoblju 1990.-2008. 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. PROIZVODNJA HRANE I PIĆA

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 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije NMHOS-a iz Proizvodnje hrane i pića u razdoblju 1990.-2008. 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

Ulazni podaci i emisije za čitavo razdoblje prethodnog Izvješća (1990.-2007.) provjereni su, a neki od njih i izmjenjeni sukladno dokumentu 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu – prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)', u skladu sa Zakonom o zaštiti zraka (NN 178/04).

4.6. POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC) I SF6 (CRF 2.F.)

4.6.1. SUSTAVI ZA HLAĐENJE I KLIMATIZIRANJE

4.6.1.1. Opis izvora emisije

Hidrofluorougljikovodici (HFC-i), perfluorougljikovodici (PFC-i) i sumporov heksafluorid (SF_6) su sintetički staklenički plinovi. Iako njihove emisije u apsolutnom smislu nisu velike, ipak zbog velikog stakleničkog potencijala (eng. *global warming potentials, GWP*) njihov je doprinos globalnom zatopljenju značajan.

Pri rukovanju i 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 koriste kao zamjenski plinovi rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač, u sustavima za hlađenje i klimatiziranje. Ne postoji proizvodnja HFC-a u Hrvatskoj pa se zbog toga sve količine HFC-a uvoze. Male količine nekih supstaci se izvoze.

4.6.1.2. Metodologija proračuna emisije

U cilju prikupljanja podataka o potrošnji HFC-a u razdoblju 1990.-2008. anketirani su posrednici, korisnici i potrošači navedenih plinova. Podaci o uvozu i izvozu HFC-a te detaljniji podaci o potrošnji pojedinačnih plinova, u cilju korištenja *Tier 2* metodologije (*Revised 1996 IPCC Guidelines*) zatraženi su od nekoliko institucija: Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Carinske uprave i Državnog zavoda za statistiku.

Temeljem ankete nisu dobiveni pouzdaniji pokazatelji o upotrebi HFC-a. Također, prema Nacionalnoj klasifikaciji koju propisuje Državni zavod za statistiku, HFC-i, PFC-i i SF_6 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.

Podaci o uvozu i izvozu HFC-a dobiveni su od Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, koje je odgovorno za praćenje potrošnje zamjenskih tvari i smjesa zamjenskih tvari koje oštećuju ozonski omotač. Prema dobivenim podacima, potencijalna emisija HFC-a iz Sustava za hlađenje i klimatiziranje je izračunata za razdoblje 1990.-2008. (*Tier 1a* metodologija*, Revised 1996 IPCC Guidelines*). Usporedbena analiza grupe zemalja sličnih nacionalnih karakteristika provedena je za razdoblje 1990.-1995. prema kojoj je definirano da ne dolazi do emisije HFC-a. U kasnijem razdoblju nedostatni podaci procijenjeni su metodom interpolacije ili ekstarpolacije. Ekstrapolacija je korištena za procjenu nedostatnih podataka za HFC 32. Uzimajući u obzir trend emisija za razdoblje 2000.-2002. procijenjene su emisije HFC 32 za razdoblje 1996.-1999. Podaci za 2003. i 2004. godinu za HFC 32, HFC 125, HFC 134a HFC 143a izračunati su interpolacijom, korištenjem trenda emisija za cijelo razdoblje proračuna te 2005. i 2006., koji su dobiveni od Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Godišnje emisije HFC-a, izražene u Gg CO_2-eq, za razdoblje 1990.-2008. prikazane su u Tablici 4.6-1.

Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1990.-2008.)

Plin	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
HFC 32	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,11	0,10	0,10	0,09
HFC 125	NO	NO	NO	NO	NO	NO	22,20	22,18	1,12	1,76
HFC 134a	NO	NO	NO	NO	NO	7,80	2,34	33,44	14,60	4,63
HFC 143a	NO	NO	NO	NO	NO	NO	35,61	35,57	1,82	2,70
***Ukupna emisija* (Gg CO_2-eq)**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**7,80**	**60,26**	**91,29**	**17,64**	**9,18**

Tablica 4.6-1: Emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1990.-2008.), nastavak

Plin	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
HFC 32	0,07	0,12	0,06	1,29	1,58	3,25	7,29	9,49	15,04
HFC 125	5,35	12,91	13,29	45,09	52,12	98,76	125,65	142,03	184,37
HFC 134a	8,92	14,53	14,32	41,80	47,81	82,71	86,16	86,47	108,84
HFC 143a	8,82	21,43	21,64	75,52	87,36	164,46	195,93	214,51	256,86
***Ukupna emisija* (Gg CO_2-eq)**	**23,16**	**48,99**	**49,31**	**163,71**	**188,87**	**349,18**	**430,68**	**465,10**	**584,01**

4.6.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene emisije HFC-a u najvećoj mjeri odnosi se na podatke o aktivnostima. Količina HFC-a sadržanih u različitim proizvodima uvezenim u zemlju ili izvezenih iz zemlje ne može se točno odrediti. Primjena metodologije za procjenu potencijalne emisije HFC-a može uzrokovati podcjenjivanje ili precjenjivanje emisije, ovisno o tome da li je glavnina HFC-a sadržanih u različitim proizvodima uvezena ili izvezena.

Nesigurnost procjene potencijalne emisije HFC 32, HFC 125, HFC 134a i HFC 143a iznosi 70% za faktor emisije i podatke o aktivnostima, bazirajući se na procjenama eksperta.

Emisije iz Potrošnje HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje izračunate su koristeći istu metodologiju za cijelo razdoblje proračuna. Korištena su dva izvora podataka: podaci su dobiveni iz Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, dok su nedostatni podaci procijenjeni interpolacijom/ekstrapolacijom.

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

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Potrošnja HFC-a u sustavima za hlađenje i klimatiziranje.

4.6.1.6. Planirano poboljšanje 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.

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (N.n. 1/07) propisuje obavezu svakog izvora emisije stakleničkih plinova pa tako i svakog izvora emisije HFC-a za izvješćivanje podataka o aktivnostima potrebnim za točan izračun emisije. 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. Carinski tarifni brojevi zamjenskih tvari i smjesa zamjenskih tvari uvedeni su 2007. Stoga se očekuje da će podaci o potrošnji svakog plina biti dostupni na dovoljno detaljnoj razini, što će omogućiti u budućnosti korištenje Tier 2 metodologije.

4.6.2. OSTALA POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC) I SF6

4.6.2.1. Opis izvora emisije

Potencijalna emisija iz potrošnje HFC-a za Potiskivanje pjena i Sustave i aparate za gašenje požara izračunata je jedino za razdoblje 2006-2008. godine, jer podaci za razdoblje 1990.-2005. nisu bili dostupni. Podaci o potrošnji HFC 152-a (koji je korišten za Potiskivanje pjena) i HFC 125, HFC 227ea i HFC 236fa (koji su korišteni za Sustave i aparate za gašenje požara) dobiveni su od Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Emisije iz Potrošnje HFC-a za Proizvode u obliku aerosola i Otapala nisu izračunate zbog nedostupnosti podataka o aktivnostima.

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.

4.6.2.2. Metodologija proračuna emisije

Podaci o potrošnji HFC-a, korišteni za izračunavanje potencijalne emisije iz aktivnosti Potiskivanje pjena i Sustavi i aparati za gašenje požara (*Tier 1a* metodologija*, Revised 1996 IPCC Guidelines*) za 2006., 2007. i 2008., dobiveni su od Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Emisije plina SF_6 korištenog u visokonaponskim rasklopnim postrojenjima i opremi izračunata je korištenjem podataka o ukupnoj količini plina kojim je punjena rasklopna oprema i podataka o istjecanju plina i gubicima pri rukovanju s upotrebljenim 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 poodaci 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.

Godišnje emisije SF_6, izražene u Gg CO_2-eq, za razdoblje 1990.-2008. prikazane su u Tablici 4.6-2.

Tablica 4.6-2: Emisije SF_6 (Gg CO_2-eq) (1990.-2008.)

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

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 70% za faktor emisije i podatke o aktivnostima, bazirajući se na procjenama eksperta.

Emisije iz Potrošnje HFC-a za potiskivanje pjena i u Sustavima i aparatima za gašenje požara izračunate su samo za razdoblje 2006.-2008., zbog toga što podaci za razdoblje 1990.-2005. nisu bili dostupni. Emisije su 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

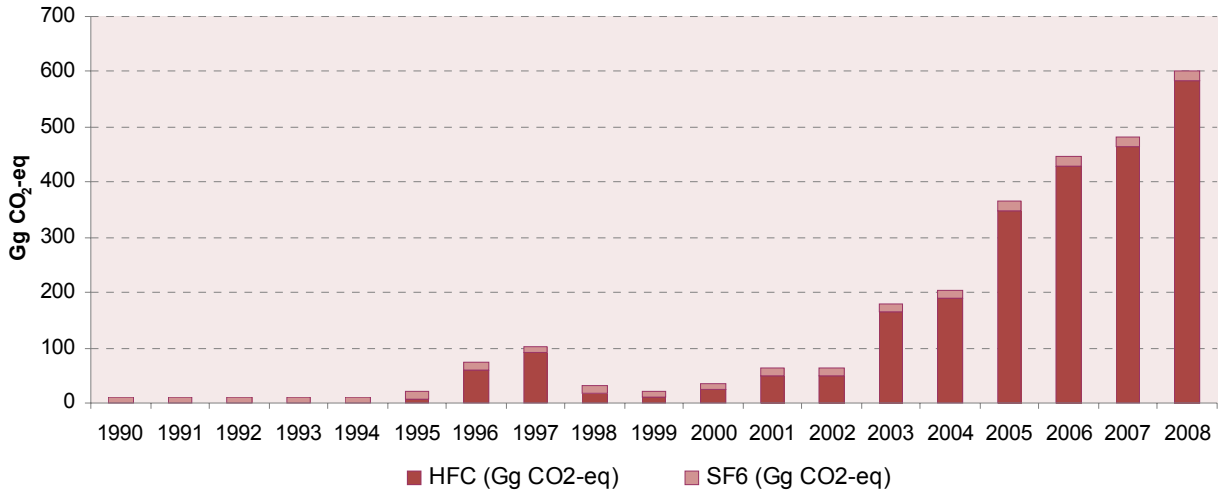
U ovom izvješću u proračun su uključeni dodatni podaci dobiveni od jednog operatera za razdoblje od 1995.-2008. Također, podaci jednog operatera izmjenjeni su za čitavo razdoblje od 1990.-2007. Sukladno navedenom, izvršena je rekalkulacija emisija SF_6 za razdoblje 1990.-2007.

4.6.2.6. Planirano poboljšanje 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.

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (N.n. 1/07) propisuje obavezu svakog izvora emisije stakleničkih plinova pa tako i svakog izvora emisije HFC-a i SF_6 za izvješćivanje podataka o aktivnostima potrebnih za točan izračun emisije. 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. Carinski tarifni brojevi zamjenskih tvari i smjesa zamjenskih tvari uvedeni su 2007. Stoga se očekuje da će podaci o potrošnji svakog plina biti dostupni na dovoljno detaljnoj razini, što će omogućiti u budućnosti korištenje Tier 2 metodologije.

Godišnje emisije HFC-a i SF_6 (izražene u Gg CO_2-eq) iz sektora Potrošnja halogeniranih ugljikovodika (HFC) i SF_6, za razdoblje 1990.-2008., prikazane su na Slici 4.6-1.



Slika 4.6-1: Emisije HFC i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika (1990-2008)

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.-2008. prikazane su u tablici 4.8-1.

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.)

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	1085,79	1	1085,79	25,89	3,46
	1991.		702,56		702,56	20,74	2,84
	1992.		826,23		826,23	26,29	3,58
	1993.		687,13		687,13	27,58	2,99
	1994.		841,87		841,87	30,81	3,79
	1995.		628,67		628,67	24,43	2,75
	1996.		684,69		684,69	26,37	2,92
	1997.		792,26		792,26	27,46	3,19
	1998.		852,93		852,93	34,83	3,42
	1999.		1115,06		1115,06	37,72	4,27
	2000.		1243,59		1243,59	38,55	4,81
	2001.		1423,55		1423,55	45,12	5,24
	2002.		1392,12		1392,12	45,74	4,95
	2003.		1383,62		1383,62	42,55	4,64
	2004.		1470,38		1470,38	41,85	4,93
	2005.		1499,86		1499,86	40,68	4,93
	2006.		1588,04		1588,04	41,05	5,16
	2007.		1611,88		1612,03	39,53	4,99
	2008.		1526,87		1526,87	37,05	4,93
Proizvodnja vapna	1990.	CO_2	160,63	1	160,63	3,83	0,51
	1991.		113,60		113,60	3,35	0,46
	1992.		76,58		76,58	2,44	0,33
	1993.		84,48		84,48	3,39	0,37
	1994.		84,92		84,92	3,11	0,38
	1995.		83,42		83,42	3,24	0,36
	1996.		111,65		111,65	4,30	0,48
	1997.		119,51		119,51	4,14	0,48
	1998.		123,79		123,79	5,06	0,50
	1999.		112,82		112,82	3,82	0,43
	2000.		137,85		137,85	4,28	0,53
	2001.		162,84		162,84	5,17	0,60
	2002.		180,56		180,56	5,94	0,64
	2003.		177,83		177,83	5,48	0,59
	2004.		186,09		186,09	5,31	0,62
	2005.		198,36		198,36	5,39	0,65
	2006.		244,47		244,47	6,33	0,79
	2007.		254,46		254,46	6,25	0,79
	2008.		251,36		251,36	6,10	0,81

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.), 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	1,23	0,16
	1991.		32,72		32,72	0,97	0,13
	1992.		14,63		14,63	0,47	0,06
	1993.		13,82		13,82	0,55	0,06
	1994.		21,53		21,53	0,79	0,10
	1995.		17,39		17,39	0,68	0,08
	1996.		17,65		17,65	0,68	0,08
	1997.		11,77		11,77	0,41	0,05
	1998.		14,08		14,08	0,57	0,06
	1999.		12,91		12,91	0,44	0,05
	2000.		16,14		16,14	0,50	0,06
	2001.		18,65		18,65	0,59	0,07
	2002.		21,09		21,09	0,69	0,08
	2003.		25,02		25,02	0,77	0,08
	2004.		25,95		25,95	0,74	0,09
	2005.		26,47		26,47	0,72	0,09
	2006.		23,98		23,98	0,62	0,08
	2007.		21,49		21,49	0,53	0,07
	2008.		23,52		23,52	0,57	0,08
Proizvodnja i uporaba dehidrat. sode	1990.	CO_2	25,74	1	25,74	0,61	0,08
	1991.		21,75		21,75	0,64	0,09
	1992.		12,76		12,76	0,41	0,06
	1993.		12,54		12,54	0,50	0,05
	1994.		15,21		15,21	0,56	0,07
	1995.		14,39		14,39	0,56	0,06
	1996.		13,86		13,86	0,53	0,06
	1997.		10,88		10,88	0,38	0,04
	1998.		12,27		12,27	0,50	0,05
	1999.		11,03		11,03	0,37	0,04
	2000.		11,32		11,32	0,35	0,04
	2001.		12,50		12,50	0,40	0,05
	2002.		12,47		12,47	0,41	0,04
	2003.		14,83		14,83	0,46	0,05
	2004.		16,49		16,49	0,47	0,06
	2005.		17,22		17,22	0,47	0,06
	2006.		15,14		15,14	0,39	0,05
	2007.		13,42		13,42	0,33	0,04
	2008.		13,42		13,42	0,33	0,04
Proizvodnja amonijaka	1990.	CO_2	871,83	1	871,83	20,79	2,78
	1991.		929,54		929,54	27,44	3,75
	1992.		1183,31		1183,31	37,65	5,13
	1993.		946,22		946,22	37,98	4,11
	1994.		965,12		965,12	35,32	4,35
	1995.		1045,56		1045,56	40,64	4,57
	1996.		1001,32		1001,32	38,57	4,26
	1997.		1095,47		1095,47	37,97	4,41
	1998.		859,39		859,39	35,10	3,44
	1999.		1028,98		1028,98	34,81	3,94
	2000.		1023,27		1023,27	31,72	3,94
	2001.		842,25		842,25	26,70	3,10
	2002.		764,42		764,42	25,11	2,72
	2003.		872,94		872,94	26,85	2,92
	2004.		909,21		909,21	25,88	3,05
	2005.		895,50		895,50	24,29	2,94

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja amonijaka	2006.	CO_2	871,24	1	871,24	22,52	2,83
	2007.		945,91		945,91	23,20	2,92
	2008.		943,39		943,39	22,89	3,05
Proizvodnja dušične kis,	1990.	N_2O	2,59	310	803,89	19,17	2,56
	1991.		2,28		706,05	20,84	2,85
	1992.		2,98		923,19	29,37	4,00
	1993.		2,24		695,91	27,94	3,02
	1994.		2,43		752,57	27,54	3,39
	1995.		2,33		723,70	28,13	3,17
	1996.		2,17		673,86	25,96	2,87
	1997.		2,28		708,21	24,55	2,85
	1998.		1,72		533,19	21,77	2,14
	1999.		2,03		629,16	21,28	2,41
	2000.		2,39		740,39	22,95	2,85
	2001.		2,01		622,72	19,74	2,29
	2002.		1,95		604,48	19,86	2,15
	2003.		1,84		569,79	17,52	1,90
	2004.		2,24		695,34	19,79	2,33
	2005.		2,19		678,84	18,41	2,23
	2006.		2,17		671,21	17,35	2,18
	2007.		2,39		741,40	18,18	2,29
	2008.		2,44		756,66	18,36	2,44
Proizvodnja ostalih kemikalija	1990.	CH_4	0,75	21	15,80	0,38	0,05
	1991.		0,55		11,49	0,34	0,05
	1992.		0,46		9,74	0,31	0,04
	1993.		0,50		10,48	0,42	0,05
	1994.		0,48		10,06	0,37	0,05
	1995.		0,40		8,41	0,33	0,04
	1996.		0,38		7,94	0,31	0,03
	1997.		0,34		7,15	0,25	0,03
	1998.		0,32		6,65	0,27	0,03
	1999.		0,27		5,73	0,19	0,02
	2000.		0,29		6,04	0,19	0,02
	2001.		0,31		6,41	0,20	0,02
	2002.		0,26		5,39	0,18	0,02
	2003.		0,28		5,83	0,18	0,02
	2004.		0,27		5,73	0,16	0,02
	2005.		0,25		5,33	0,14	0,02
	2006.		0,34		7,09	0,18	0,02
	2007.		0,31		6,43	0,16	0,02
	2008.		0,23		4,81	0,12	0,02

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja čelika	1990.	CO_2	0,78	1	0,78	0,02	0,002
	1991.		0,55		0,55	0,02	0,002
	1992.		0,47		0,47	0,01	0,002
	1993.		0,34		0,34	0,01	0,001
	1994.		0,15		0,15	0,01	0,001
	1995.		0,08		0,08	0,00	0,0009
	1996.		0,21		0,21	0,01	0,001
	1997.		0,32		0,32	0,01	0,001
	1998.		0,48		0,48	0,02	0,002
	1999.		0,35		0,35	0,01	0,001
	2000.		0,33		0,33	0,01	0,001
	2001.		0,27		0,27	0,01	0,001
	2002.		0,15		0,15	0,01	0,001
	2003.		0,19		0,19	0,01	0,001
	2004.		0,39		0,39	0,01	0,001
	2005.		0,34		0,34	0,01	0,001
	2006.		0,37		0,37	0,01	0,001
	2007.		0,35		0,35	0,01	0,001
	2008.		0,64		0,64	0,02	0,002
Proizvodnja ferolegura	1990.	CO_2	118,84	1	118,84	2,83	0,38
	1991.		139,26		139,26	4,11	0,56
	1992.		85,34		85,34	2,72	0,37
	1993.		29,29		29,29	1,18	0,13
	1994.		30,11		30,11	1,10	0,14
	1995.		31,88		31,88	1,24	0,14
	1996.		12,92		12,92	0,50	0,06
	1997.		36,79		36,79	1,28	0,15
	1998.		16,01		16,01	0,65	0,06
	1999.		18,77		18,77	0,63	0,07
	2000.		11,24		11,24	0,35	0,04
	2001.		3,70		3,70	0,12	0,01
	2002.		0,01		0,01	0,00	0,00004
	2003.		0,04		0,04	0,00	0,00015
	2004. - 2008.		-		-	-	-
Proizvodnja aluminija	1990.	CO_2	111,37	1	111,37	2,66	0,35
	1991.		76,40		76,40	2,26	0,31
	1992. - 2008.		-		-	-	-
	1990.	CF_4	0,13	6500	820,44	19,56	2,62
	1991.		0,09		562,79	16,62	2,27
	1992. - 2008.		-		-	-	-
	1990.	C_2F_6	0,013	9200	116,12	2,77	0,37
	1991.		0,009		79,66	2,35	0,32
	1992. - 2008.		-		-	-	-

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Potrošnja HFC-a, PFC-a i SF_6	1990.	HFC SF_6	[2]	[2]	11,01	0,26	0,03
	1991.				10,85	0,32	0,04
	1992.				10,85	0,35	0,05
	1993.				10,92	0,44	0,05
	1994.				11,20	0,41	0,05
	1995.				19,41	0,75	0,08
	1996.				72,11	2,78	0,31
	1997.				102,91	3,57	0,41
	1998.				29,90	1,22	0,12
	1999.				21,45	0,73	0,08
	2000.				35,31	1,10	0,14
	2001.				61,74	1,96	0,23
	2002.				62,94	2,07	0,22
	2003.				178,00	5,48	0,59
	2004.				203,77	5,81	0,68
	2005.				364,91	9,91	1,20
	2006.				447,11	11,57	1,45
	2007.				481,79	11,83	1,49
	2008.				600,70	14,58	1,94

[1] Stakleničkі potencijal – odnosi se na vremensko razdoblje od 100 godina
[2] HFC-32 (GWP=650); HFC-125 (GWP=2800); HFC-134a (GWP=1300); HFC-143a (GWP=3800); HFC-152a (GWP=130); HFC-227ea (GWP=2900); HFC-236fa (GWP=6300); SF_6 (GWP=23900) – prikazana je ukupna emisija HFC-a i SF_6

4.8.2. INDIREKTNI STAKLENIČKI PLINOVI

Neki ne-energetski industrijski procesi uzrokuju emisije prekurzora ozona i aerosola, uključujući ugljikov monoksid (CO), dušikov oksid (NO_x), 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 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

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

Gas	Industrial Process
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
	Proizviodnja pića
	Proizvodnja hrane

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova za razdoblje 1990.-2008. prikazane su u tablici 4.8-3.

Tablica 4.8-3: Emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2008.)

Godina	SO_2 (Gg)	NO_x (Gg)	CO (Gg)	NMHOS (Gg)
1990.	2,85	2,42	46,57	22,33
1991.	2,00	2,13	29,29	20,08
1992.	1,42	2,64	16,09	11,89
1993.	1,26	2,09	20,44	10,73
1994.	1,61	2,18	25,62	7,77
1995.	1,37	2,23	32,44	7,64
1996.	1,32	2,16	31,90	9,04
1997.	1,43	2,31	28,90	7,85
1998.	1,24	1,89	0,00	7,73
1999.	1,67	2,14	0,00	7,34
2000.	1,85	2,29	30,00	6,37
2001.	1,83	1,75	24,02	5,71
2002.	1,99	1,84	26,80	5,85
2003.	1,65	2,08	28,45	5,86
2004.	1,87	1,11	17,78	5,59
2005.	1,89	2,05	17,24	6,69
2006.	1,65	1,89	39,11	5,32
2007.	1,82	0,66	34,87	6,61
2008.	1,93	0,73	9,27	6,33

4.9. LITERATURA

Državni zavod za statistiku, *Godišnja industrijska izvješća (1990 – 2008)*, 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 (2010) *Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. 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 (advance version)*

FCCC/ARR/2009/HRV *Report of the individual review of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2009 (advance version)*

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 (2009) *National Inventory Report 2009, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2007*, 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 (2009) - HEP Proizvodnja d.o.o., HEP-OPS (Operator prijenosnog sustava), HEP ODS (Operator distribucijskog sustava), Končar Grupa – Rasklopna oprema, Končar Grupa – Visokonaponski aparati i sklopovi.

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 NMVOC, CO_2 i N_2O su uključene u proračun u ovom sektoru.

5.1.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA 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 2008. 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.

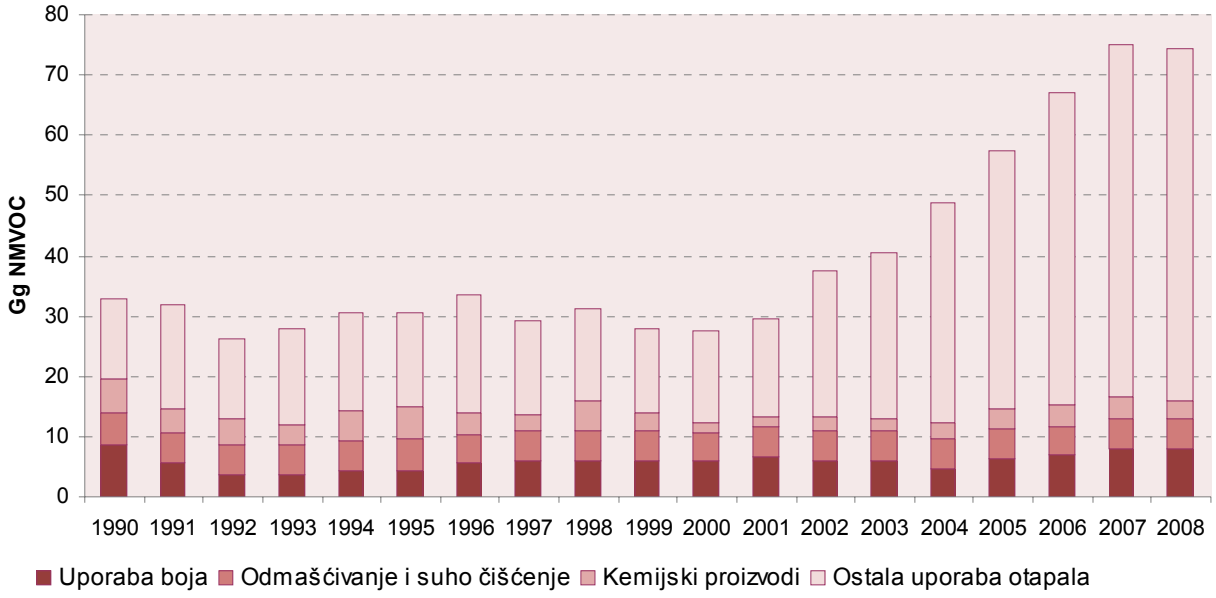
Podaci o aktivnosti i faktori emisije prikazani su u Tablici 5.1-1.

Tablica 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (Gg) (1990.-2008.)

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.	1990.-2008.
Uporaba boja																				
Uporaba boja	21955	13872	9145	9066	10797	11083	13934	15003	15472	15193	15107	16793	15172	15331	14983	16393	17318	20097	20097	500
Odmašćivanje i suho čišćenje																				
Odmašćivanje metala *	4778	4513	4470	4641	4649	4669	4494	4572.5	4501	4554	4381	4437	4443	4442	4439	4442	4440	4440	4440	0,85
Suho čišćenje *	4778	4513	4470	4641	4649	4669	4494	4572.5	4501	4554	4381	4437	4443	4442	4439	4442	4440	4440	4440	0,25
Proizvodnja i prerada kemijskih proizvoda																				
Poliuretan – tvrda pjena	147	81	16	21	35	29	22	44	39	60	60	95	180	70	60	120	120	266	266	15
Poliuretan – meka pjena	3616	2717	1660	2025	2427	2880	1800	1710	1790	1770	1800	2655	5431	2855	2424	2799	2240	1607	1607	25
Poliesterske smole	6047	4159	3523	2570	2546	2225	3367	7022	8258	5609	12848	9661	14693	9704	10948	10886	14112	16548	16548	40
Polistiren	39069	26383	57045	57666	58215	49356	56513	50894	54240	53047	16518	47146	45439	46361	34311	52933	47755	54069	6111	15
Polivinil	104602	67934	70969	44259	84546	99243	44791	23094	77811	34202	7368	1036	661	8387	10064	9396	8045	7866	9341	40
Guma	5739	5442	2439	2477	2338	2285	1279	26	17	20	21	21	15	6	11	4	4	0	0	15
Farmaceutski proizvodi*	4778	4513	4470	4641	4649	4669	4494	4572.5	4501	4554	4381	4437	4443	4442	4439	4442	4440	4440	4440	0.014
Boje i lakovi	21956	13827	9493	9064	10797	10773	13933	15002	15473	15194	15107	16794	15174	15332	14984	16393	17318	20097	20097	15
Tiskarske boje	4672	3605	1343	985	1416	1367	1420	1430	1071	797	916	822	863	789	673	630	684	438	6	30
Ljepila	5139	13451	7151	10910	11166	10076	17197	10874	10379	8206	10355	12385	25851	30873	46119	56573	71330	81973	81973	20
Ostala uporaba otapala																				
Tiskarske boje	4672	3605	1343	985	1416	1367	1420	1430	1071	797	916	822	863	789	673	630	684	684	910	100
Ljepila i adhezivi	5139	13451	7151	10910	11166	10076	17197	10874	10379	8206	10355	12385	25851	30873	46119	56573	71330	81973	81973	600
Uporaba otapala u domaćinstvima*	4778	4513	4470	4641	4649	4669	4494	4572.5	4501	4554	4381	4437	4443	4442	4439	4442	4440	4440	4440	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.-2008.)

Emisija CO_2

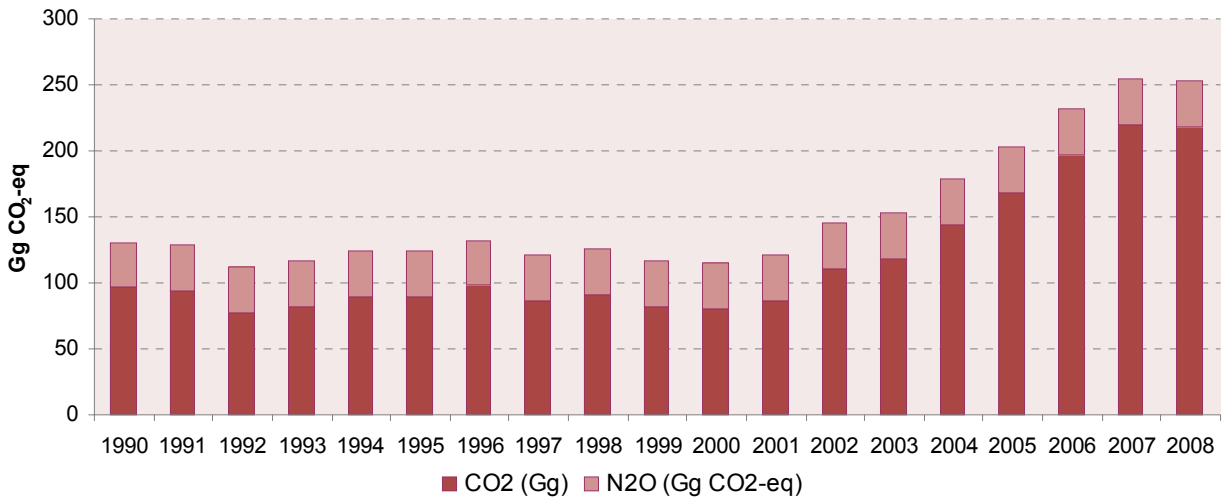
IPCC Guidelines ne predlaže metodologiju za izračunavanje emisije CO_2 iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda. Emisija CO_2 se izračunava pomoću pretvorbenog faktora koji sadržava omjer C/NMVOC = 0,8 i omjer molekulskih masa CO_2 i C, koji iznosi 44/12. Cjelokupni pretvorbeni faktor iznosi 2,93.

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.). Dostavljeni su podaci o upotrebi N_2O za anesteziju (konstantne vrijednosti u rasponu 105 – 115 t N_2O/god za cijelo razdoblje proračuna) te podaci o upotrebi N_2O u proizvodima u obliku aerosola (konstantna vrijednost u iznosu 2 t N_2O/god za cijelo razdoblje proračuna).

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.-2008. prikazane su na slici 5.1-2.



Slika 5.1-2: Emisije CO_2 i N_2O iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2008.)

5.1.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost procjene emisije CO_2 u najvećoj mjeri odnosi se na korištenje konverzijskog faktora (C/NMVOC) 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 faktora emisije iznosi 50%. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%.

Emisije iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za čitavo razdoblje proračuna.

5.1.4. OSIGURANJE I KONTROLA KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE

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

Emisije NMHOS preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. U pojedinim grupama aktivnosti došlo je do promjena emisija NMHOS za neke godine. Zbog toga su emisije CO_2 rekalkulirane za cijelo razdoblje proračuna 1990.-2007.

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 uporabe i ostalih izvora izračunate su korištenjem konstantne vrijednosti podataka o aktivnostima. Procjene o konstantnim količinama N_2O za anesteziju i proizvode u obliku aerosola dobivene su od proizvođača i distributera N_2O u Hrvatskoj. Za točniju procjenu emisije potrebni su detaljniji podaci.

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (N.n. 1/07) propisuje obavezu svakog izvora emisije CO_2 i N_2O 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 – 2008)*, 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 2008. 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 (advance version)

FCCC/ARR/2009/HRV Report of the individual review of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2009 (advance version)

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (2009) *National Inventory Report 2007, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2007*, 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

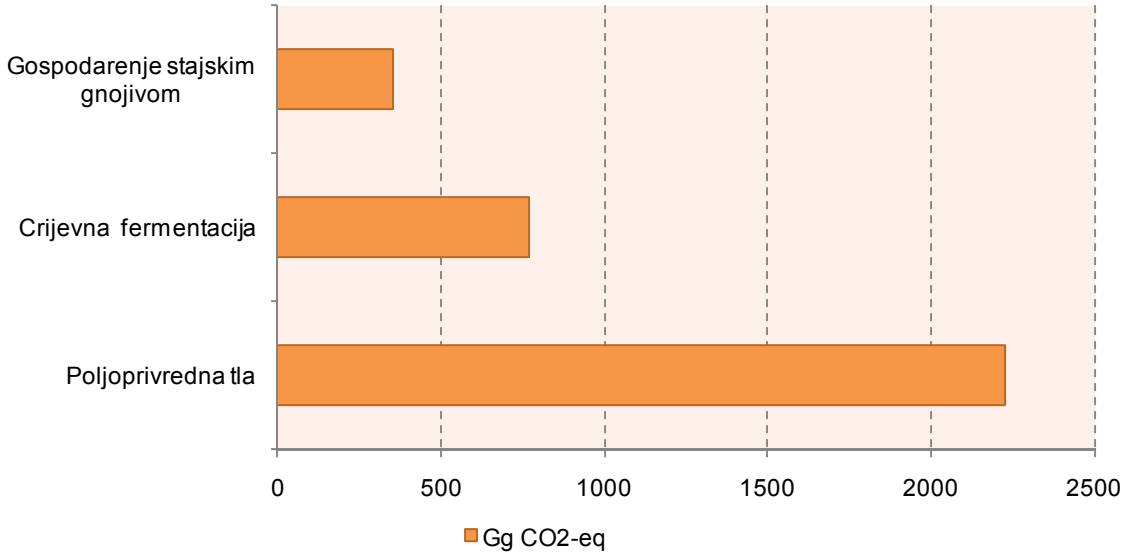
6. POLJOPRIVREDA (CRF sektor 4)

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 gnojivom (CH_4, N_2O)
- Poljoprivredna tla (N_2O)

U 2008. godini, emisije iz poljoprivrede iznosile su 3350 Gg CO_2-eq što predstavlja 10,8% 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: Izvori emisija stakleničkih plinova iz poljoprivrede (2008. godina)

Tablica 6.1-1 i Tablica 6.1-2 pokazuju ukupne emisije iz Poljoprivrede prema plinovima i izvorima za razdoblje 1990.-2008. Emisije u Tablici 6.1-2 prikazane su u ekvivalentima CO_2.

Tablica 6.1-1: Emisija stakleničkih plinova iz poljoprivrede (Gg)

Plin/izvor	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.
CH_4	69,71	64,87	51,47	50,31	46,29	44,05	42,24	41,91	41,31
Crijevna fermentacija	58,85	54,18	43,37	41,99	37,94	36,53	34,82	34,63	34,14
Gospodarenje gnojivom	10,86	10,69	8,10	8,32	8,35	7,52	7,41	7,28	7,17
N_2O	9,27	9,13	8,16	7,15	7,17	6,84	6,92	7,71	6,86
Gospodarenje gnojivom	1,23	1,14	0,91	0,89	0,83	0,78	0,73	0,72	0,70
Poljoprivredno tlo	8,04	7,99	7,25	6,26	6,34	6,06	6,18	6,99	6,15
UKUPNO	78,97	74,00	59,64	57,46	53,45	50,89	49,15	49,62	48,16

Tablica 6.1-1: Emisija stakleničkih plinova iz poljoprivrede (Gg), nastavak

Plin/izvor	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
CH_4	41,92	40,79	41,67	41,78	41,68	43,85	44,15	47,69	45,62	43,44
Crijevna fermentacija	33,98	33,42	34,25	34,25	33,79	35,34	36,75	39,12	37,70	36,57
Gospodarenje gnojivom	7,94	7,38	7,42	7,53	7,89	8,51	7,41	8,57	7,93	6,87
N_2O	7,46	7,30	7,85	7,78	7,35	8,02	8,09	8,02	7,98	7,86
Gospodarenje gnojivom	0,72	0,70	0,70	0,69	0,72	0,73	0,72	0,75	0,72	0,67
Poljoprivredno tlo	6,74	6,60	7,15	7,10	6,63	7,28	7,37	7,27	7,26	7,18
UKUPNO	49,38	48,09	49,52	49,56	49,04	51,86	52,25	55,71	53,60	51,30

Tablica 6.1-2: Emisija stakleničkih plinova iz poljoprivrede CO_2-eq (Gg)

Plin/izvor	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.
CH_4	1464,24	1363,38	1080,45	1057,30	972,14	925,62	887,54	880,46	867,70
Crijevna fermentacija	1235,80	1137,69	910,80	881,76	796,64	767,22	731,26	727,27	716,89
Gospodarenje gnojivom	228,44	225,68	169,65	175,54	175,50	158,40	156,28	153,19	150,82
N_2O	2870,90	2833,62	2525,37	2218,35	2220,16	2121,33	2144,72	2390,07	2124,90
Gospodarenje gnojivom	378,74	357,41	279,24	277,91	255,72	242,49	228,55	223,41	217,46
Poljoprivredno tlo	2492,16	2476,22	2246,13	1940,44	1964,44	1878,84	1916,17	2166,66	1907,44
UKUPNO	4335,14	4197,00	3605,83	3275,65	3192,30	3046,95	3032,26	3270,53	2992,61

Tablica 6.1-2: Emisija stakleničkih plinova iz poljoprivrede CO_2-eq (Gg), nastavak

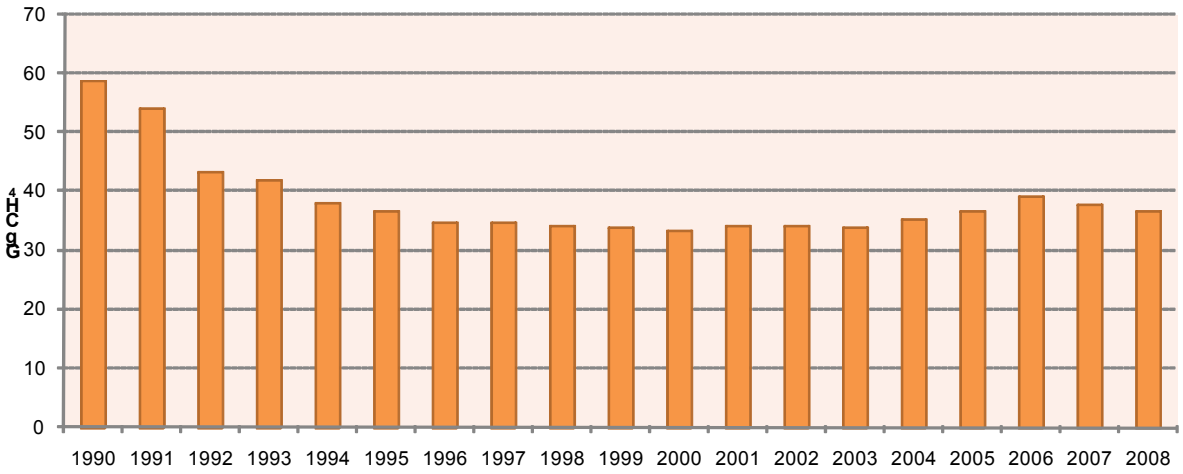
Plin/izvor	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
CH_4	880,53	856,73	875,17	877,50	875,53	920,91	927,51	980,26	958,09	912,20
Crijevna fermentacija	713,56	701,73	719,27	719,27	709,67	742,09	771,66	821,59	791,66	767,96
Gospodarenje gnojivom	166,97	155,00	155,90	158,22	165,86	178,82	155,84	158,66	166,44	144,24
N_2O	2310,75	2262,30	2433,53	2411,40	2278,14	2485,06	2508,62	2479,80	2474,03	2438,24
Gospodarenje gnojivom	221,77	214,98	217,31	211,94	221,72	227,10	223,67	226,34	222,15	209,80
Poljoprivredno tlo	2088,98	2047,31	2216,21	2199,45	2056,42	2257,96	2284,96	2253,46	2251,88	2228,44
UKUPNO	3191,29	3119,03	3308,70	3288,89	3153,67	3405,97	3436,13	3460,05	3432,13	3350,44

Nadalje slijedi pregled proračuna emisija stakleničkih plinova prema prije navedenim izvorima.

6.2. CH_4 EMISIJE IZ CRIJEVNE FERMENTACIJE (CRF 4.A.)

6.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Metan je direktni produkt životinjskog metabolizma. Najveći proizvođači metana su preživači (goveda i ovce). Količina emitiranog metana ovisi o probavnom traktu životinje te o količini i tipu prehrane. Slika 6.2-1 pokazuje emisiju metana iz sektora Crijevna fermentacija za razdoblje 1990.-2008. 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. Emisija metana iz sektora *Crijevna fermentacija* predstavlja ključni izvor. Muzne krave najveći su izvor emisija čineći 60% ukupne emisije CH_4 uzrokovane crijevnom fermentacijom, dok ostala goveda čine 25% iste. Zajedno, goveda su odgovorna za 85% ukupne emisije CH_4 iz sektora *Crijevna fermentacija*. Prema *Revised 1996 IPCC Guidelines,* ne postoji metodologija za procjenu emisije metana iz uzgoja peradi.



Slika 6.2-1: Emisije CH_4 iz Crijevne fermentacije

6.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

IPCC metodologija korištena je za proračun emisija metana iz sektora *Crijevna fermentacija*. Za goveda je korištena Tier 2 metoda, a za ostale životinje Tier 1 metoda.

Državni zavod za statistiku dostavio je detaljnije podatke o broju goveda te njihovoj klasifikaciji za razdoblje od 1990.-2008. Podatak o klasifikaciji omogućio je provođenje preporučene reklasifikacije što je uzrokovalo ponovni proračun emisija. Kategorije stoke nakon reklasifikacije:

- Zrele muzne krave
- Zrela ne-muzna goveda (junice, ostale krave, bikovi i volovi)
- Mlada goveda (telad, junad do 2 godine starosti)

Najvažnije razlika je da su sad i zrela ženska goveda, a ne samo muška, uključena u ne-muzna goveda.

Za izračun faktora emisije za muzne krave, zrela ne-muzna i mlada goveda korištene su preporučene vrijednosti (eng. d*efault*), prikazane u Tablici 6.2-1.

Tablica 6.2-1: Preporučene vrijednosti korištene u proračunu faktora emisije za goveda

Životinja	Masa (kg)	Cf_i	Ca	WG (kg/dan)	Masnoća (%)	$C_{pregnancy}$	DE (%)	Ym
Zrele muzne krave	550	0,335	0,000	0,000	4,000	0,100	60,000	0,060
Zrela ne-muzna goveda	600	0,322	0,170	0,000			60,000	0,065
Mlada goveda	230	0,322	0,170	0,400			60,000	0,060

Količina proizvedenog mlijeka po kravi za razdoblje 1990.-2008. prikazana je u Tablici 6.2-2.

Tablica 6.2-2: Količina proizvedenog mlijeka po kravi (kg/dan)

	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
Količina proizvedenog mlijeka po kravi	5,47	5,03	5,28	5,12	5,03	5,26	5,77	6,12	6,45	6,37

Table 6.2-2: Količina proizvedenog mlijeka po kravi (kg/dan), nastavak

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
Količina proizvedenog mlijeka po kravi	6,54	7,08	7,44	7,67	7,90	9,08	9,94	10,04	10,34

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):

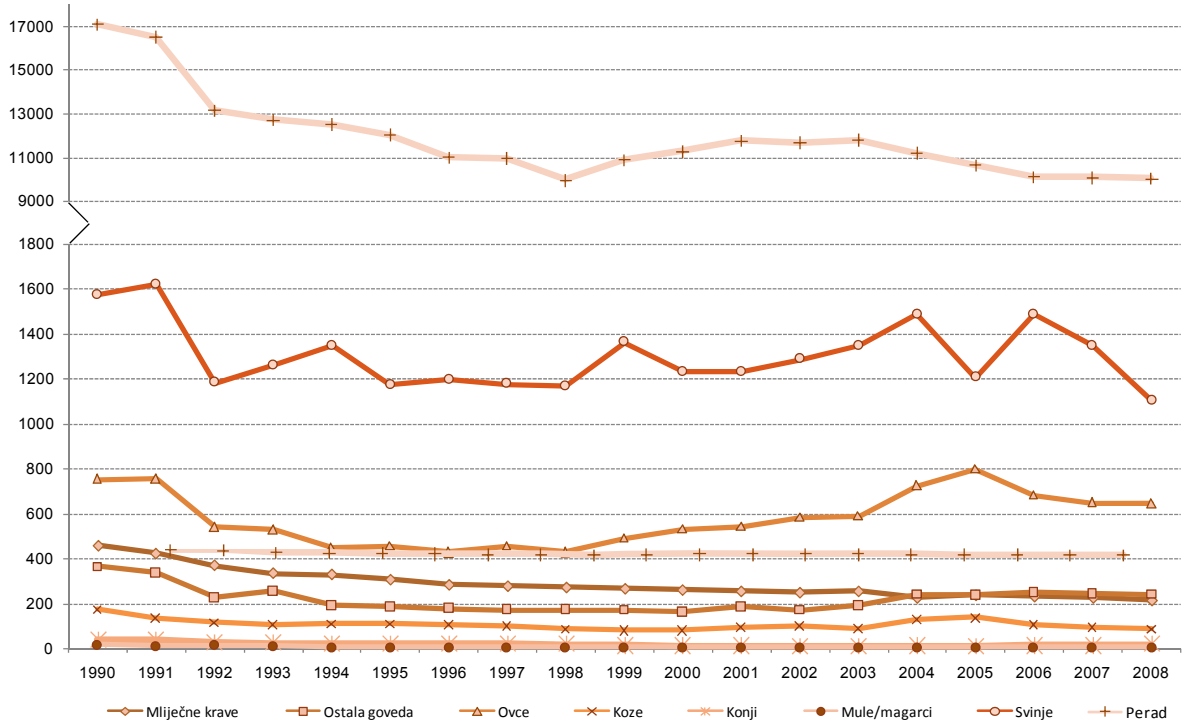
Faktor emisije (kg/god) = [Unos (MJ/dan) × Y_m × (365 dana/god)] / 55,65 MJ/kg metana

Za ostale životinje korišten je Tier 1 (pojednostavljena metoda) kao i standardni faktori emisije specifični za tip životinje, klimatsku zonu (hladna), geografsku regiju (Istočna Europa) i stupanj razvoja (zemlje u razvoju)(*Revised 1996 IPCC Guidelines*). Dva glavna izvora podataka za ostale životinje bili su Državni zavod za statistiku i FAO baza podataka (vidi Tablicu 6.2-3).

Tablica 6.2-3: Izvori podataka za sve životinje osim goveda

	DZS	FAO
Ovce	1990.-2008.	
Koze	1990.-1991.; 2000.-2008.	1992-1999.
Konji	1990.-2008.	
Magarci i mule	1990.-1991.	1992-2008.
Svinje	1990.-2008.	
Perad	1990.-2008.	

Broj stoke prikazan je na Slici 6.2-2.



Slika 6.2-2: Broj muznih krava, ostalih goveda, svinja, ovaca, koza, konja i magaraca

6.2.3. NESIGURNOST PROCJENA I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Procjena nesigurnosti temelji se na stručnoj procjeni. Nesigurnost ulaznih podataka je procijenjena na 30%, a nesigurnost faktora emisije na 20%.

Emisija CH_4 iz podsektora *Crijevna fermentacija* računata je korištenjem iste metode i istih izvora podataka za čitavo promatrano razdoblje.

6.2.4. REKALKULACIJA EMISIJA

Dva su osnova razloga za provedenu rekalkulacija emisija iz podsektora *Crijevna fermentacija*:

1) Državni zavod za statistiku (DZS) proveo je reviziju podataka za razdoblje od 2000. do 2007. Između ostalog, to se odnosilo na reviziju broja stoke, što je direktno uzrokovalo izmjene u sljedećim podacima o aktivnostima:
   - broj goveda,
   - broj ovaca,
   - broj koza,
   - broj konja,
   - broj svinja i
   - broj peradi.

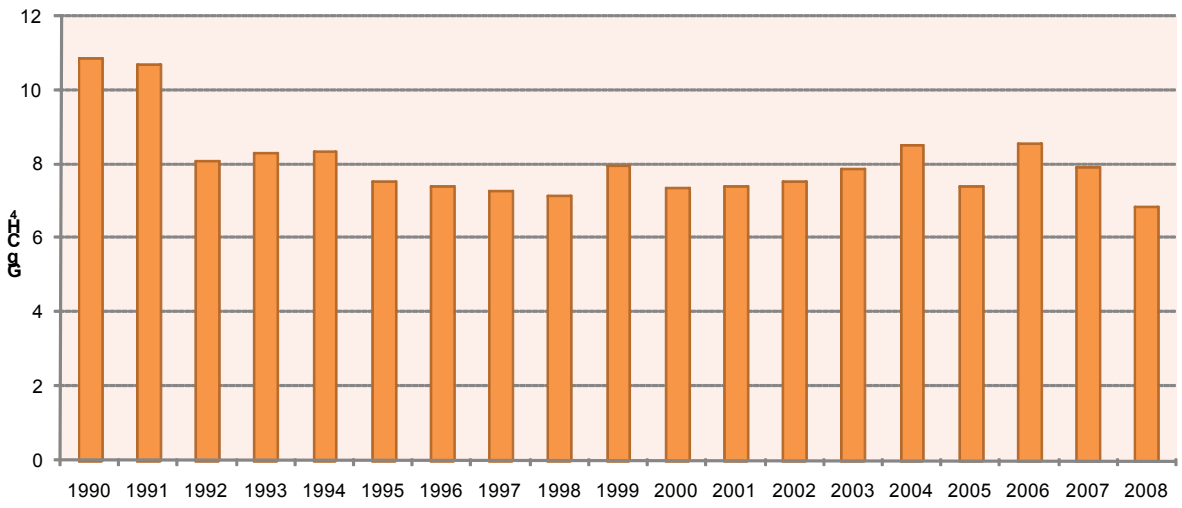
Dodatna promjena je korištenje podataka o broju koza koji je DZS ustupio za razdoblje 2000.-2008., dok su podaci iz FAO baze podataka korišteni samo za razdoblje od 1990.-1999. Budući da ta baza sadrži procjene o broju magaraca i mula za cijelo razdoblje od 1990. do 2008., samo se taj podatak nije mijenjao.

2) ERT je u svojem izvješću (*Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2009*) preporučio daljnje istraživanje klasifikacije stoke. Gore spomenuta revizija podataka omogućila je reklasifikaciju stoke prema Tier 2 metodologiji, što se posebno odnosi na razdoblje od 2000.-2007. Budući da je DZS ustupio detaljnije podatke i za prethodno razdoblje, rekallkulacija emisija je provedena za cijelo vremensko razdoblje 1990.-2007. Detalji o reklasifikaciji prikazani su u podpoglavlju *Metodologija proračuna emisije.*

6.3. GOSPODARENJE STAJSKIM GNOJIVOM – CH_4 EMISIJE (CRF 4.B.)

6.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Aktivnosti u sektoru Gospodarenje stajskim gnojivom uzrokuju emisiju metana (CH_4) i didušikovog oksid (N_2O). Metan nastaje prilikom anaerobne razgradnje gnojiva. Sustavi u kojima prevladavaju anaerobni uvjeti (tekuće stajsko gnojivo u septičkim jamama) pogoduju anaerobnoj razgradnji i nastajanju metana dok sustavi za skladištenje krutog stajskog gnojiva rezultiraju aerobnom razgradnjom i niskom produkcijom dotičnog plina. Emisija metana iz sektora *Gospodarenje stajskim gnojivom* za razdoblje 1990.-2008. prikazana je na Slici 6.3-1.



Slika 6.3-1: Emisija CH_4 iz podsektora Gospodarenje stajskim gnojivom (Gg)

6.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

IPCC metodologija (Tier 1) korištena je za proračun emisija metana iz sektora *Gospodarenje stajskim gnojivom.* Izvori ulaznih podataka prikazani su u Tablici 6.3-1.

Tablica 6.3-1: Podaci o aktivnostima za proračun emisije iz Gospodarenja stajskim gnojivom

	DZS	FAO
Goveda	1990.-2008.	
Ovce	1990.-2008.	
Koze	1990.-1991.; 2000.-2008.	1992-1999.
Konji	1990.-2008.	
Magarci i mule	1990.-1991.	1992-2008.
Svinje	1990.-2008.	
Perad	1990.-2008.	

U proračunu su korišteni preporučeni faktori emisije specifični za vrstu životinje, klimatsku zonu (hladna), geografsku regiju (Istočna Europa) i stupanj razvoja (zemlje u razvoju) (prema *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Reference Manual*).

Tim za izradu inventara proveo je analizu poljoprivrednih parametara kako bi se opravdala upotreba faktora emisije za zemlje u razvoju prilikom izračuna emisije iz podsektora *Crijevna fermentacija* i *Gospodarenje stajskim gnojivom.* Poljoprivreda, lov i ribarstvo važan su dio ekonomije ruralnih dijelova Hrvatske. Prema statističkim podacima za razdoblje 1990.-2008., postotak dodan BDP-a uslijed navedenih djelatnosti prati trend smanjivanja. Međutim, taj je postotak značajno manji od onog većine ostalih država, pogotovo usporedi li se sa EU-27 i EU-15 zemljama. Nadalje, *Strategija ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2008. – 2013. godine*[7] ukazuje na nedostatnu proizvodnju većine poljoprivrednih proizvoda, a posebno

[7] Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja

govedine, svinjetine, mlijeka, povrća i voća. Sukladno navedenom, usporedba statističkih podataka za razdoblje 1990.-2008. pokazuje npr. da je količina proizvedenog mlijeka po muznoj kravi u Hrvatskoj značajno niža od one u većini ostalih zemalja. Rat, privatizacija i nepovoljni vremenski uvjeti utjecali su na emisije stakleničkih plinova iz ovog sektora u prethodnom razdoblju. Revitalizacija sektora je dugotrajan proces i određene mjere koje bi mogle dovesti do poboljšanja i dalje nisu u potpunosti provedene, pogotovo u gospodarenju stajskim gnojivom. Posljedično, temeljem gore navedenog, tim za izradu inventara smatra korištenje faktora emisije za zemlje u razvoju opravdanim.

6.3.3. NESIGURNOST PROCJENA I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Procjena nesigurnosti temelji se na stručnoj procjeni. Nesigurnost ulaznih podataka je procijenjena na 30%, a nesigurnost faktora emisije na 40%.
Emisija CH_4 iz sektora Gospodarenje stajskim gnojivom računata je korištenjem iste metode i istih izvora podataka za čitavo razdoblje.

6.3.4. REKALKULACIJA EMISIJE

Rekalkulacije CH_4 emisija iz *Gospodarenja stajskim gnojivom* su provedene za cijelo razdoblje 1990.-2007. iz razloga već prikazanih i objašnjenih u podsektoru *Crijevna fermentacija.*

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

6.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Procijenjene su emisije didušikovog oksida (N_2O) iz svih sustava gospodarenja stajskim gnojivom. Značajna količina didušikovog oksida se razvije prilikom skladištenja stajskog gnojiva 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 u podsektor *Poljoprivredna tla*. Stoka direktno emitira vrlo malo didušikovog oksida te ta emisija nije uključena u proračun. U Hrvatskoj se gnoj trenutno ne koristi kao gorivo. Za neke projekte provedene su studije izvodljivosti te se smatra da će biti implementirane u budućnosti.

6.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Korištena je IPCC metodologija (Tier 1). Faktori emisije preuzeti su iz *Revised 1996 IPCC Reference Manual*-a. Emisije didušikovog oksida (N_2O) izračunate su pomoću sljedeće jednadžbe:

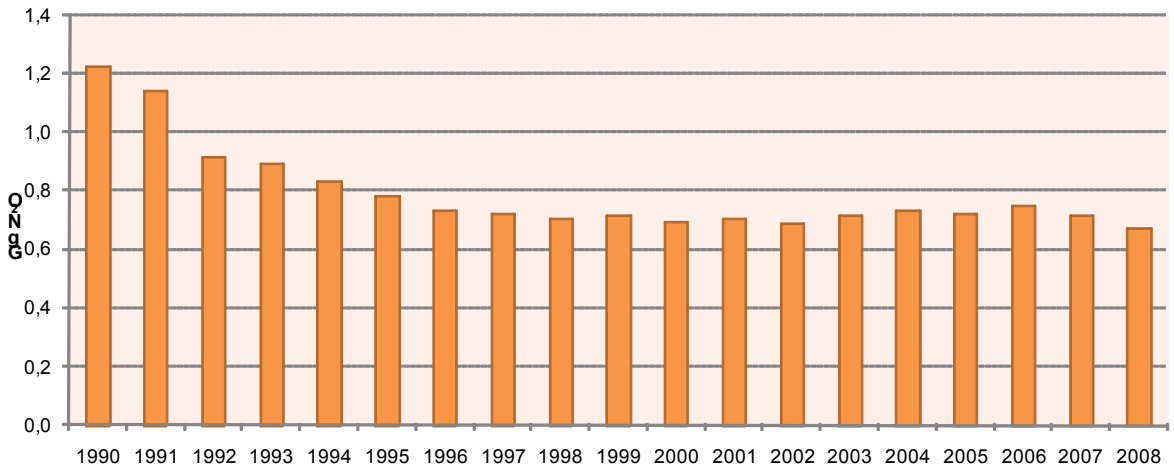
$$Nex_{(AWMS)} = \Sigma_{(T)} [N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times AMWS_{(T)}]$$

$Nex_{(AWMS)}$ - izlučivanje N po sustavu gospodarenja stajskim gnojivom
$N_{(T)}$ - 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 gnojivom
T - tip životinje

$$N_2O_{(AWMS)} = \Sigma [Nex(_{AWMS)} \times EF_3]$$

$N_2O_{(AWMS)}$ - emisije N_2O iz svih sustava za gospodarenje stajskim gnojivom (kg N/yr)
$Nex_{(AWMS)}$ - izlučivanje N po pojedinom sustavu za gospodarenje stajskim gnojivom (kg/yr)
EF_3 - faktor emisije

Emisija didušikovog oksida (N_2O) iz sektora *Gospodarenje stajskim gnojivom* za razdoblje 1990.-2008. prikazana je na Slici 6.4-1.



Slika 6.4-1: N_2O emisija iz podsektora Gospodarenje stajskim gnojivom (Gg)

Podaci o aktivnostima vezani uz broj stoke isti su kao i kod izračuna CH_4 emisija iz podsektora *Crijevna fermentacija* i *Gospodarenje stajskim gnojivom.*

Izlučivanje N za svaki sustav gospodarenja stajskim gnojivom i faktori emisije korišteni su prema *Revised 1996 IPCC Reference Manual*-u.

6.4.3. NESIGURNOST PROCJENA I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Procjena nesigurnosti temelji se na stručnoj procjeni. Nesigurnost ulaznih podataka je procijenjena na 30%, a nesigurnost faktora emisije na 60%.
Emisija N_2O iz podsektora Gospodarenje stajskim gnojivom izračunata je korištenjem iste metode i istih izvora podataka za čitavo razdoblje.

6.4.4. REKALKULACIJA EMISIJE

Provedena je rekalkulacija N_2O emisija iz *Gospodarenja stajskim gnojivom* za cijelo razdoblje 1990.-2007. zbog:

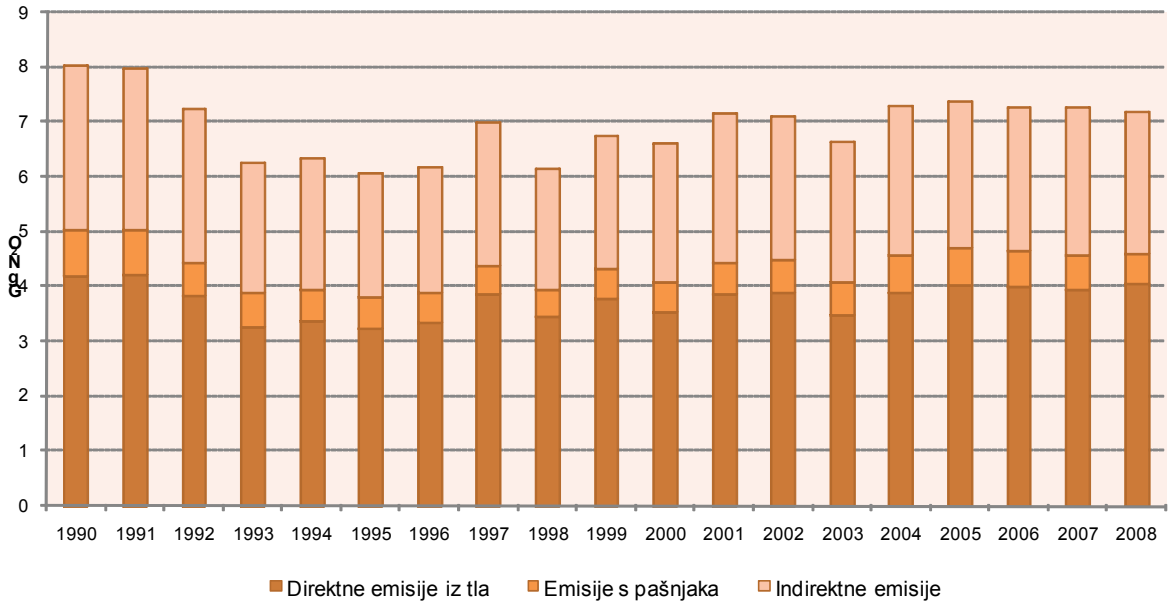
1) istih razloga prikazanih i objašnjenih u podsektoru *Crijevna fermentacija* (vrijedi također za CH_4 iz *Gospodarenja stajskim gnojivom*)
2) uočene greške vezane uz gospodarenje stajskim gnojivom kod muznih krava – prije korišteni MS (Istočna Europa) za skladištenje krutog gnoja bio je 67% umjesto ispravnih 68%; što je korigirano za cijelo razdoblje.

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, emisije dušika iz biljnih ostataka i gospodarenje tlima bogatim organskom tvari (histosoli). Emisija didušikovog oksida (N_2O) iz poljoprivrednih tala, za razdoblje 1990.-2008., prikazana je na Slici 6.5-1.



Slika 6.5-1: Ukupna N_2O emisija iz poljoprivrednih tala (Gg)

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 gnojiva, proizvodnju dušika – fiksirajuće vrste, dušik nastao prilikom razgradnje biljnih ostataka i mineralizaciju dušika u tlu uzrokovanu kultiviranjem histosola. Ulazni podaci potrebni za ovaj proračun su:

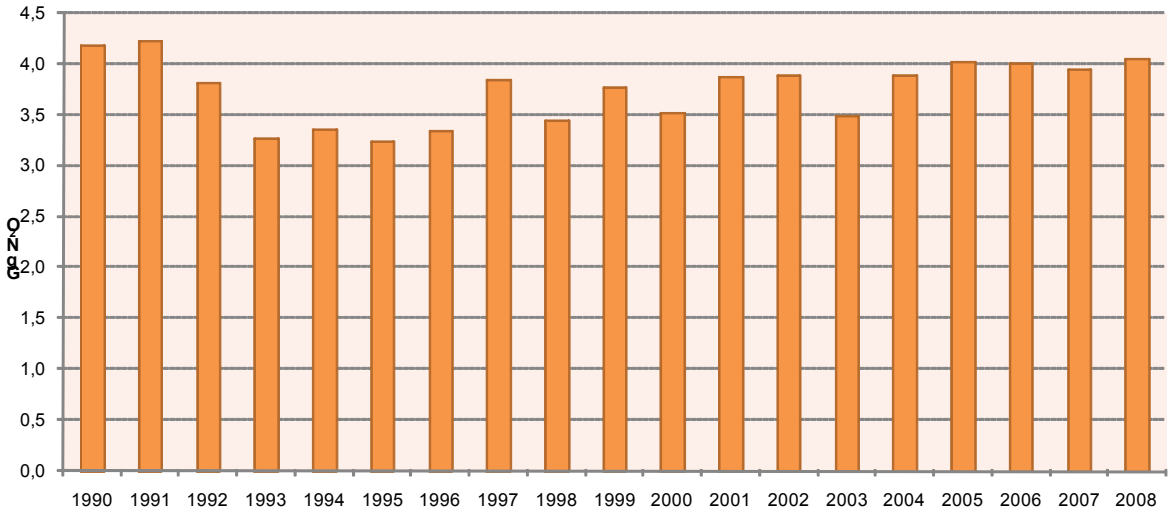
- godišnja količina primijenjenog mineralnog gnojiva
- količina primijenjenog organskog gnojiva
- broj grla za različite vrste domaćih životinja
- biomasa mahunarki i soje
- površina kultiviranih organskih tala (histosola)

Direktne emisije iz poljoprivrednih tala izračunate su pomoću sljedeće jednadžbe:

$$N_2O_{\ DIREKTNO}\ (kg\ N/yr) = (F_{SN} + F_{AW} + F_{CR} + F_{BN}) \times EF_1 + F_{OS} \times EF_2$$

$N_2O_{DIREKTNO}$ - direktne N_2O emisije iz poljoprivrednih tala (kg N/god.)
F_{SN} - dušik iz primjene mineralnih gnojiva isključujući emisije NH_3 and 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.-2007. prikazane su na Slici 6.5-2.



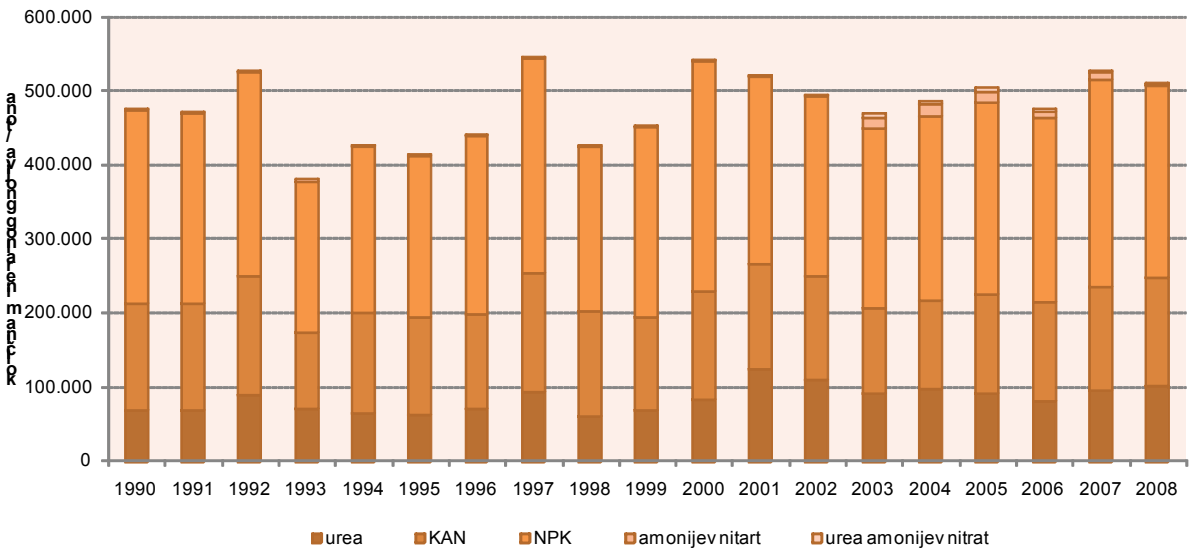
Slika 6.5-2: Direktne emisije N_2O iz poljoprivrednih tala (Gg)

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*-a.

<u>Didušikov oksid nastao primjenom mineralnih gnojiva</u>

Procjena se temelji na količini N u mineralnim gnojivima koja se godišnje primjene u Hrvatskoj. Podaci o količini proizvedenog i primijenjenog gnojiva u Hrvatskoj dobiveni su iz Petrokemije d.d. – Tvornica gnojiva Kutina za razdoblje od 1992.-2008. Podaci za mineralna gnojiva primijenjena u Hrvatskoj u 1990. i 1991. godini procijenjeni su metodom ekstrapolacije koristeći razdoblje 1992.-2006. Podaci o uvozu mineralnih gnojiva za razdoblje 2000.-2008. su također dobiveni iz Petrokemije d.d. 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 1990.-2008. prikazani su na Slici 6.5-3. Dušik koji isparava u atmosferu u obliku NH_3 i NO_x oduzet je od ukupne količine emitiranog N.



Slika 6.5-3: Mineralna gnojiva primjenjena na tlo u razdoblju 1990.-2008.

Iz izvješća RH u okviru LRTAP Konvencije preuzeti su točniji podaci o udjelu N svake pojedine vrste umjetnog gnojiva, koje je primijenjeno na tlo, akoji isparava u zrak kao NH_3 i NO_x (vidi Tablicu 6.5-1).

Tablica 6.5-1: Udio dušika koji se emitira kao NH_3 i NO_x

Vrsta gnojiva	Udio dušika koji se emitira kao NH_3 i NO_x
Urea	0,15
KAN	0,02
NPK	0,02
Amonijev nitrat	0,02
Urea amonijev nitrat	0,02

Emisije didušikovog oksida izračunate su tako da se količina preostalog N množi s faktorom emisije 0,0125 kg N_2O-N/kg N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Didušikov oksid iz stajskog gnojiva

Procjena se temelji na količini N u krutom i tekućem gnojivu koji se godišnje primjenjuje na površine pod usjevima. 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 (20%; *Revised 1996 IPCC Guidelines*). 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. Izvor podataka o N

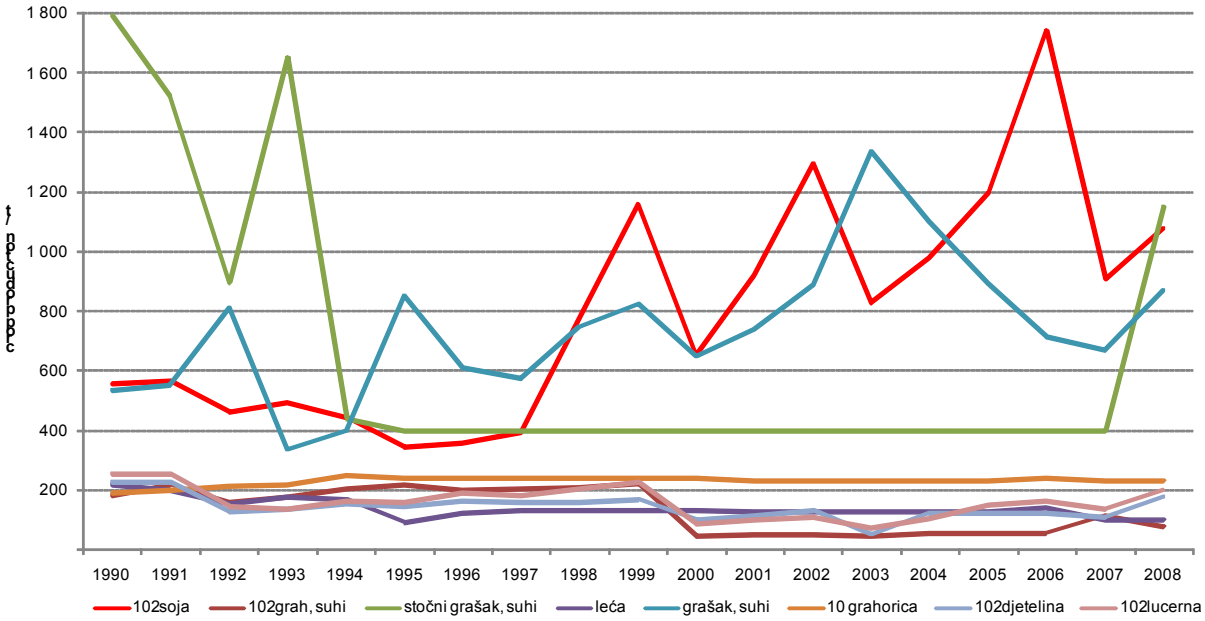
fiksirajućim biljakama su Državni zavod za statistiku i FAO baza uz ekstrapolaciju određenih godina (vidi Tablicu 6.5-2).

Tablica 6.5-2: Izvori podataka o proizvodnji N fiksirajućih biljaka

	DZS	FAO	Ekstrapolacija*
Soja	1990.-2008.		
Grah, suhi	1990.-2008.		
Stočni grašak, suhi	2008.	1992.-2007.	1990.-1991.
Leće	1992.-2008.		1990.-1991.
Grašak, suhi	2008.	1992.-2007.	1990.-1991.
Grahorica	1992.-2008.		1990.-1991.
Djetelina	1990.-2008.		
Lucerna	1990.-2008.		

*Ekstrapolacija na osnovi podataka za razdoblje 1992.-1995.

Podaci o aktivnostima proizvodnje N fiksirajućih biljaka prikazani su na Slici 6.5-4. Uspoređivanjem trendova, najveće se fluktuacije mogu primjetiti 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 flukturacije između 2006. i 2007. godine uzrokovane su promjenama u podacima o prinosu po hektaru i požnjevenim površinama.



Slika 6.5-4: Proizvodnja N fiksirajućih biljaka u razdoblju 1990. – 2008.

Podaci o udjelu suhe tvari, omjeru ostatka i usjeva, te udio N korišteni u izračunu su kako slijedi:

Tablica 6.5-3: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio N za N fiksirajuće biljke

	Udio suhe tvari	Omjer ostatak/usjev	Udio N
Soja	0,86	2,1	0,023
Grah, suhi	0,895	2,1	0,03
Stočni grašak, suhi	0,85	1,5	0,014
Leće	0,85	1	0,03
Grašak, suhi	0,87	1,5	0,0142
Grahorica	0,85	1	0,03
Djetelina	0,85	0	0,03
Lucerna	0,85	0	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*). S obzirom da su prikupljeni novi i točniji podaci, N_2O emisija iz N fiksirajućih biljaka rekalkulirana je za čitavo razdoblje od 2000.-2007.

Emisija 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). Posljednje uključuje specifične podatke o omjeru nadzemne biomase i mase produkta (omjer ostatak/usjev), udio suhe tvari te udio dušika (vidi Tablice 6.5-3 i 6.5-4). U proračun je bilo 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 6.5-4: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio dušika za biljke koje ne fiksiraju N

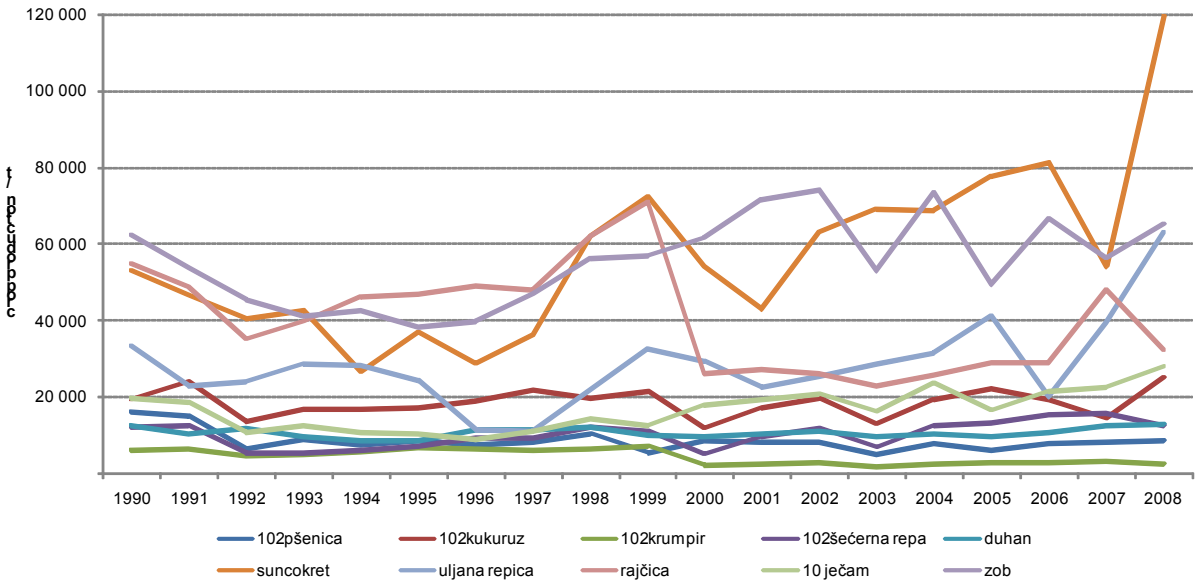
	Udio suhe tvari	Omjer ostatak/usjev	Udio N
Pšenica	0,86	1,3	0,0028
Kukuruz	0,86	1	0,0081
Krumpir	0,3	0,4	0,011
Šećerna repa	0,25	1,4	0,015
Duhan	0,89	1	0,015
Suncokret	0,92	1,3	0,015
Uljana repica	0,9	1	0,015
Rajčica	0,063	1	0,015
Ječam	0,86	1,2	0,0043
Zob	0,92	1,3	0,007

Podaci o proizvodnji biljaka koje ne fiksiraju dušik dobiveni su od DZS-a i/ili iz FAO baze podataka (vidi Tablicu 6.5-5). 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 6.5-5: Izvori podataka o proizvodnji biljaka koje ne fiksiraju N

	DZS	FAO
Pšenica	1990.-2008.	
Kukuruz	1990.-2008.	
Krumpir	1990.-2008.	
Šećerna repa	1990.-2008.	
Duhan	1990.-2008.	
Suncokret	1990.-2008.	
Uljana repica	1990.-2008.	
Rajčica	1990-2008.	
Ječam	1990.-2008.	
Zob	1991.; 2000.-2008.	1992.-1999.

Podaci o aktivnostima vezani uz proizvodnju biljaka koje ne fiksiraju N prikazani su na Slici 6.5-5. Veće fluktuacije trenda primjetne su za suncokret, rajčicu i uljanu repicu, kojih su uzroci promjene požnjevene površina, te u nekim slučajevima i prinosi po hektaru.



Slika 6.5-5: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju 1990. – 2008.

N u biljnim ostacima vraćenim u tlo (F_{CR}) izračunat je pomoću jednadžbe 4.29 iz GPG 2000. Emisije didušikovog oksida izračunate su tako da se količina preostalog N množi s faktorom emisije 0,0125 kg N_2O-N/kg N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Emisija didušikovog oksida uzrokovana kultivacijom organskih tala (histosola)

Kultivacija tala s visokim sadržajem organskog materijala uvjetuje oslobađanje dugoročno vezanog dušika. Površina organskih tala (histosola) u Hrvatskoj dobivena je stručnom procjenom. Emisija didušikovog oksida, uslijed kultivacije histosola, izračunata je 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

Procjena nesigurnosti temelji se na stručnoj procjeni. Nesigurnost ulaznih podataka je procijenjena na 30%, a nesigurnost faktora emisije na 30%.
Emisija N_2O iz podsektora Poljoprivredna tla računata je korištenjem iste metode i istih izvora podataka za cijelo razdoblje.

6.5.1.4. Rekalkulacija emisije

Rekalkulacije emisije didušikovog oksida nastalog primjenom mineralnih gnojiva provedene su samo za 2007. godinu zbog uočene greške u količini amonijevog nitrata primjenjenog na tlu. Prethodna količina bila je 7,19 tona umjestno 7190 tona, što je ispravljeno.

Emisije didušikovog oksida iz stajskog gnoja i gnojovke rekalkulirane su za cijelo razdoblje 1990.-2007. iz istih razloga kao N_2O emisije *Gospodarenja stajskim gnojivom.*

Državni zavod za statistiku (DZS) proveo je reviziju podataka o proizvodnji biljaka za razdoblje 2000. - 2007., s ciljem usklađivanja podataka i metoda procjene. To se posebno odnosi na prikupljanje statističkih podataka o proizvodnji biljaka na privatnim obiteljskim farmama, korištenjem metode intervjua na odabranom uzorku, počevši s 2005. godinom. Time je napuštena metoda procjene od strane poljoprivrednih procjenitelja temeljena na katastarskim podacima. Posljedično, provedena je revizija biljne proizvodnje za period 2000. – 2004., dok su podaci od 2005. do 2008. uglavnom ostali isti.

Gore opisana revizija uzrokovale je promjene u sljedećim ulaznim podacima:

- proizvodnja soje u 2004.
- proizvodnja suhog graha u razdoblju 2000. – 2007.
- proizvodnja suhog graška u 2007.
- proizvodnja djeteline u razdoblju 2000. – 2007.
- proizvodnja lucerne u razdoblju 2000. – 2004.

Promjene u proizvodnji N fiksirajućih biljaka zahtijevale su rekalkulaciju N_2O emisija zbog biološke fiksacije dušika.

Emisije didušikovog oksida iz biljnih ostataka također su rekalkulirane iz istih razloga kao i kod N fiksirajućih biljaka. Spomenuta revizija podataka o biljnjoj proizvodnji ne odnosi se samo na N fiksirajuće biljke već i na biljke koje ne fiksiraju dušik. Promjene su kako slijedi:

- promjena u proizvodnji pšenice u razdoblju 2000. – 2004.
- promjena u proizvodnji kukuruza u razdoblju 2000. – 2004.
- promjena u proizvodnji krumpira u razdoblju 2000. – 2004.
- promjena u proizvodnji šećerne repe u 2004.
- promjena u proizvodnji duhana u 2004.
- promjena u proizvodnji suncokreta u 2004.
- promjena u proizvodnji rajčice u razdoblju 2000. – 2004.
- promjena u proizvodnji ječma u razdoblju 2000. – 2004.
- promjena u proizvodnji zobi u razdoblju 2000. – 2004.

Promjene u proizvodnji N fiksirajućih biljaka i biljaka koje ne fiksiraju N zahtijevale su rekalkulaciju N_2O emisija uslijed razgradnje biljnih ostataka.

Nisu provedene rekalkulacije emisije N_2O uslijed kultivacije organskih tala.

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

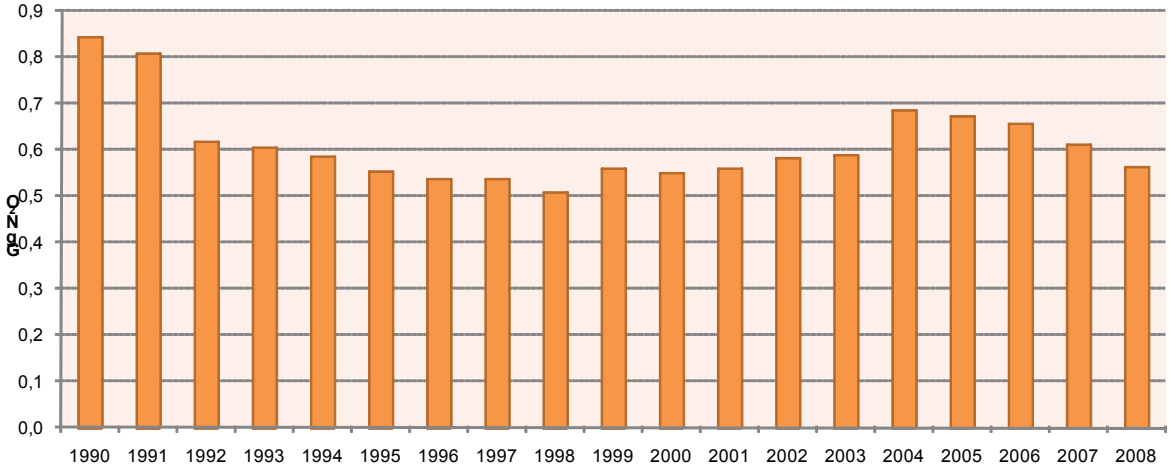
6.5.2.1. Metodologija proračuna emisije

Procjena emisije N_2O uzrokovane aktivnošću stoke temelji se na gnojivu koje životinje odlažu direktno na pašnjake. N_2O emisije izračunate su na sljedeći način:

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

$N_2O_{ŽIVOTINJE}$ - emisije N_2O iz stočarstva (kg N/god.)
$N_2O_{(AWMS)}$ - emisije N_2O iz sustava za gospodarenje životinjskim gnojivom (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 životinje na pašnjacima neovisno o vrsti životinje i klimatskoj zoni. Direktne N_2O emisije s pašnjaka za razdoblje 1990.-2008. prikazane su na Slici 6.5-6.



Slika 6.5-6: Direktne N_2O emisije s pašnjaka (Gg)

6.5.2.2. Nesigurnost procjene i konzistetnost proračuna emisije

Procjena nesigurnosti temelji se na stručnoj procjeni. Nesigurnost ulaznih podataka je procijenjena na 30%, a nesigurnost faktora emisije na 40%.
Emisija N_2O s pašnjaka izračunata je korištenjem iste metode i istih izvora podataka za cijelo razdoblje.

6.5.2.3. Rekalkulacija emisije

Provedene su rekalkukacije N_2O emisije s pašnjaka za cijelo razdoblje 1990. – 2007. iz prije navedenih razloga prikazanih i objašnjenih u podsektoru *Crijevne fermentacije*.

6.5.3. INDIREKTNE N_2O EMISIJE USLIJED PRIMJENE DUŠIKA U POLJOPRIVREDI

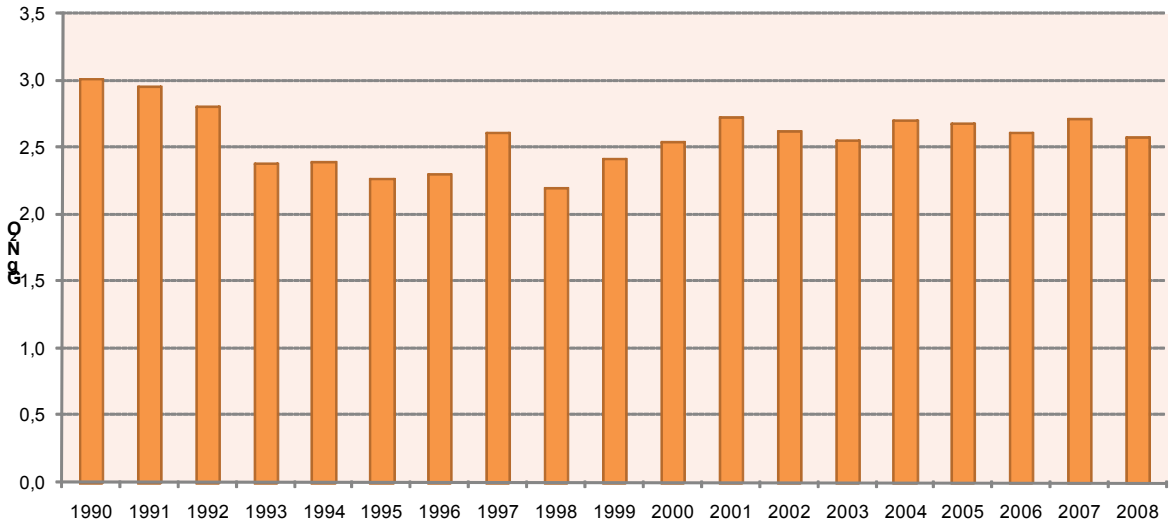
6.5.3.1. Opis izvora emisije

Izračun indirektnih emisija N_2O uslijed primjene dušika u poljoprivredi temelji se na dva izvora: isparavanje i naknadno 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 isti. Navedena dva izvora tretiraju se zasebno iako koriste identične ulazne podatke. Indirektne emisije N_2O iz poljoprivrede računaju se putem sljedeće jednadžbe:

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

$N_2O_{\ INDIREKTNO}$ - 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.-2008. prikazane su na Slici 6.5-7.



Slika 6.5-7: Indirektne emisije N_2O iz poljoprivrede (Gg)

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 tipu 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 ('Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2007. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP) (vidi Tablicu 6.5-1). Za izračun 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*). Rekalkulacija je provedena samo za 2007. godinu.

Emisije iz stajskog gnojiva

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. Smatra se da 20% izlučenog N (R*evised 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*). Rekalkulacija je provedena za cijelo razdoblje 1990. – 2007.

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*). Rekalkulacija je provedena samo za 2007. godinu.

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). Rekalkulacija je provedena za cijelo razdoblje 1990. – 2007.

6.5.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost proračuna je uvjetovana uporabom faktora emisije koje preporuča metodologija te nepouzdanošću ulaznih podataka. Prema literaturi, nesigurnost preporučenih faktora emisije je velika. Nesigurnost ulaznih podataka procijenjena je na 30%, a faktora emisije na 60%.
Indirektne N_2O emisije izračunate su korištenjem iste metode i istih izvora podataka za svaku godinu u promatranom razdoblju.

6.5.3.4. Rekalkulacija emisije

Rekalkulacija N_2O emisija zbog isparavanja amonijaka (NH_3) i didušikovog oksida (NO_x) i N_2O emisija uslijed procjeđivanja i otjecanja dušika provedena je za čitavo razdoblje 1990. – 2007. iz sljedećih razloga:

- ispravak količine mineralnog gnojiva (amonijevog nitrata) za 2007. godinu
- novi i ispravljeni podaci o broju goveda što je omogućilo reklasifikaciju za razdoblje 1990.-2007.
- novi i ispravljeni podaci o broju ostale stoke za razdoblje 2000.-2007.
- korekcija MS % za skladištenje krutog stajskog gnojiva muznih krava za razdoblje 1990. – 2007.

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

Tijekom pripreme Inventara, aktivnosti kontrole kvalitete uglavnom su bile fokusirane na cjelovitost i konzistentnost proračuna emisija te na ispravno korištenje oznaka kompletnosti u CRF tablicama. Nakon što je pripremljena konačna radna inačica ovog poglavlja, pristupilo se provjeri odabranih aktivnosti sukladno Tier 1 *General inventory level QC procedures.* Kontrola je pokazala da je većina aktivnosti, tijekom pripreme Inventara, provedena na odgovarajući način unatoč činjenici da formalna kontrola kvalitete nije provedena.

Uslijed revizije podataka o poljoprivredi Državnog zavoda za statistiku za razdoblje 2000. – 2007., svi su podaci o aktivnosima ponovno uspoređeni s FAO bazom podataka. Rezultat te usporedbe je pokazao da kod određenih kategorija životinja postoje značajne razlike između dva podatkovna niza u razdoblju 2006.- 2008., te manje razlike u razdoblju od 2000. do 2005. godine. Daljnje istraživanje prema dostupnim informacijama pokazalo je da su podaci najvjerovatnije dostavljeni u FAO prije konačne revizije; stoga je podatak o broju životinja koji je korišten u izračunu emisija iz ovog sektora konačan i najtočniji.

U pogledu Tier 2 aktivnosti, faktori emisije i ulazni podaci provjereni su za ključne kategorije. Šest izvora emisija predstavljaju ključne izvore u sektoru *Poljoprivreda*, bez obzira na sektor *Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo* (vidi Tablicu 6.6-1):

- CH_4 emisije iz Crijevne fermentacije
- CH_4 emisije iz sektora Gospodarenja stajskim gnojivom
- N_2O emisije iz sektora Gospodarenja stajskim gnojivom
- 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: Ključni izvori u sektoru Poljoprivreda u skladu s procjenom prema razini i trendu u 2008[8] (eng. level and trend assessment)

IPCC kategorije izvora	Direktne emisije staklen. plinova	Kriterij za utvrđivanje			
		Razina		Trend	
		Isklj. LULUCF	Uklj. LULUCF	Isklj. LULUCF	Uklj. LULUCF
POLJOPRIVREDA					
CH_4 emisije iz Crijevne fermentacije domaće stoke	CH_4	Da	Da	Da	Da
CH_4 emisije iz Gospodarenja stajskim gnojivom	CH_4	Da		Da	Da
N_2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojivom	N_2O			Da	Da
Direktne N_2O emisije iz poljoprivrednih tala	N_2O	Da	Da		
N_2O emisije s pašnjaka	N_2O			Da	Da
Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	Da	Da	Da

6.7. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Dostupnost podataka o aktivnostima još uvijek predstavlja najveću poteškoću u određenim ključnim kategorijama ovog sektora. Planirano poboljšanje je primjena Tier 2 metodologije za izračun emisija iz sektora *Gospodarenje stajskim gnojivom*.

[8] Podaci o ključnim izvorima preuzeti su iz *Priloga I Ključni izvori emisije*

6.8. LITERATURA

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 (CLRTAP), EKONERG, Zagreb

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 ljetopis (1990.-2007.), Zagreb

Državni zavod za statistiku (2003) Popis poljoprivrede, Zagreb

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 (1976): *A framework for land evaluation*. Soil Bull. No.32. FAO. Rome and ILRI. Wageningen. Publ. No.22.

FAO baza podataka www.fao.org

Kisić. I.. Mesić. F. Bašić. A. Butorac (1999): *Kalcifikacija i gnojidba tala gorske Hrvatske (Projekt financiran od strane MPŠ RH Vijeća za istraživanje u poljoprivredi – Razvoj službi za potporu obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima)*. Fond str. dok. Zavoda za OPB Agronomskog fakulteta u Zagrebu. str. 16. Zagreb

Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction (2008) National Inventory Report 2008, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2006, EKONERG, Zagreb

Mesić. M.. A. Butorac. F. Bašić. I. Kisić. I. Gašpar (1999): *Utjecaj različitih količina mineralnog dušika primijenjenih za uljnu repicu na količinu dušika u vodi iz drenskih cijevi.* XXXV. Znanstveni skup hrvatskih agronoma. str. 53-54. Opatija

Penzar. B.. Makjanić. B. (1980): *Osnovna statistička obrada podataka u klimatologiji*. Sveučilište u Zagrebu. 159 str.. Zagreb

Racz. Z. (1992): *Svjetski i domaći trendovi zaštite tala i poljoprivredne proizvodnje od Stocholma do Rio de Jeneira*. Socijalna ekologija. Vol. 1. No 3. 399-405. Zagreb

Racz. Z. (1992): *Značaj tla u prirodnim i agroekosustavima*. Socijalna ekologija Vol. 1. No 1. 105-118. Zagreb

Response of Croatia to Potential Problems and Further Questions from the ERT formulated in the course of the in-country review of Croatia's Initial Report under the Kyoto Protocol and 2008 Inventory Submission (2008)

Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2009

Znaor. D. and Karoglan Todorović. S.. (2005) Analysis of yields. nitrogen content and N-fixation of Croatian agricultural production in 2002-2003. University of Essex. Colchester. Unpublished

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

7.1. PREGLED SEKTORA

Šume i šumska zemljišta dobra su od interesa za Republiku Hrvatsku te imaju njezinu osobitu zaštitu. Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08) 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. Isti zabranjuje obnovu šuma čistom sječom te je time osnovna metoda obnove svih prirodnih šuma prirodno pomlađivanje. Štoviše, jedna od najvažnijih odredbi Zakona, u kontekstu zaštite klime, jest da se šumama treba gospodariti u skladu s kriterijima održivog gospodarenja, podrazumijevajući održavanje šumskih ekosustava i povećanje njihovog doprinosa globalnom ciklusu ugljika.

Prema Šumskogospodarskoj osnovi područja Republike Hrvatske za razdoblje od 2006.-2015. godine, šume i šumsko zemljište zauzimaju 47,5% kopnene površine Hrvatske. Porijeklom, približno 95% šuma Hrvatske nastalo je prirodnim pomlađivanjem, a 5% podignuto je umjetnim načinom. Najzastupljenije vrste su obična bukva (*Fagus sylvatica*), hrast lužnjak (*Quercus robur*), hrast kitnjak (*Quercus petrea*), obični grab (*Carpinus betulus*), obična jela (*Abies alba*), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*), obična smreka (*Picea abies*), crna joha (*Alnus glutinosa*), crni bagrem (*Robinia pseudoacacia*), hrast cer (*Quercus cerris*) i ostali. U državnom vlasništvu nalazi se 78% šuma kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o., dok 22% čine privatne šume.

Šumskogospodarskom osnovom područja utvrđena je drvna zaliha od oko 398 milijuna m^3, dok je godišnji prirast oko 10,5 milijuna m^3. Prirast je povećanje šumske drvne mase kroz određeno vremensko razdoblje, a računa se kao godišnji, periodički ili prosječni prirast. Kontrolna metoda i metoda pomoću vađenja izvrtaka su najčešće dvije metode za utvrđivanje prirasta u Hrvatskoj. Prirast je moguće povećati različitim načinima gospodarenja šumama. Etat je dio drvne zalihe šume predviđen za sječu osnovom gospodarenja u nekom razdoblju (godišnje, 10 godišnje, 20 godišnje), iskazan volumenom drva (m^3) ili volumenom drva po površini (m^3/ha). Da bi se zadovoljila osnovna načela održivog gospodarenja šumom (potrajno gospodarenje), etat ne smije biti veći od prirasta drvne zalihe.

Ministarstvo regionalnog razvitka, šumarstva i vodnog gospodarstva (MRRŠVG) odgovorna je institucija za skupljanje podataka o stanju šumskog zemljišta. Štoviše, Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 1/07), koja je stupila na snagu u siječnju 2007. te je time prvi Inventar u okviru iste bio NIR 2008, propisuje obavezu i proceduru praćenja emisija. Uredba, između ostalog, propisuje praćenje područja s različitom namjenom zemljišta kao što su šumsko zemljište, poljoprivredno zemljište, travnjaci, močvarna staništa, naselja i ostala zemljišta.

Sukladno metodologiji iz *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry* (GPG 2003), kategorije za izvješćivanje o emisijama/odlivima stakleničkih plinova su sljedeće:

- Šumsko zemljište
- Poljoprivredno zemljište
- Travnjaci
- Močvare
- Naselja
- Ostalo

Republika Hrvatska izvještava samo za kategoriju Šumsko zemljište. Podaci potrebni za proračun emisija/odliva za ostale kategorije su samo djelomično dostupni, ali nisu potpuno odgovarajući, dosljedni niti kompletni.

7.2. IZVOR EMISIJE

7.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Ugljik je u šumi vezan u drveću, prizemnoj vegetaciji, tlu i drvnim ostacima. Kao rezultat bioloških procesa u šumi, kao i antropogenih aktivnosti, ugljik je u konstantnom procesu kruženja. Od svih antropogenih aktivnosti, odšumljavanje ima najveći učinak na promjenu zalihe ugljika u postojećim šumama. Problem odšumljavanja u Hrvatskoj ne postoji. Prema postojećim podacima ukupna površina šuma u Hrvatskoj nije se smanjila u posljednjih 100 godina.

7.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Za proračun emisija/odliva CO_2 iz LULUCF sektora korištena je IPCC metodologija (GPG 2003). U okviru Inventara, izvještavanje za podkategoriju *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* (eng. *Forest Land Remaining Forest Land, FF*) provedeno je korištenjem prve razine proračuna (Tier 1). Druga razina proračuna (Tier 2) nije se mogla primijeniti zbog nedostatka potrebnih podataka. Preporučeni parametri korišteni u proračunu prikazani su u Tablici 7.2-1. Kriteriji za odabir podataka su: kontinuitet, kvaliteta, usporedivost kao i dostupnost.
Dovršenje Nacionalne inventure šumskih resursa Republike Hrvatske (CRONFI) je odgođeno te se trenutno konačni dokument očekuje se u drugoj polovici 2010. godine.

7.2.2.5. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište (eng. *Forest Land Remaining Forest Land*)

Emisija stakleničkih plinova za podkategoriju *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* procijenjena je samo za nadzemnu i podzemnu biomasu korištenjem prve razine proračuna (Tier 1) (GPG 2003.). U nedostatku podataka ostali spremnici ugljika nisu uključeni u proračun.

Promjena zalihe ugljika u živoj biomasi izračunata je množenjem promjene suhe tvari s odgovarajućim udjelom ugljika. Prva razina proračuna (Tier 1) korištena je za procjenu zalihe ugljika u biomasi. Ista zahtijeva da se prirast ugljika u biomasu (ΔC_{FFG}) umanji za gubitak ugljika iz biomase (ΔC_{FFL}) za godinu za koju se izvješćuje (GPG 2003., Jednadžba 3.2.2.).
Godišnje povećanje zalihe ugljika, uvjetovano prirastom biomase (ΔC_{FFG}), procijenjeno je pomoću jednadžbe 3.2.4. (GPG 2003.). Potonje zahtijeva procjenu površine i godišnjeg prirasta ukupne biomase, posebno za crnogoricu i bjelogoricu (G_{TOTAL}) te klimatsku zonu. Povećanje zalihe ugljika izračunato je samo za područja pod šumom. Stratifikacija površina šuma po

dominantnim vrstama nije bilo moguće izvršiti zbog nedostatka podataka iako je potonje bio sastavni dio statističkih ljetopisa, ali samo do 2005. godine. S ciljem usklađivanja s preporukama EZ-a, od 2006. godine Državni zavod za statistiku nije nastavio s dotadašnjim načinom prikazivanja površina šuma. Nova raspodjela površina šuma za razdoblje od 2006. do 2009. godine usklađena je sa Zakonom o šumama (usvojenim 2005. godine) i ne može se uspoređivati s podacima koji predstavljaju dotadašnje stratificirane površine. Područja pod degradiranom šumskom vegetacijom nisu uključena u proračun jer nije raspoloživ podatak o godišnjem prirastu za ta područja. U prijašnjim inventarima (prije NIR 2008), šumske površine podrazumijevale su i površine šuma i površine prekrivene degradiranom šumskom vegetacijom, ali se godišnji prirast odnosio samo na šume. Budući ovakav pristup nije ispravan i s obzirom da podatak o godišnjem prirastu degradiranih šuma nije raspoloživ, odlučeno je primijeniti drugačiji pristup – koristiti podatke o površini i godišnjem prirastu samo za šume. Rezultati ovakvog pristupa smatrani su ispravnijim i točnijim od prethodnog načina proračuna.

G_{TOTAL} uključuje godišnji prirast nadzemne biomase (G_W) te podzemnu biomasu, dobivenu množenjem nadzemne biomase s udjelom podzemne biomase (eng. *root to shoot ratio*). S obzirom da podaci o G_W nisu dostupni, prirast volumena pogodnog za industrijsku obradu (I_V) množen je s faktorom ekspanzije za pretvaranje godišnjeg neto prirasta u nadzemnu biomasu. Za 2007. i 2008. godinu, dobiveni su nešto točniji podaci vezani uz I_v.
Prosječni godišnji prirast biomase G_W izračunat je prema jednadžbi 3.2.5. (GPG 2003.) korištenjem sljedećih podataka:

- I_V = prosječni godišnji prirast volumena pogodnog za industrijsku obradu, m^3/ha godišnje (Šumskogospodarska osnova područja 2006.-2015.)
- D = gustoća drveta, t suhe tvari m^{-3}, (GPG 2003.)
- BEF1 = ekspanzijski faktor biomase za pretvaranje godišnjeg neto prirasta (uključujući koru) u nadzemnu biomasu, bez dimenzije (GPG 2003.)
- R = *root to shoot* omjer za uključivanje podzemne biomase, (GPG 2003., Tablica 3A.1.8)
- CF = udio ugljika u suhoj tvari (preporučeni faktor = 0,5), tC (t suhe tvari)$^{-1}$

Prosječni prirast biomase (G_{TOTAL}) izračunat je kao umnožak prosječnog prirasta biomase (G_w) i *root to shoot* omjera (R), bez dimenzije (GPG 2003., Tablica 3A.1.8.).

Smanjenje zalihe ugljika na godišnjoj razini u kategoriji *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* (ΔC_{FFL}), a uslijed gubitka biomase, izračunava se kao zbroj gubitaka koji uključuje sječu ($L_{fellings}$), sakupljanje drva za ogrjev ($L_{fuelwood}$) i ostale gubitke ($L_{other\ losses}$) (GPG 2003., Jednadžba 3.2.6.).

Godišnja emisija CO_2 uzrokovana sječom ($L_{fellings}$) računa se prema jednadžbi 3.2.7 (GPG 2003.), korištenjem sljedećih podataka:

- H = godišnja sječa, oblovina, m^3 godišnje
- D = gustoća drveta, t suhe tvari m^{-3}, (GPG 2003.)
- BEF2 = ekspanzijski faktor biomase za pretvaranje volumena posječene oblovine u ukupnu nadzemnu (uključujući koru) biomasu, bez dimenzije (GPG 2003.)
- f_{BL} = udio posječene biomase koja ostaje u šumi
- CF = udio ugljika u suhoj tvari (preporučeni faktor = 0,5), tC (t suhe tvari)$^{-1}$

Pri korištenju gore navedene jednadžbe, uzeta je vrijednost f_{BL} = 0 zbog pretpostavke da posječena biomasa rezultira trenutnom emisijom.

Godišnja emisija CO_2 uslijed korištenja drva za ogrjev procjenjuje se pomoću jednadžbe 3.2.8 (GPG 2003.), korištenjem sljedećih podataka:

- FG = godišnja količina drva za ogrjev, tC godišnje
- D = gustoća drveta, t suhe tvari m^{-3}, (GPG 2003.)
- BEF2 = ekspanzijski faktor biomase za pretvaranje volumena posječene oblovine u ukupnu nadzemnu (uključujući koru) biomasu, bez dimenzije (GPG 2003.)
- f_{BL} = udio biomase preostale nakon požara
- CF = udio ugljika u suhoj tvari (preporučeni faktor = 0,5), tC (t suhe tvari)$^{-1}$

Godišnja emisija CO_2 uzrokovana ostalim aktivnostima uključuje samo podatke o šumskim požarima i procijenjena je prema jednadžbi 3.2.9 (GPG, 2003.), koristeći sljedeće podatke:

- $A_{disturbance}$ = površina opožarenih šuma, ha godišnje.
- B_W = prosječna zaliha šumske biomase, t suhe tvari ha^{-1}, (GPG, 2003., Tablica 3A.1.4)
- CF = udio ugljika u suhoj tvari (standardni faktor = 0,5), tC (t suhe tvari)$^{-1}$

Pri korištenju jednadžbe uzeta je vrijednost f_{BL} = 0 zbog pretpostavke da se prilikom požara emitira ukupni ugljik sadržan u nadzemnoj biomasi.

U Tablici 7.2-1 prikazane su vrijednosti korištenih parametara.

Tablica 7.2-1: Parametri korišteni u proračunu

Šuma	D	BEF1	R	BEF2	CF	Bw
Crnogorica	0,4	1,15	0,23	1,3	0,5	107
Bjelogorica	0,588	1,2	0,24	1,4	0,5	107

Nadalje, emisije ostalih stakleničkih i indirektnih stakleničkih plinova (eng. *non-CO_2*), a koje su prouzročene požarom, odnose se na CH_4, CO, N_2O i NO_x i procjenjuju se primjenom jednadžbe 3.2.19. (GPG 2003.) koja pak uključuje sljedeće ulazne podatke:

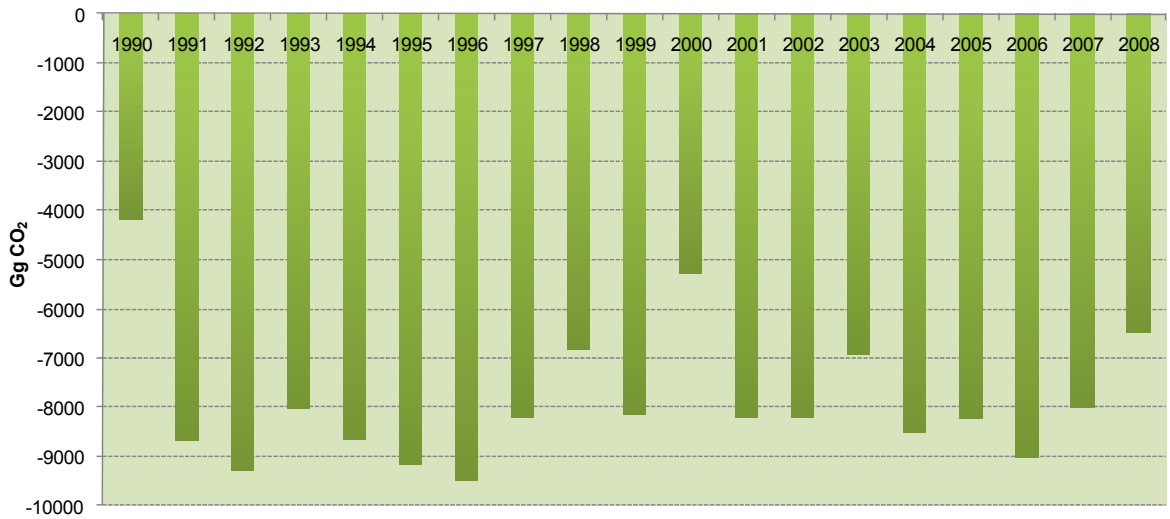
- A = opožarena šumska površina
- B = masa potencijalnog goriva, kg suhe tvari ha^{-1}
- C = efikasnost spaljivanja
- D = faktor emisije, g (kg suhe tvari)$^{-1}$

Umnožak B i C procijenjen je koristeći vrijednosti iz Tablice 3A1.13 (GPG 2003.).

Tablica 7.2-2 prikazuje godišnje promjene zalihe ugljika u živoj biomasi u kategoriji *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište*. Trend odliva CO_2, za razdoblje od 1990.-2008., prikazan je na Slici 7.2-1.

Tablica 7.2-2: Godišnja promjena zalihe ugljika u živoj biomasi u kategoriji Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište (Forest Land Remaining Forest Land) (Gg CO_2)

Godina	Godišnji porast zalihe ugljika	Godišnji gubitak zalihe ugljika	Godišnja promjena zalihe ugljika u živoj biomasi
1990.	13505,18	9320,24	4184,93
1991.	13505,18	4805,53	8699,64
1992.	13505,18	4210,85	9294,33
1993.	13505,18	5468,52	8036,66
1994.	13505,18	4846,84	8658,34
1995.	13505,18	4350,93	9154,24
1996.	14876,47	5386,51	9489,96
1997.	14876,47	6673,53	8202,94
1998.	14876,47	8035,32	6841,15
1999.	14876,47	6723,39	8153,08
2000.	14876,47	9595,73	5280,74
2001.	14876,47	6662,68	8213,80
2002.	14876,47	6670,86	8205,61
2003.	14876,47	7959,00	6917,48
2004.	14876,47	6368,44	8508,04
2005.	14876,47	6649,07	8227,41
2006.	16333,04	7315,20	9017,83
2007.	16254,26	8264,66	7989,60
2008.	15021,29	8542,57	6478,72



Slika 7.2-1: Trend odliva CO_2 u Hrvatskoj

Kao što je vidljivo iz Slike 7.2-1, u razdoblju od 1990. - 2008. godine zabilježene su određene fluktuacije odliva CO_2 iz podkategorije *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* (FF), a koje se mogu pojasniti na sljedeći način:

- Razdoblje od 1991.-1995. godine predstavlja ratno razdoblje u Hrvatskoj tijekom kojeg su komercijalne sječe bile značajno smanjene. Smanjene sječe glavni su razlog fluktuacije između 1990. i 1991. godine. Naime, 1990. godine volumen posječene drvne mase iznosio je oko 5 mil. m^3 dok je u kasnijem razdoblju iznosio oko 2 mil. m^3 što čini značajnu razliku. Isto se također nastavilo i 1996. godine. Posljedično se može uočiti porast odliva CO_2 u razdoblju od 1991.-1996. Nakon rata, Hrvatska se polako počela oporavljati u pogledu gospodarenja šumama. Tijekom ovih godina, komercijalne sječe značajno su porasle (više ili manje stabilno). Između 1996. i 1997. godine, sječe su porasle za gotovo jednu trećinu, a površine zahvaćene požarom gotovo da su se udvostručile jer je 1997. godina bila vrlo suha i s viskom temperaturama. Također je porasla i količina ogrjevnog drva. Stoga je ovakvo stanje rezultiralo fluktuacijom 1996./1997. Porast sječe doveo je do pada odliva CO_2. Godine 1998., 2000. i 2003. bile su vrlo vruće i s malim oborinama što je rezultiralo većim opožarenim površinama. Primjerice, 1998. i 2003. godine opožareno je oko 8000 ha, a 2000. čak više od 14000 ha. Potonje je uzrokovalo velike gubitke zalihe ugljika te time i male odlive CO_2. Niži odliv CO_2 u 2008. godini uzrokovan je manjim prirastom biomase i povećanjem površina zahvaćenih požarom.

7.2.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Utvrđivanje nesigurnosti temelji se na stručnoj procjeni. Nesigurnost ulaznih podataka za proračun emisije CO_2 procijenjena je na 40-50%, dok je nesigurnost vrijednosti za gustoću drveta i BEF-ove procijenjena na 30%. Nesigurnost ulaznih podataka za emisiju CH_4, CO, N_2O i NO_x iz požara procijenjena je na 25%, dok je nesigurnost faktora emisije procijenjena na 70%. Emisije iz podkategorije *Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište* dobivene su korištenjem istog izvora podataka za sve godine osim za sječu i količinu ogrjevnog drva.

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

Tijekom pripreme Inventara, aktivnosti kontrole kvalitete uglavnom su bile fokusirane na cjelovitost i konzistentnost proračuna emisija te odgovarajućoj upotrebi oznaka kompletnosti u CRF tablicama. Nakon što je pripremljena konačna radna inačica ovog poglavlja, pristupilo se provjeri odabranih aktivnosti sukladno Tier 1 *General inventory level QC procedures.* Kontrola je pokazala da je većina aktivnosti, tijekom pripreme Inventara, provedena na odgovarajući način.

7.2.5. REKALKULACIJA EMISIJE

Rekalkulacija emisije izvršena je za razdoblje od 2003.-2007. godine. Za razdoblje od 2003.-2005., rekalkulacija je bila potrebna zbog uočene pogreške vezane uz sječu i ogrjevno drvo. Prema izvorima podataka za navedene aktivnosti u promatranom razdoblju (JFSQ za izvještavanje prema FAO/ITTO/UNECE), zaključeno je da je ogrjevno drvo bilo dvostruko obračunavano te da navedeni podaci ujedno nisu bili u obliku koji predstavlja volumen s korom. Slijedom toga, tim za pripremu inventara revidirao je podatke, izlučio dvostruko obračunavanje te napravio sve potrebne ispravke za volumen s korom koristeći faktor od 1,15 kao što preporučaju FAO smjernice za izradu FRA. U pogledu 2006. i 2007. godine, također je uočeno dvostruko obračunavanje, ali daljnje ispravke podataka zbog volumena s korom ili bez kore nisu bile potrebne.

7.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

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. S tim u svezi, tim za pripremu inventara smatra izradu Nacionalne inventure šumskih resursa Republike Hrvatske (CRONFI) značajnom aktivnošću koja će u budućnosti omogućiti i olakšati izračun emisija/odliva iz LULUCF sektora s detaljnijim i točnijim podacima. Budući CRONFI nije dovršen i budući podaci/informacije nisu bile dostupne u vremenskom okviru za pripremu NIR-a, daljnja poboljšanja i primjena viših razina proračuna (Tierova) očekuju se u sljedećem Inventaru. Također, detaljnija istraživanja i prilagodbe metoda za prikupljanje podataka predviđena su u suradnji sa Šumarskim fakultetom i Hrvatskim šumarskim institutom.

7.3. LITERATURA

Državni zavod za statistiku, *Statistički ljetopisi (1986.-2007.),* Zagreb

FCCC/IRR/2008/HRV *Report of the review of the initial report of Croatia*, 26. kolovoz 2009.

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

FCCC/ARR/2009/HRV *Report of the individual review of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2009* (advance version)

Hrvatske šume (1996.): *Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske za razdoblje od 1996.-2005.,* Javno poduzeće "Hrvatske šume", 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 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

Klepac D. (1998): *Hrvatsko šumarstvo u XIX. I XX. Stoljeću, Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898-1998, knjiga II*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 9-31, Zagreb

Matić S. (1999): *The forests of Croatia – country report, Virgin forests and forest reserves in Central and East european countries,* Development of forestry and renewable forest resources – Biotechnical faculty, 17-24, Ljubljana

Matić S., Meštrović Š., Vukelić J. (1997): *Gospodarenje šumama i šumskim prostorom na području grada Zagreba i Županije Zagrebačke*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 213 str., Zagreb

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.) *Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime (UNFCCC)*, Zagreb

Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction (2009.) *National Inventory Report 2008, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2007*, EKONERG, Zagreb

Response of Croatia to Potential Problems and Further Questions from the ERT formulated in the course of the in-country review of Croatia's Initial Report under the Kyoto Protocol and 2008 Inventory Submission (2008.)

Sabadi, R. (1994.): *Pregled šumarstva i drvoprerađivačkog sektora u Republici Hrvatskoj*, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske i "Hrvatske šume" d.o.o. Zagreb, 120 str., Zagreb

8. OTPAD (CRF sektor 6)

8.1. PREGLED SEKTORA

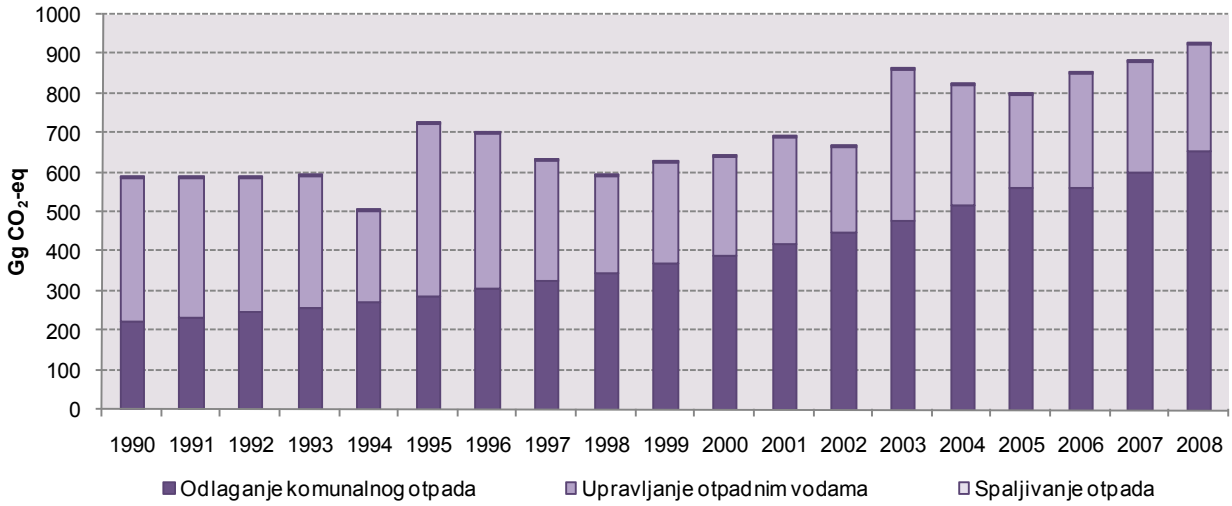
Aktivnostima gospodarenja otpadom, kao što su odlaganje i obrada krutog komunalnog otpada, upravljanje otpadnim vodama i spaljivanje otpada, dolazi do emisija stakleničkih plinova, koji uključuju metan (CH_4), ugljikov dioksid (CO_2) i didušikov oksid (N_2O).

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 opasnog i bolničkog 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 je gospodarenje otpadom u Hrvatskoj još uvijek nedovoljno organizirano, neki podaci su nedostupni i nekonzistentni. Zbog toga je velika važnost pridodana sakupljanju podataka i prilagođavanju predloženoj *IPCC* metodologiji, korištenoj za proračun emisije stakleničkih plinova.

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (N.n. 1/07) propisuje obavezu svakog izvora emisije stakleničkih plinova, pa tako i navedenih izvora iz gospodarenja otpadom, za izvješćivanje podataka o aktivnostima potrebnim za točan izračun emisije.

Godišnje emisije stakleničkih plinova iz aktivnosti Gospodarenja otpadom, izražene u Gg CO_2-eq, za razdoblje 1990.-2008. prikazane su na Slici 8.1-1.



Slika 8.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Otpada (1990.-2008.)

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.-2008. 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[9]. Srednja vrijednost od 55% stvarno razgrađenog organskog ugljika uzima se za proračun metana iz odlagališta otpada.

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 ($\geq$5m dubine) i plitka (<5m dubine). Ovisno

[9] *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.

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 količinama i sastavu proizvedenog i odloženog otpada za razdoblje 1970.-1990. temelje se na procjeni specifične količine komunalnog otpada po stanovniku te procjeni udjela otpada koji se odlagao na odlagališta. Za procjenu nepoznatih podataka korištene su metode interpolacije i ekstrapolacije. 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. - 2008. preuzeti su iz dokumenta Katastar otpada - Komunalni otpad; Agencija za zaštitu okoliša.
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. i 2,19 Gg CH_4 u 2008. 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.-2008., s pripadajućim korekcijskim faktorom metana, prikazane su u Tablici 8.2-2.

Tablica 8.2-2: Ukupna količina krutog komunalnog otpada odloženog na odlagališta otpada, s pripadajućim korekcijskim faktorom metana (1990.-2008.)

Godina	Uređena odlagališta (Gg)	Neuređena odlagališta (≥5m) (Gg)	Neuređena odlagališta (<5m) (Gg)	Korekcijski faktor metana (udio)
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

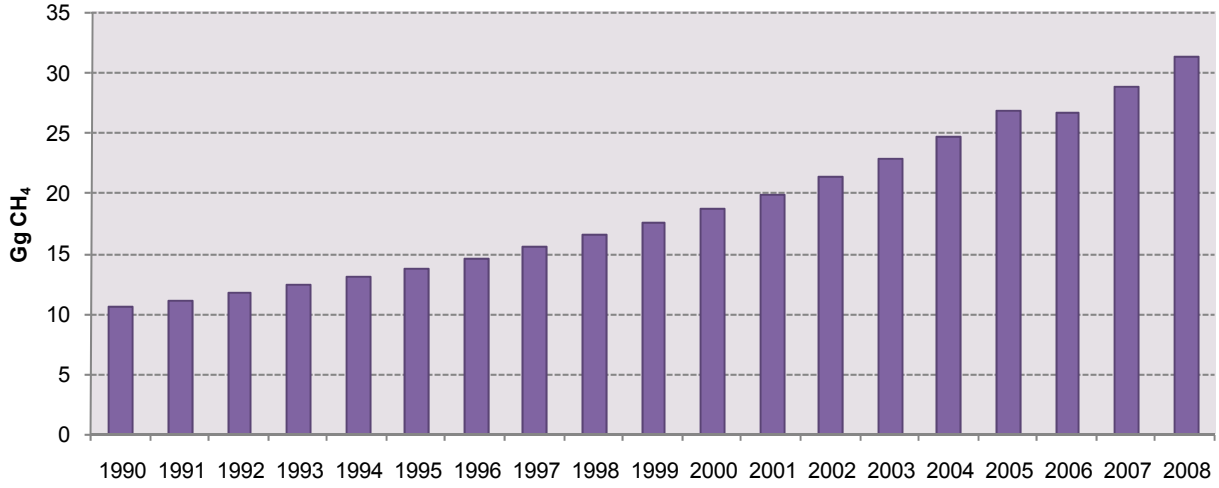
Tablica 8.2-2: Ukupna količina krutog komunalnog otpada odloženog na odlagališta otpada, s pripadajućim korekcijskim faktorom metana (1990.-2008.), nastavak

Godina	Uređena odlagališta (Gg)	Neuređena odlagališta (≥5m) (Gg)	Neuređena odlagališta (<5m) (Gg)	Korekcijski faktor metana (udio)
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

* 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 (*Landfill Directive*). Regenerirani/spaljeni metan oduzima se od generiranog metana u razdoblju 2005.-2008.

Godišnje emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada u razdoblju 1990.-2008. prikazane su na Slici 8.2-1.



Slika 8.2-1: Emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada (1990.-2008.)

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 su organizirana i rukovođena od strane tvrtki koje se bave prikupljanjem i odlaganjem krutog komunalnog otpada, ali 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 odlagališta (< 5m), 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 koji odražava način na koji se postupa sa otpadom, 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 faktora emisije iznosi 50%, prema predloženim vrijednostima u *Good Practice Guidance.* Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta.

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 ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u pod-sektoru Odlaganje krutog komunalnog otpada.

8.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (N.n. 130/05) i Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (2007-2015) (N.n. 85/07) stvoreni su preduvjeti za uspostavu cjelovitog sustava gospodarenja komunalnim otpadom. Prema navedenom, za izračun emisije CH_4 trebali bi biti dostupni točniji podaci.

8.2.6.1. Poboljšanja podataka o aktivnostima

Zakonom o otpadu (N.n. 178/04, 111/06, 60/08, 87/09) definirane su pravne obveze proizvođača i svih subjekata koji sudjeluju u zbrinjavanju otpada. Stvorena je podloga za sustavno prikupljanje podataka o otpadu i njihovo praćenje i spremanje u bazu podataka – Katastar otpada, što predstavlja dio novog softvera - Registar onečišćavanja okoliša, ROO.
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 ekstrapolacija. U svrhu poboljšanja kvalitete inventara potrebno je rekonstruirati povijesne podatke. Također je potrebno utvrditi jedinstvenu metodologiju za određivanje količine i sastava otpada.
Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (N.n. 123/97, 112/01) i Pravilnikom o gospodarenju otpadom (N.n. 23/07, 111/07) definirani su prioriteti vezani uz sanaciju i uređenje odlagališta kao i odlaganje otpada na uređena odlagališta.

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 djelatnosti (septičke jame) i emisija N_2O iz ljudskog sekreta uključene su u proračun emisije za razdoblje 1990.-2008.

8.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

8.3.2.1. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora

Emisija metana iz otpadnih voda kućanstava i uslužnih djelatnosti (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/1000stan./god.) dobiveni su iz Hrvatskih voda, za 1990., 1995., 2000. i razdoblje 2003.-2008. Nedostupni podaci procijenjeni su interpolacijom. Podaci za proračun emisije CH_4 za razdoblje1990.-2008. prikazani su u tablici 8.3-1.

Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i usužnih djelatnosti (1990.-2008.)

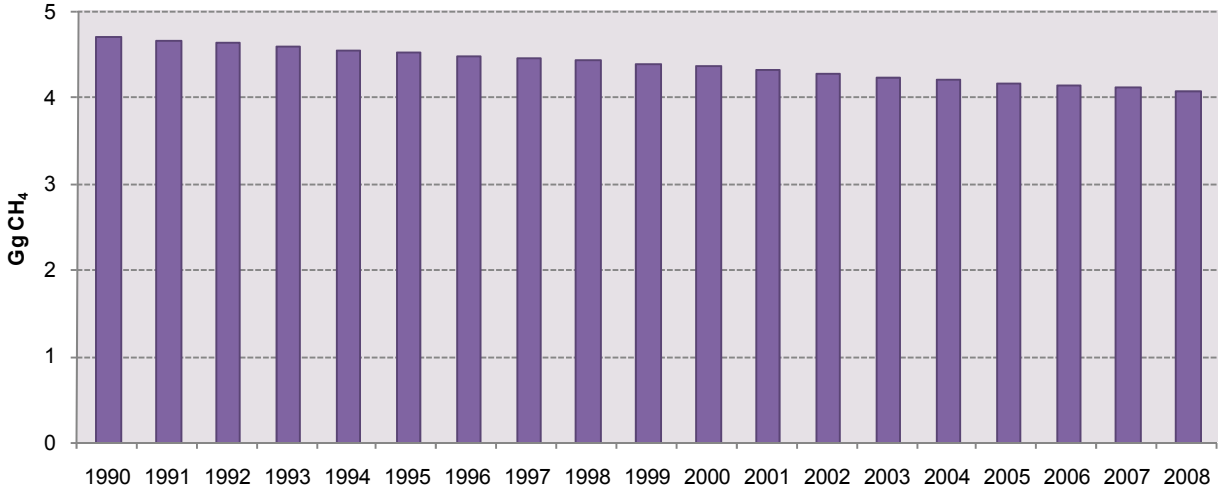
Godina	Razgradivi organski ugljik (kg BPK/1000stan./god.)	Stanovništvo*
1990.	21899,86	2866000
1991.	21899,55	2842800
1992.	21899,58	2819600
1993.	21899,60	2796400
1994.	21899,63	2773200
1995.	21900,00	2750000
1996.	21900,00	2732000
1997.	21900,00	2714000
1998.	21900,00	2696000
1999.	21900,00	2678000

Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i usužnih djelatnosti (1990.-2008.), nastavak

Godina	Razgradivi organski ugljik (kg BPK/1000stan./god.)	Stanovništvo*
2000.	21900,00	2660000
2001.	21899,65	2630333
2002.	21899,70	2601666
2003.	21900,16	2574000
2004.	21900,00	2560000
2005.	21900,01	2541460
2006.	21900,17	2525460
2007.	21899,89	2514488
2008.	21900,13	2478889

* podaci o stanovništvu s individualnim sistemom odvodnje

Godišnje emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnih djelatnosti za razdoblje 1990.-2008. prikazane su na Slici 8.3-1.



Slika 8.3-1: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnih djelatnosti (1990.-2008.)

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).*

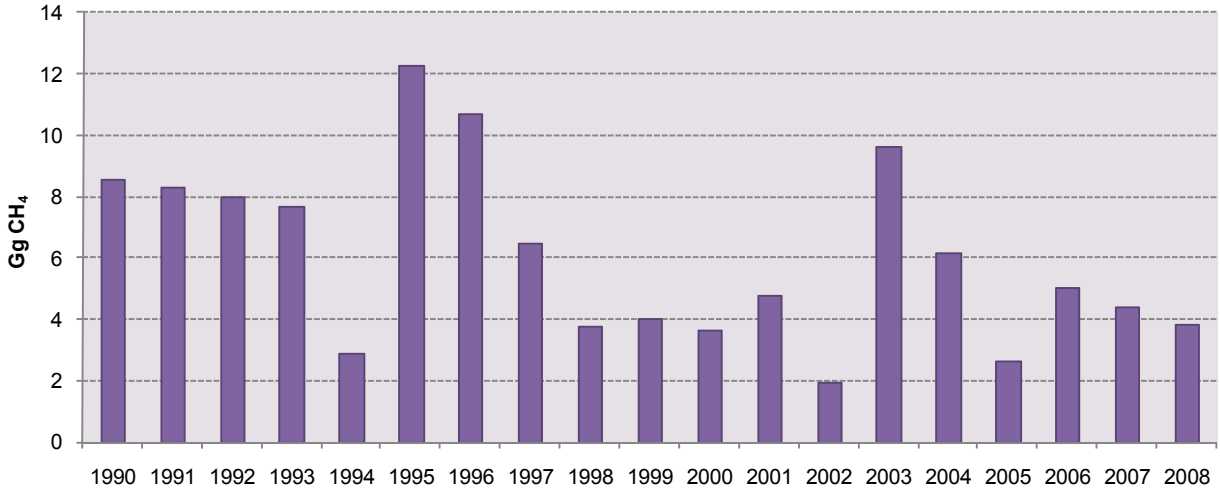
Podaci o ispuštenoj količini otpadne vode iz 4 industrijske grane s najvećim potencijalom emisije metana (Proizvodnja hrane i pića; Proizvodnja tekstila; Proizvodnja celuloze, papira i proizvoda od papira; Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda) preuzeti su iz Statističkog

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 za proračun emisije CH_4 za razdoblje 1990.-2008. prikazani su u tablici 8.3-2.

Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2008.)

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.	7237	1502	3208	2875	6010,94
1991.	7128	1393	3079	2883	5800,55
1992.	7018	1284	2951	2891	5590,15
1993.	6909	1175	2822	2899	5379,76
1994.	5911	1213	679	2115	2030,79
1995.	6157	1234	5224	1806	8616,35
1996.	5274	967	3817	6896	7482,78
1997.	6471	738	2309	2930	4538,19
1998.	9348	25	1130	1571	2643,92
1999.	9759	350	1065	2371	2790,01
2000.	4914	393	1169	2189	2560,97
2001.	4715	316	1808	1577	3343,29
2002.	5630	44	132	3619	1334,26
2003.	5037	41	3695	4936	6750,44
2004.	4767	151	2213	3519	4302,35
2005.	6440	83	681	1864	1846,63
2006.	5045	40	1692	3375	3516,73
2007.	4941	46	1646	1624	3091,11
2008.	2570	63	1574	1007	2693,10

Godišnje emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije za razdoblje 1990.-2008. prikazane su na Slici 8.3-1.



Slika 8.3-2: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije (1990.-2008.)

8.3.2.2. 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.-2008. preuzet je iz Statističkih ljetopisa. Podaci za Hrvatsku o godišnjem unosu proteina (eng. *protein intake value, PIV*) za razdoblje 1992.-2005. 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. Trend vrijednosti za razdoblje 2001. - 2003. korišten je za izračunavanje podataka za razdoblje 2006.- 2008.

Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta za razdoblje 1990.-2008. prikazani su u tablici 8.3-3.

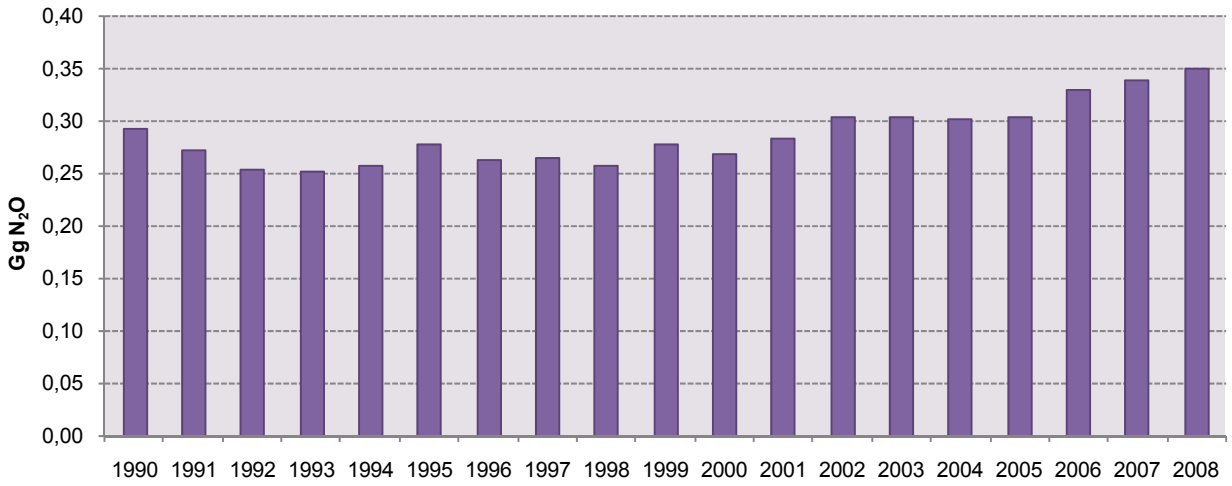
Tablica 8.3-3: Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2008.)

Godina	Unos proteina (kg/stan./god.)	Stanovništvo
1990.	24,23	4778000
1991.	23,96	4513000
1992.	22,48	4470000
1993.	21,46	4641000
1994.	21,94	4649000
1995.	23,54	4669000
1996.	23,21	4494000
1997.	22,92	4572000
1998.	22,74	4501000
1999.	24,13	4554000
2000.	24,09	4426000
2001.	25,33	4440000
2002.	27,19	4440000

Tablica 8.3-3: Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2008.), nastavak

Godina	Unos proteina (kg/stan./god.)	Stanovništvo
2003.	27,16	4440000
2004.	26,94	4439000
2005.	27,05	4442000
2006.	29,47	4440000
2007.	30,38	4436000
2008.	31,30	4434000

Godišnje emisije N_2O iz Ljudskog sekreta za razdoblje 1990.-2008. prikazane su na Slici 8.3-3.



Slika 8.3-2: Emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2008.)

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 faktora emisije CH_4 i N_2O iznosi 30%, prema predloženim vrijednostima u *Good Practice Guidance.* Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta.

Emisije iz Otpadnih voda industrije, Otpadnih voda kućanstava i uslužnih djelatnosti 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. Pošto ove aktivnosti nisu ključni izvori emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

8.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE

Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora

Novi podatak za biolološku potrošnju kisika (BPK) za 2007. dostavljen je iz Hrvatskih voda te je sukladno tome rekalkulirana emisija CH_4 za 2007. godinu.

Ljudski sekret

Novi podaci o godišnjem unosu proteina (eng. *protein intake value, PIV*) za razdoblje 1992.-2005. preuzeti su iz FAOSTAT Statističke baze podataka. Uzimajući u obzir trend vrijednosti za unos proteina za razdoblje 1992.-1994., izračunati su podaci za 1990. i 1991. Trend vrijednosti za razdoblje 2001. - 2003. korišten je za izračunavanje podataka za razdoblje 2006.- 2008. Novi podaci o broju stanovnika za razdoblje 2000. - 2003. preuzeti su iz Statističkog ljetopisa 2009. Sukladno navedenom, emisija N_2O rekalkulirana je za razdoblje 1990 - 2007.

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 svrhu točnijeg proračuna emisije N_2O iz Ljudskog sekreta potrebno je analizirati utjecaj turizma na porast broja stanovnika tijekom ljetnih mjeseci, kao i na činjenicu da oko 25% stanovnika u Hrvatskoj živi uz more, što utječe na faktor emisije.

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 2007. i 2008. 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.-2008. 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 za proračun emisije CO_2 za razdoblje 1990.-2008. prikazani su u tablici 8.3-4.

Tablica 8.3-4: Količina spaljenog otpada (1990.-2008.)

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
2000.	47,41
2001.	48,01
2002.	48,08
2003.	48,07
2004.	49,20

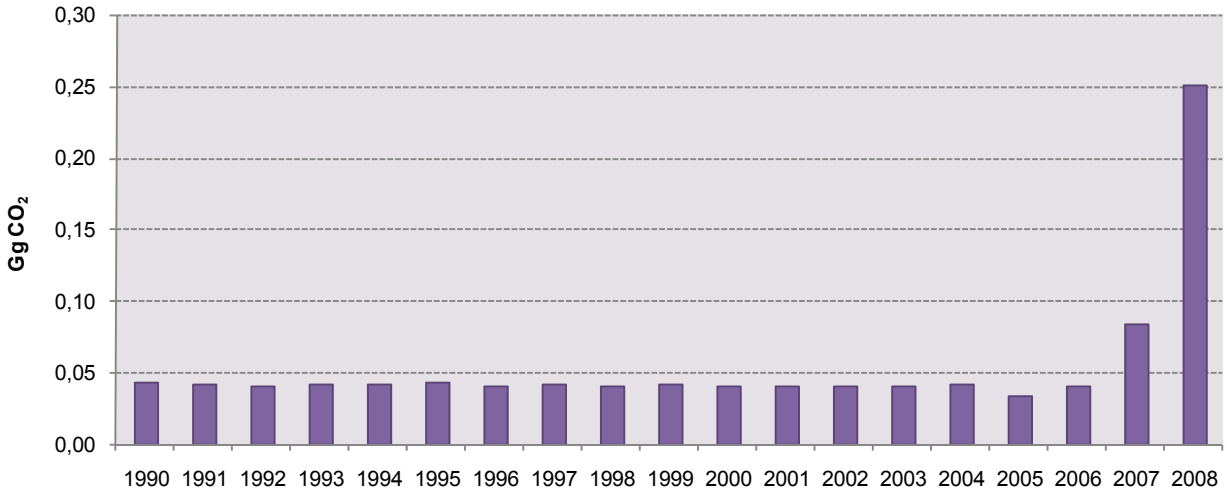
Tablica 8.3-4: Količina spaljenog otpada (1990.-2008.), nastavak

Godina	Količina spaljenog otpada (t)
2005.	40,23
2006.	48,05
2007.	54,75
2008.	238,50

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., bolnički otpad se spaljivao uz energetsku oporabu.

Godišnje emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada za razdoblje 1990.-2008. prikazane su na slici 8.3-4.



Slika 8.3-4: Emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada (1990.-2008.)

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 faktora emisije iznosi 30%, prema predloženim vrijednostima u *Good Practice Guidance.* Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta.

8.4.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE

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 prethodnom izvješću (NIR 2009) pogrešni podaci uključeni su za kategoriju kanalizacijski mulj - vodeni muljevi koji sadrže ljepila ili sredstva za brtvljenje, koji su uključeni u kategoriju opasnog otpada. Sukladno ispravljenim podacima o količinama opasnog otpada, u ovom izvješću je rekalkulirana emisija CO_2 za 2007. godinu.

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.-2008. prikazane su u Tablici 8.5-1.

Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2008.)

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	10,53	21	221,21	37,48	0,70
	1991.		11,12		233,57	39,62	0,94
	1992.		11,71		245,85	41,76	1,06
	1993.		12,32		258,72	43,57	1,12
	1994.		12,98		272,60	53,60	1,23
	1995.		13,74		288,58	39,69	1,26
	1996.		14,57		305,93	43,37	1,30
	1997.		15,49		325,21	51,11	1,31
	1998.		16,45		345,39	57,82	1,38
	1999.		17,53		368,18	58,47	1,41
	2000.		18,62		391,12	60,86	1,51
	2001.		19,88		417,47	59,99	1,54
	2002.		21,29		447,14	66,64	1,59
	2003.		22,86		479,97	55,50	1,61
	2004.		24,56		515,76	62,44	1,73
	2005.		26,81		563,07	70,41	1,85
	2006.		26,68		560,32	65,56	1,82
	2007.		28,70		602,71	67,94	1,87
	2008.		31,19		655,00	70,47	2,12
Otpadne vode kućanstava i uslužnih djelatnosti	1990.	CH_4	4,71	21	98,85	16,75	0,31
	1991.		4,67		98,05	16,63	0,39
	1992.		4,63		97,25	16,52	0,42
	1993.		4,59		96,45	16,24	0,42
	1994.		4,55		95,65	18,81	0,43
	1995.		4,52		94,85	13,05	0,41
	1996.		4,49		94,23	13,36	0,40
	1997.		4,46		93,61	14,71	0,38
	1998.		4,43		92,99	15,57	0,37
	1999.		4,40		92,37	14,67	0,35
	2000.		4,37		91,75	14,28	0,35
	2001.		4,32		90,73	13,04	0,33
	2002.		4,27		89,74	13,37	0,32
	2003.		4,23		88,78	10,27	0,30
	2004.		4,20		88,30	10,69	0,30
	2005.		4,17		87,66	10,96	0,29
	2006.		4,15		87,11	10,19	0,28
	2007.		4,13		86,73	9,78	0,27
	2008.		4,07		85,50	9,20	0,28

Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2008.), 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	30,48	0,57
	1991.		8,27		173,58	29,44	0,70
	1992.		7,97		167,29	28,41	0,72
	1993.		7,67		160,99	27,11	0,70
	1994.		2,89		60,77	11,95	0,27
	1995.		12,28		257,84	35,47	1,12
	1996.		10,66		223,92	31,74	0,95
	1997.		6,47		135,81	21,34	0,55
	1998.		3,77		79,12	13,25	0,32
	1999.		3,98		83,49	13,26	0,32
	2000.		3,65		76,64	11,93	0,30
	2001.		4,76		100,05	14,38	0,37
	2002.		1,90		39,93	5,95	0,14
	2003.		9,62		202,01	23,36	0,68
	2004.		6,13		128,75	15,59	0,43
	2005.		2,63		55,26	6,91	0,18
	2006.		5,01		105,24	12,31	0,34
	2007.		4,40		92,50	10,43	0,29
	2008.		3,84		80,59	8,67	0,26
Ljudski sekret	1990.	N_2O	0,29	310	90,24	15,29	0,29
	1991.		0,27		84,27	14,29	0,34
	1992.		0,25		78,34	13,30	0,34
	1993.		0,25		77,64	13,07	0,34
	1994.		0,26		79,49	15,63	0,36
	1995.		0,28		85,67	11,78	0,37
	1996.		0,26		81,31	11,53	0,35
	1997.		0,26		81,68	12,84	0,33
	1998.		0,26		79,77	13,36	0,32
	1999.		0,28		85,64	13,60	0,33
	2000.		0,27		83,10	12,93	0,32
	2001.		0,28		87,66	12,60	0,32
	2002.		0,30		94,10	14,03	0,33
	2003.		0,30		93,98	10,87	0,32
	2004.		0,30		93,20	11,28	0,31
	2005.		0,30		93,64	11,71	0,31
	2006.		0,33		101,99	11,93	0,33
	2007.		0,34		105,05	11,84	0,33
	2008.		0,35		108,16	11,64	0,35

Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2008.), 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	0,007	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

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

8.6. LITERATURA

Agencija za zaštitu okoliša (2010) Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (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. i 2008., Zagreb

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

Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopisi (1990-2008)

Hrvatske vode (2010) Izvještaj: Podaci za proračun emisije metana iz otpadnih voda kućanstava i uslužnih djelatnosti, 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

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 (2009) National Inventory Report 2009, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2007, 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 postojećnih 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 2008. Detaljan opis i objašnjenja rekalkulacija dani su u sektorskim poglavljima (poglavlja od 3 do 8).

10.1. OBJAŠNJENJA I OPRAVDANOST REKALKULACIJA UKLJUČUJUĆI OČITOVANJE NA REVIZIJU

Rekalkulacije su provedene prema:
1) odlukama sektorskih eksperata
2) prijedlozima ekspertnog tima [10]

Rekalkulacije su provedene u sljedećim sektorima:

- Energetika
  - Proizvodnja električne energije i topline, Industrija i graditeljstvo, Cestovni promet, Ostali sektori, Bunkeri aviona
- Industrijski procesi
  - Proizvodnja cementa, Upotreba vapnanca i dolomita, proizvodnja ostalih kemikalija, Proizvodnja čelika, Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6
- Uporaba otapala i ostalih proizvoda
- Poljoprivreda
  - CH_4 emisije iz Crijevne fermentacije, CH_4 emisije iz sektora Gospodarenja stajskim gnojivom, N_2O emisije iz sektora Gospodarenja stajskim gnojivom, Direktne N_2O emisije iz poljoprivrednih tala, N_2O emisije s pašnjaka, Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi
- Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo
  - Emisije/odlivi iz kategorije Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište
- Otpad
  - Upravljanje otpadnim vodama (Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora, Ljudski sekret), Spaljivanje otpada

U ovom poglavlju priakazane 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] Prijedlozi su dani u dokumentu "Izvještaj o pregledu Inicijalnog izvješća republike Hrvatske", 2006.

10.1.1.1. Promjene u potrebnim podacima

Industrijski procesi

Mineralni produkti (2.A.); Proizvodnja cementa (2.A.1.)

U NIR-u 2009 ulazni podaci za 2007. procijenjeni su zbog nedostatnosti podataka (podaci jedne tvrtke nisu dostavljeni). Kako su ti podaci naknadno dobiveni, izvršena je rekalkulacija proračuna za 2007. godinu.

Mineralni produkti (2.A.); Uporaba vapnenca i dolomita (2.A.3.)

Sukladno preporukama ERT-a tijekom *in-country* revizije, izvršene su izmjene ulaznih podataka za razdoblje od 2000.-2008. uključivanjem podataka koji se odnose na uporabu vapnenca u procesu odsumporavanja u TE Plomin 2 (prethodno uključenih u sektor Energetika). Izvršena je rekalkulacija emisija CO_2 u skladu s izmjenjenim ulaznim podacima.

Kemijska industrija (2.B.); Proizvodnja ostalih kemikalija (2.B.5.)

Ulazni podaci i emisije za čitavo razdoblje prethodnog Izvješća (1990.-2007.) provjereni su, a neki od njih i izmjenjeni sukladno dokumentu 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Proizvodnja metala (2.C.); Proizvodnja ferolegura (2.C.2.)

Podaci za koks kao reducirajući dodatak u 2003. su promijenjeni. Stoga je izvršena rekalkulacija emisije za 2003. godinu.

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Električna oprema (2.F.8.)

U ovom izvješću u proračun su uključeni dodatni podaci dobiveni od jednog operatera za razdoblje od 1995.-2008. Također, podaci jednog operatera izmjenjeni su za čitavo razdoblje od 1990.-2007. Sukladno navedenom, izvršena je rekalkulacija emisija SF_6 za razdoblje 1990.-2007.

Uporaba otapala i ostalih proizvoda

Uporaba otapala i ostalih proizvoda (3.A.B.C.D.)

Emisije NMHOS preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2008. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. U pojedinim grupama aktivnosti došlo je do promjena emisija NMHOS za neke godine. Zbog toga su emisije CO_2 rekalkulirane za cijelo razdoblje proračuna 1990.-2007.

Poljoprivreda

CH_4 emisije iz Crijevne fermentacije (4.A)

Rekalkulacije vezane uz emisije iz podsektora *Crijevne fermentacije* rezultat su između ostalog i revizije statističkih podataka koju je proveo Državni zavod za statistiku za razdoblje od 2000. do 2007. godine. To se odnosi na reviziju broja stoke, što je uzrokovalo promjenu, uglavnom nesignifikatnu, slijedećih podataka o aktivnostima:

- broj goveda
- broj ovaca
- broj koza
- broj svinja
- broj peradi

Dodatna promjena je korištenje novog podatka o broju koza za razdoblje 2000. – 2008. koji je dostavio DZS, stoga je FAO baza podataka za iste korištene samo za razdoblje 1990. – 1999.

Gospodarenje stajskim gnojivom (4.B.)

Provedena je rekalkulacija emisija CH_4 i N_2O iz podsektora *Gospodarenje stajskim gnojivom* za čitavo razdoblje 1990. - 2007. godine iz istih razloga koji su prikazani i objašnjeni u podsektoru *Crijevne fermentacije*.

Poljoprivredna tla (4.D.)

Direktne emisije iz poljoprivrednih tala

Državni zavod za statistiku (DZS) proveo je reviziju podataka o proizvodnji biljaka za razdoblje 2000. - 2007. što je uvjetovalo rekalkulaciju direktnih emisija, emisija N_2O uslijed biološke fiksacije dušika i emisija N_2O iz razgradnje biljnih ostataka. Revizija se odnosi na promjene kako kod biljaka koje fiksiraju tako i kod biljaka koje ne fiksiraju dušik kako slijedi:

- N-fiksirajuće biljke:
  - proizvodnja soje u 2004.
  - proizvodnja suhog graha u razdoblju 2000. – 2007.
  - proizvodnja suhog graška u 2007.
  - proizvodnja djeteline u razdoblju 2000. – 2007.
  - proizvodnja lucerne u razdoblju 2000. – 2004.
- biljke koje ne fiksiraju N
  - promjena u proizvodnji pšenice u razdoblju 2000. – 2004.
  - promjena u proizvodnji kukuruza u razdoblju 2000. – 2004.
  - promjena u proizvodnji krumpira u razdoblju 2000. – 2004.
  - promjena u proizvodnji šećerne repe u 2004.
  - promjena u proizvodnji duhana u 2004.
  - promjena u proizvodnji suncokreta u 2004.
  - promjena u proizvodnji rajčice u razdoblju 2000. – 2004.

- promjena u proizvodnji ječma u razdoblju 2000. – 2004.
- promjena u proizvodnji zobi u razdoblju 2000. – 2004.

N_2O emisije s pašnjaka

Provedena je rekalkulacija emisija N_2O s pašnjaka za čitavo razdoblje 1990. - 2007. godine iz istih razloga koji su prikazani i objašnjeni u podsektoru *Crijevne fermentacije*.

Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi

Rekalkulacije N_2O emisije uslijed isparavanja amonijaka (NH_3), dušikovih oksida (NO_x) i N_2O emisije iz procjeđivanja i ispiranja provedene su za cijelo razdoblje 1990. – 2007.iz slijedećih razloga[11]:

- novi i ispravljeni podaci o broju goveda što je omogućilo reklasifikaciju za razdoblje 1990.-2007.
- novi i ispravljeni podaci o broju ostale stoke što je omogućilo reklasifikaciju za razdoblje 2000.-2007.

<u>Otpad</u>

Upravljanje otpadnim vodama (6.B.); Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora (6.B.2)

Novi podatak za biolološku potrošnju kisika (BPK) za 2007. dostavljen je iz Hrvatskih voda te je sukladno tome rekalkulirana emisija CH_4 za 2007. godinu.

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

Novi podaci o godišnjem unosu proteina (eng. *protein intake value, PIV*) za razdoblje 1992.-2005. preuzeti su iz FAOSTAT Statističke baze podataka. Uzimajući u obzir trend vrijednosti za unos proteina za razdoblje 1992.-1994., izračunati su podaci za 1990. i 1991. Trend vrijednosti za razdoblje 2001. - 2003. korišten je za izračunavanje podataka za razdoblje 2006.- 2008. Novi podaci o broju stanovnika za razdoblje 2000. - 2003. preuzeti su iz Statističkog ljetopisa 2009. Sukladno navedenom, emisija N_2O rekalkulirana je za razdoblje 1990 - 2007.

10.1.1.2. Konzistentnost sa smjernicama dobre prakse

<u>Energetika</u>

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

U ovom sektoru provedene su tri rekalkulacije:

a) Emisije CO_2 od procesa odsumporavanja u TE Plomin 2 premještene su iz sektora Energetika u sektor Industrijski procesi (Upotreba vapnenca i dolomita) sukladno preporukama ERT-a. Izvršena je rekalkulacija emisija za razdoblje 2000.-2007.

[11] Dodatna 2 razloga za ovu rekalkulaciju prikazana su poglavlju *Ispravljanje pogrešaka*

b) U razdoblju 1990.-1994. u TE Rijeka kao gorivo pri proizvodnji električne energije korišten je plinski koks. Potrošnja plinskog koksa kao i emisije nalazile su se pod krutim gorivima. To objašnjava činjenicu da je faktor emisije za kruta goriva bio ispod preporučenog. Pogreška je ispravljena premiještanjem plinskog koksa iz krutih u plinovita goriva za čitavo promatrano razdoblje.

c) Do određenih nedoslijednosti u podacima došlo je zbog upotebe dvaju različitih pristupa izračunu emisija (izračun prema podacima na razini postrojenja (*bottom up*) za velike točkaste izvore i pristup "odozgo prema dolje" (*top-down*) za ostatak sektora). U svrhu usklađivanja ovih dvaju pristupa izvršene su rekalkulacije u ovom sektoru. Potrošnja goriva u kogeneracijskim elektranama i termoelektranama (druga razina proračuna) uspoređena je s istim podsektorom u nacionalnoj energetskoj bilanci. Razlika u ovim vrijednostima pridodana je potrošnji u toplanama. Na ovaj je način ukupna potrošnja u ovom sektoru izjednačena s ukupnom potrošnjom u nacionalnoj energetskoj bilanci. Ovim je pristupom sprječena mogućnost pogreške uzrokovane dvostrukim zbrajanjem ili nepribrajanjem pojedinih vrijednosti. Rekalkulacija je provedena za čitavo razdoblje (1990.-2007.).

10.1.1.3. Metodologija

Energetika

Industrija i graditeljstvo (1.A.2.)

Tijekom provođenja QC procedura (usporedba podataka iz nacionalne energetske bilance i ‘bilance analize industrije’) uočeno je da gorivo potrošeno u industrijskim kogeneracijskim elektranama nije uključeno u ‘bilancu analize industrije’. Provedena je rekalkulacija kako bi se pridodala potrošnja goriva u industrijskim kogeneracijama u sektor Industrija. Rekalkulacija je izvršena za čitavo razdoblje od 2001. do 2007.

Cestovna vozila (1.A.3.b.)

Razlog rekalkulacije je korištenje nove verzije programa za proračun emisija onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa, COPERT 4. Korištenje ove verzije je preporuka ERT-a nakon centraliziranog pregleda inventara 2009. godine. Korištenje ovog programskog paketa za izračunavanje emisija cestovnog prometa omogućava transparentno i standardizirano a time i konzistentno i usporedivo izvještavanje o emisijama u skladu sa zahtjevima međunarodnih konvencija i protokola i EU zakonodavstva. Osim promjene metodologije, u okviru ovog izvješća izrađen je model koji automatski provodi prebrojavanje vozila prema zahtijevima COPERT-a, što do sada nije bio slučaj. Model je napravljen na Acces bazi. Ovim korakom je smanjena vjerojatnost ljudske pogreške i povećana točnost. Rezultat primjene ovoga modela je revidirana skupina pojedine kategorije vozila koja je jedan od ključnih ulaznih parametara za proračun emisija iz prometa COPERT 4 programom. Uz spomenuto unesene su nove vrijednosti za minimalnu i maksimalnu temperaturu u promatranom mjesecu i godini. Do sada se uzimala vrijednost minimalne i maksimalne izmjerene temperature u promatranom mjesecu na teritoriju Republike Hrvatske. Sukladno preporukama tima odgovornog za razvijanje COPERT modela

(trening organiziran od strane EEA i ETC/ACC u lipnju 2009. godine) da se za proračun uzmu vrijednost minimalne i maksimalne izmjerene temperature najvećih gradova, za potrebe ovoga izvješća je i učinjeno. Izvršena je rekalkulacija emisije u ovom sektoru za čitavo razdoblje (1990.-2007.).

Industrijski procesi

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

U izvješću NIR 2009, emisije CO_2 izračunate su množenjem godišnje proizvodnje čelika s preporučenim (*default*) faktorom emisije (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

U ovom je izvješću korištena viša razina proračuna, temeljena na godišnjoj potrošnji donora ugljika u elektrolučnim pećima. Novi podaci dostavljeni su od strane proizvođača. Stoga je izvršena rekalkulacija emisija CO_2 za razdoblje od 1990-2007.

Poljoprivreda

CH_4 emisije iz Crijevne fermentacije (4.A)

U skladu s preporukama ERTa o daljnjoj klasifikaciji stoke, prije spomenuta revizija podataka omogućila je reklasifikaciju stoke prema Tier 2 metodologiji, što se odnosi na razdoblje od 2000.-2007. Budući da su iz DZS dostavljeni detaljniji podaci i za prethodni period, rekalkulacija emisija je provedena za cijelo vremensko razdoblje 1990.-2007.

Gospodarenje stajskim gnojivom (4.B.)

Provedena je rekalkulacija emisija CH_4 iz podsektora *Gospodarenje stajskim gnojivom* za čitavo razdoblje 1990.-2007. godine iz istih razloga koji su prikazani i objašnjeni u podsektoru *Crijevne fermentacije*.
Provedena je rekalkulacija emisija N_2O iz podsektora *Gospodarenje stajskim gnojivom* za čitavo razdoblje 1990.-2007. godine iz istih razloga koji su prikazani i objašnjeni u podsektoru *Crijevne fermentacije*.

Poljoprivredna tla (4.D.)

N_2O emisije s pašnjaka
Provedena je rekalkulacija emisija N_2O s pašnjaka za čitavo razdoblje 1990.-2007. iz istih razloga koji su prikazani i objašnjeni u podsektoru *Crijevne fermentacije*.

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

Ostali sektori (1.A.3.b.)

Pri izračunu emisije CH_4 korišten je pogrešan faktor emisije za gradski plin (107,6 Gg/TJ umjesto 47,4 Gg/TJ). Faktor emisije ispravljen je za čitavo razdoblje (1990.-2007.).

Bunkeri aviona (1.C.)

U 2008. godini pogrešna donja ogrjevna vrijednost korištena je za izračun potrošnje kerozina (44,96 TJ/Gg umijesto 43,96 TJ/Gg). Prema preporuci ERT-a ova pogreška je ispravljena.

Poljoprivreda

Gospodarenje stajskim gnojivom (4.B)

Provedena je rekalkulacija N_2O emisija iz *Gospodarenja stajskim gnojivom* za cijelo razdoblje 1990.-2007. zbog uočene pogreške u vezi sa sustavom gospodarenja za muzne krave – prethodno korišteni MS (Istočna Europa) za kruto zbrinjavanje iznosio je 67% umjesto 68%, što je ispravljeno za cijelo razdoblje.

Poljoprivredna tla (4.D.)

Direktne emisije iz poljoprivrednih tala
Rekalkulacije emisije didušikovog oksida nastalog primjenom mineralnih gnojiva provedene su samo za 2007. godinu zbog uočene greške u količini amonijevog nitrata primjenjenog na tlu. Prethodna količina bila je 7,19 tona umjestno 7190 tona, što je ispravljeno.

Emisije didušikovog oksida iz stajskog gnoja i gnojovke rekalkulirane su za cijelo razdoblje 1990.-2007. iz istih razloga kao N_2O emisije *Gospodarenja stajskim gnojivom.*

Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi
Rekalkulacija N_2O emisija zbog isparavanja amonijaka (NH_3) i didušikovog oksida (NO_x) i N_2O emisija uslijed procjeđivanja i otjecanja dušika provedena je za čitavo razdoblje 1990.-2007. iz slijedećih razloga:

- ispravak količine mineralnog gnojiva (amonijevog nitrata) za 2007. godinu
- novi i ispravljeni podaci o broju goveda što je omogućilo reklasifikaciju za razdoblje 1990.-2007.
- novi i ispravljeni podaci o broju ostale stoke što je omogućilo reklasifikaciju za period 2000.-2007.
- korekcija MS % za kruto zbrinjavanje otpada muznih krava za razdoblje 1990. – 2007.

Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo

Rekalkulacija emisije izvršena je za razdoblje od 2003.-2007. godine. Potonje je bilo potrebno zbog uočene pogreške vezane uz sječu i ogrjevno drvo koja se odnosi na dvostruko obračunavanje upravo ogrjevnog drva. Za razdoblje od 2003.-2005., osim ispravka dvostrukog obračuna ogrjevnog drva, bilo je potrebno izvršiti dodatnu ispravku podataka na način da predstavljaju volumen s korom. Za 2006. i 2007. godinu, posljednji, dodatni ispravak nije bio potreban.

Otpad

Spaljivanje otpada (6.C.)

U prethodnom izvješću (NIR 2009) pogrešni podaci uključeni su za kategoriju kanalizacijski mulj - vodeni muljevi koji sadrže ljepila ili sredstva za brtvljenje, koji su uključeni u kategoriju opasnog otpada. Sukladno ispravljenim podacima o količinama opasnog otpada, u ovom izvješću je rekalkulirana emisija CO_2 za 2007. godinu.

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 2009) i ovogodišnjeg izvješća (NIR 2010) o inventaru stakleničkih plinova.

Tablica 10.2-1: Razlike između NIR-a 2009 i NIR-a 2010, za razdoblje 1990.-2007., uzrokovane rekalkulacijama emisija

Plin	Izvor	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.
CO_2 (Tg) uključ. LULUCF	NIR 2009	18,9	8,5	7,3	8,9	7,7	7,8	8,1	10,4	12,6
	NIR 2010	18,9	8,5	7,3	8,9	7,6	7,8	8,1	10,4	12,6
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,1***	***1,0***	***-0,8***	***0,9***	***-0,1***	***0,1***	***0,0***
CO_2 (Tg) isključ. LULUCF	NIR 2009	23,1	17,2	16,6	16,9	16,3	16,9	17,6	18,6	19,5
	NIR 2010	23,1	17,2	16,6	17,0	16,3	17,0	17,5	18,6	19,4
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,5***	***-0,4***	***0,4***	***-0,1***	***0,0***	***0,0***
CH_4 (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	3419	3174	2859	2984	2675	2853	2812	2796	2581
	NIR 2010	3442	3269	2886	2998	2693	2867	2825	2812	2601
	Razlika %	***0,7***	***3,0***	***0,9***	***0,5***	***0,7***	***0,5***	***0,4***	***0,6***	***0,8***
N_2O (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	3903	3740	3635	3116	3174	3063	3042	3334	2903
	NIR 2010	3918	3740	3640	3100	3166	3047	3025	3315	2878
	Razlika %	***0,4***	***0,0***	***0,1***	***-0,5***	***-0,3***	***-0,5***	***-0,6***	***-0,6***	***-0,9***
HFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	0,0	NO	NO	NO	NO	7,8	60,3	91,3	17,6
	NIR 2010	0,0	NO	NO	NO	NO	7,8	60,3	91,3	17,6
	Razlika %	NO	NO	NO	NO	NO	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
PFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	936,6	642,4	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NIR 2010	936,6	642,4	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***
SF_6 (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	NIR 2010	0,0	0,0	0,0	0,0	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***
Total (Tg CO_2-eq) uključ. LULUCF	NIR 2009	27,2	16,1	13,8	15,0	13,5	13,7	14,0	16,6	18,1
	NIR 2010	27,2	16,2	13,8	15,1	13,5	13,8	14,0	16,6	18,1
	Razlika %	***0,2***	***0,6***	***0,3***	***0,6***	***-0,4***	***0,5***	***-0,1***	***0,0***	***-0,1***
Total (Tg CO_2-eq) isključ. LULUCF	NIR 2009	31,4	24,8	23,1	23,0	22,2	22,9	23,5	24,8	25,0
	NIR 2010	31,4	24,9	23,1	23,1	22,2	22,9	23,5	24,8	25,0
	Razlika %	***0,1***	***0,4***	***0,2***	***0,4***	***-0,2***	***0,3***	***-0,1***	***0,0***	***0,0***

Tablica 10.2-1: Razlike između NIR-a 2009 i NIR-a 2010, za razdoblje 1990.-2007., uzrokovane rekalkulacijama emisija, nastavak

Plin	Izvor	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
CO_2 (Tg) uključ. LULUCF	NIR 2009	12,1	14,7	12,7	13,6	17,2	15,1	15,7	16,0	18,6
	NIR 2010	12,1	14,6	12,7	13,7	16,5	14,5	15,2	14,5	16,8
	Razlika %	***0,1***	***-0,2***	***0,0***	***0,4***	***-4,1***	***-4,3***	***-3,5***	***-9,6***	***-9,3***
CO_2 (Tg) isključ. LULUCF	NIR 2009	20,3	20,0	20,9	21,9	23,5	23,0	23,4	23,5	24,9
	NIR 2010	20,3	19,9	20,9	21,9	23,4	23,0	23,4	23,5	24,8
	Razlika %	***0,1***	***-0,1***	***0,0***	***0,3***	***-0,2***	***-0,2***	***-0,2***	***0,0***	***-0,1***
CH_4 (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	2596	2658	2833	2844	3111	3133	3124	3338	3481
	NIR 2010	2614	2674	2846	2858	3123	3151	3129	3357	3475
	Razlika %	***0,7***	***0,6***	***0,4***	***0,5***	***0,4***	***0,6***	***0,1***	***0,6***	***-0,2***
N_2O (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	3196	3307	3388	3375	3185	3477	3520	3456	3557
	NIR 2010	3171	3237	3354	3263	3084	3506	3519	3501	3495
	Razlika %	***-0,8***	***-2,1***	***-1,0***	***-3,3***	***-3,1***	***0,8***	***0,0***	***1,3***	***-1,8***
HFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	9,2	23,2	49,0	49,3	163,7	188,9	349,2	430,7	465,1
	NIR 2010	9,2	23,2	49,0	49,3	163,7	188,9	349,2	430,7	465,1
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
PFC (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
	NIR 2010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
	Razlika %	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***
SF_6 (CO_2-eq Gg)	NIR 2009	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	NIR 2010	0,0	0,0	0,0	0,0	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***
Total (Tg CO_2-eq) uključ. LULUCF	NIR 2009	17,9	20,7	18,9	19,9	23,6	21,9	22,7	23,3	26,1
	NIR 2010	18,0	20,6	18,9	19,9	22,9	21,3	22,2	21,8	24,3
	Razlika %	***0,0***	***-0,4***	***-0,1***	***-0,2***	***-3,3***	***-2,8***	***-2,4***	***-6,3***	***-6,9***
Total (Tg CO_2-eq) isključ. LULUCF	NIR 2009	26,1	26,0	27,2	28,1	29,9	29,8	30,4	30,8	32,4
	NIR 2010	26,1	25,9	27,1	28,1	29,8	29,8	30,4	30,8	32,3
	Razlika %	***0,0***	***-0,3***	***-0,1***	***-0,1***	***-0,5***	***0,0***	***-0,1***	***0,2***	***-0,3***

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 povećao za 5,40 %, uključujući sektor Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo (LULUCF) i za 4,13% ne uključujući sektor Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo (LULUCF), uspoređujući NIR 2009 i NIR 2010. Najveće promjene u trendu emisija odnose se na CO_2, SF_6 i ukupni CO_2, kao što je definirano u tablici 10.2-2.

Tablica 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990. -2007. između NIR-a 2009 i NIR-a 2010

Plin	Trend (apsolutno)		
CO_2-eq (Gg)	NIR 2009	NIR 2010	*Razlika*
Emisija CO_2 uključ. LULUCF	-2881,75	-4421,04	*1539,29*
Emisija CO_2 isključ. LULUCF	423,62	411,87	*11,75*
CH_4	-80,99	-85,38	*4,39*
N_2O	-446,65	-417,48	*-29,17*
HFC	430,68	430,68	*0,00*
PFC	0,00	0,00	*0,00*
SF6	0,00	2,68	*-2,68*
Total (uključujući LULUCF)	**-3909,86**	**-5427,11**	***1517,25***
Total (isključujući LULUCF)	**-604,49**	**-594,20**	***-10,29***

Tablica 10.2-2: Razlike u trendu emisija za razdoblje 1990. -2007. između NIR-a 2009 i NIR-a 2010, nastavak

Plin	Trend (postotak)		
CO_2-eq (Gg)	NIR 2009	NIR 2010	*Razlika*
Emisija CO_2 uključ. LULUCF	-1,89	-9,06	*7,17*
Emisija CO_2 isključ. LULUCF	7,62	2,51	*5,11*
CH_4	1,83	-1,97	*3,81*
N_2O	-8,86	-11,42	*2,56*
HFC	100,00	100,00	*0,00*
PFC	-100,00	-100,00	*0,00*
SF_6	51,58	27,37	*24,20*
Total (uključujući LULUCF)	**-4,07**	**-9,47**	***5,40***
Total (isključujući LULUCF)	**3,22**	**-0,90**	***4,13***

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. te posljednje izvješće u svibnju 2010. 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[12]. 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.

U nastavku su prikazani ciljevi za pojedine sektore:

[12] 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)*.

ENERGETIKA

Kratkoročni ciljevi (<1 godine)

Općenito, 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.

Dugoročni ciljevi (>1 godine)

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*). Nadalje, korištenje izvoru specifičnih QA/QC procedura poboljšalo bi kvalitetu inventara stakleničkih p 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).

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.

Jedan od kratkoročnih ciljeva je poboljšanje proračuna emisije halogeniranih fluorougljikovodika (HFC) i sumporovog heksafluorida (SF_6). Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (N.n. 1/07) propisuje obavezu svakog izvora emisije stakleničkih plinova pa tako i svakog izvora emisije HFC-a i SF_6 za izvješćivanje podataka o aktivnostima potrebnih za točan izračun emisije (*Tier 2* metodologija).

Statistički podaci za pojedine aktivnosti nedostupni su za cijelo razdoblje proračuna. Nedostupne podatke potrebno je procijeniti direktnim anketiranjem i usporedbom s ostalim relevantnim podacima.

Dugoročni ciljevi (>1 godine)

Kao mala zemlja sa malim brojem postrojenja te dobrom proizvodnom statistikom, Hrvatska u većini slučajeva koristi veće razine proračuna u sektoru Industrijski procesi, koji su bazirani na podacima iz postrojenja. 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.

POLJOPRIVREDA

Dostupnost podataka o aktivnostima i dalje predstavlja velik problem kod određenih ključnih kategorija izvora unutar sektora. Planirano poboljšanje je korištenje Tier 2 metode za izračun emisija u podsektoru *Gospodarenje stajskim gnojivom.*

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. S tim u svezi, tim za pripremu inventara smatra izradu Nacionalne inventure šumskih resursa Republike Hrvatske (CRONFI) značajnom aktivnošću koja će u budućnosti omogućiti i olakšati izračun emisija/odliva iz LULUCF sektora s detaljnijim i točnijim podacima. Budući CRONFI nije dovršen i budući podaci/informacije nisu bile dostupne u vremenskom okviru za pripremu NIR-a, daljnja poboljšanja i primjena viših razina proračuna očekuju se u sljedećem Inventaru.

OTPAD

Kratkoročni ciljevi (<1 godine)

U cilju poboljšanja proračuna i upotrebe *Tier 2* metodologije te potpunijih statističkih podataka, planira se provođenje sektorskih studija.

Zakonom o otpadu (N.n. 178/04, 111/06, 60/08, 87/09) definirane su pravne obveze proizvođača i svih subjekata koji sudjeluju u zbrinjavanju otpada. Stvorena je podloga za sustavno prikupljanje podataka o otpadu i njihovo praćenje i spremanje u bazu podataka (Katastar otpada), što predstavlja dio novog softvera - Registra onečišćavanja okoliša, ROO.
Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (N.n. 123/97, 112/01) i Pravilnikom o gospodarenju otpadom (N.n. 23/07, 111/07) definirani su prioriteti vezani uz sanaciju i uređenje odlagališta kao i odlaganje otpada na uređena odlagališta.

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.

U svrhu točnijeg proračuna emisije N_2O iz Ljudskog sekreta potrebno je analizirati utjecaj turizma na porast broja stanovnika tijekom ljetnih mjeseci, kao i na činjenicu da oko 25% stanovnika u Hrvatskoj živi uz more, što utječe na faktor emisije.

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

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.

Duga tradicija gospodarenja šumama u RH sa složenim nacionalnim sustavom za praćenje, prikupljanje podataka i izvješćivanje o stanju i aktivnostima u sektoru šumarstva osigurava da ova komponenta nacionalnog sustava omogući potrebne podatke o aktivnostima u LULUCF sektoru na održiv način u sadašnjem i budućim obvezujućim razdobljima. U tom smislu, najveći napor uložen je u usklađivanje postojećeg sustava sa KP-LULUCF zahtjevima. 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. Opis radnog zadatka Plana uključuje usklađivanje definicija i njihovu primjenu u nacionalnim okolnostima, identifikaciju područja/površina na kojima se odvijaju aktivnosti članka 3.3 i odabranih aktivnosti članka 3.4, prikupljanje podataka za proračun promjena zaliha ugljika i emisija ostalih stakleničkih plinova (eng. non-CO_2) te procjenu nesigurnosti i verifikaciju. Dostupnost rezultata projekta predviđa se počekom listopada 2010. godine.

Važno je naglasiti da je izrada prve hrvatske Nacionalne inventure šumskih resursa (CRONFI) u završnoj fazi konzultacija među sudionicima pripreme i izrade, a očekuje se da bi bila dostupna u drugoj polovici 2010. godine. CRONFI će predstavljati važan dodatni izvor informacija za ispunjavanje obveza izvještavanja prema člancima 3.3 i 3.4 koji će se odnositi na sve šume, neovisno o vlasničkoj strukturi, uključujući i zaštitne šume. Glavni rezultati obuhvaćaju procjene površina šuma, volumen drvne zalihe te prirast šumskih resursa.

U tom smislu, Hrvatska će pružiti kompletne dodatne informacije vezane uz aktivnosti članka 3.3 i 3.4 Kyotskog protokola kao dodatak godišnjem izvješću 2010 u listopadu 2010. godine.

12. INFORMACIJE O IZRAČUNU DODIJELJENIH KVOTA

12.1. OSNOVNE INFORMACIJE

Hrvatski nacionalni registar još nije započeo s radom uslijed pitanja izračuna dodijeljene kvote Hrvatskoj u skladu sa člankom 3 stavkom 7 i 8 Kyotskog protokola. Detaljnije informacije predočene su u dokumentu FCCC/KP/CMP/2010/2 "*Appeal by Croatia against a final decision of the enforcement branch of the Compliance Committee*".

12.2. PREGLED INFORMACIJA PRIJAVLJENIH U *SEF* TABLICAMA

SEF izvještaj nije dostavljen UNFCCC sekretarijatu budući da u nacionononalni registar tijekom 2009. nisu prenešene ili kupljene jedinice Kyotskog protokola.

12.3. NEUSKLAĐENOSTI I IZVJEŠĆIVANJE

U 2009. godini nisu zabilježene nedosljedne transakcije, CDM notifikacije, nepopunjavanje ili netočne jedinice. Hrvatski nacionalni registar još nije započeo s radom uslijed pitanja izračuna dodijeljene kvote Hrvatskoj u skladu sa člankom 3 stavkom 7 i 8 Kyotskog protokola, stoga nisu provedene nikakve aktivnosti ili izmjene nedosljednosti za razdoblje pod revizijom.

12.4. DOSTUPNOST INFORMACIJA JAVNOSTI

Javno dostupne stranice nacionalnog registra mogu se naći na http://www.azo.hr/ghgregistry. Javnosti dostupni podaci biti će vidljivi nakon pristupa u EU ETS. Navedena stranica sadržavati će sve podatke značajne za poglavlje 44. – 48. priloga odluci 13/CMP.1.

Web stranica kao i korisničko sučelje biti će dvojezično (hrvatski i engleski jezik).

Prije ulaska u EU i prije nego što se Hrvatska pridruži u EU ETS Hrvatski nacionalni registar će biti u *reconcilation mod*-u, odnosno registar će biti spojen na ITL no transakcije neće biti dozvoljene.

12.5. IZRAČUNAVANJE PRIČUVE ZA OBVEZUJUĆE RAZDOBLJE

Sve stranke Priloga I Konvencije moraju u svom nacionalnom registru zadržati pričuvu za obvezujuće razdoblje koja ne smije pasti ispod 90% od dodijeljene kvote izračunate u skladu sa člankom 3. stavkom 7. i 8. Kyotskog protokola ili 100% vrijednosti pet puta uvećanog zadnjeg revidiranog inventara.

Uslijed pitanja izračuna dodijeljene kvote Hrvatskoj u skladu sa člankom 3 stavkom 7 i 8 Kyotskog protokola, izračun rezerve obvezujućeg perioda se zasniva na 100% vrijednosti pet puta uvećanog zadnjeg revidiranog inventara.

CPR = 31.131.644,85 t CO_2-eq x 5 = 155.658.224,25 t CO_2-eq

12.6. KP-LULUCF IZRAČUN

Republika Hrvatska izvještava o aktivnostima pod člankom 3 stavkom 3 te izabranom aktivnosti u skladu sa člankom 3 stavkom 4 za cijelo obvezujuće razdoblje.

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 2009.

14. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM REGISTRU

a) Administrator registra:

Promjene podataka o administratoru nacionalnog registra odabranog od Stranke uključuju imenovanje zamjenika administratora (vidi tablicu).

Položaj	Administrator registra	Zamjenik administratora registra
Ime	Bernarda Rožman	Milena Grgić
Organizacija	Agencija za zaštitu okoliša/Croatian Environment Agency	Agencija za zaštitu okoliša/Croatian Environment Agency
Adresa	Ksaver 208-10000 Zagreb, Croatia	Ksaver 208 - 10000 Zagreb, Croatia
E-mail	ghgregistry.admin@azo.hr bernarda.rozman@azo.hr	milena.grgic@azo.hr
Telefon	+385 1 4693 091	+385 1 4886 847
Fax	+385 1 4886 850	+385 1 4886 850
Web stranica	www.azo.hr	www.azo.hr

b) Imena ostalih Stranaka s kojima Stranka surađuje održavanjem nacionalnog registra u konsolidiranom sustavu

Hrvatska ne održava vlastiti nacionalni registar u konsolidiranom sustavu s ostalim Strankama.

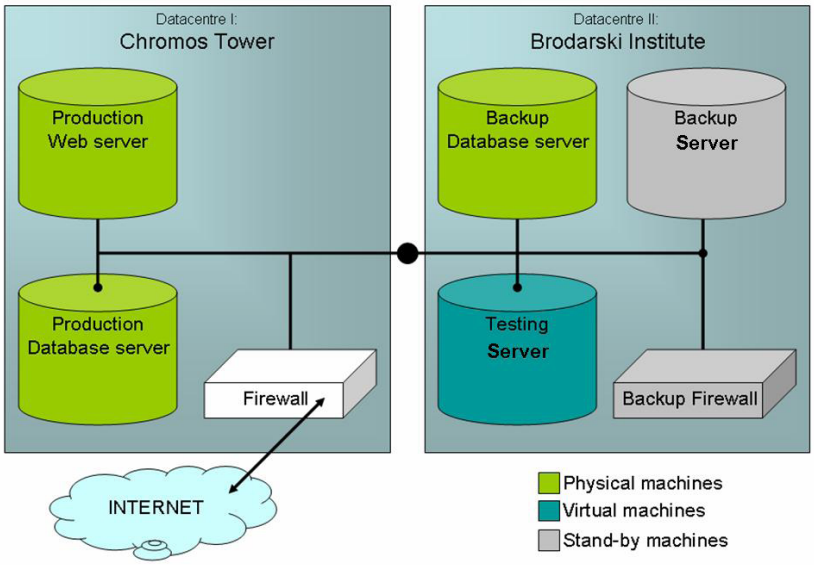
c) Opis strukture baze podataka i kapaciteta nacionalnog registra:

Sustav Hrvatskog nacionalnog registra implementiran je korištenjem Oracle Server relacijske baze podataka, verzije 10.2.0. Enterprise Edition s namjenskim podatkovnim modelom za rad registra. Maksimalna veličina Oracle Server baze podataka je 8000 terabajta.

Trenutno je za bazu podataka registra rezervirano 40 gigabajta podatkovnog prostora na disku koji se po potrebi može lako nadograditi. Oracle baza podataka verzije 10.2.0, Enterprise Edition u stanju je obraditi 2000 transakcija u sekundi. Godišnji rast baze podataka izračunat je na temlju podataka ostalih zemalja članica EU. Napravljena je procjena porasta broja transakcija ETS članica kao i vlasnika Kyotskog računa. Temeljem računica porasta ETS transakcija potreba za povećanjem podatkovnog prostora za smještaj baze podataka iznosi okvirno 500 megabajta godišnje. Sukladno tome zaključeno je da je trenutni kapacitet registra dovoljan za rad registra prema pravilima EU. Rast baze podataka koji proizlazi iz transakcija koje uključuju račune kojima upravlja Stranka trebao bi biti manji od rasta uzrokovanog EU transakcijama, stoga se može zaključiti da je kapacitet baze podataka dovoljan za sve aspekte rada.
Infrastruktura registra sastoji se od tri poslužitelja (Slika 14.1-1.). U prvoj zgradi nalaze se produkcijski web poslužitelj te glavni poslužitelj baze podataka. U drugoj zgradi nalazi se server s pričuvnom bazom podataka na kojem su instalirane dodatni virtualni uređaji.

Glavni poslužitelj baze podataka je Fujitsu Siemens Computer RX600S3/X 714M_1 s Intel Dual-Core Xeon 714M/3.4 GHz procesorom, 2x2GB Base PC2-3200 RAM memorije i 2xHDD U320 73 GB tvrdim diskovima. Trenutno ga pokreće Windows Server 2003 i Oracle 10g –Enterprise edition. Glavni aplikacijski poslužitelj je Fujitsu Siemens Computer PY TX200S3rs/X 5050 s Intel Dual-Core Xeon DP5050 3.0 GHz procesorom, 2x2GB Base PC2-5300F RAM memorije i 2xHDD U320 73 GB tvrdim diskovima. Operativni sustav je Windows Server 2003, Weblogic 8.6 SP6 i CR v3.2. Pričuvni poslužitelj baze podataka je Fujitsu Siemens Computer RX600S3/X 714M_1 s Intel Dual-Core Xeon 714M/ 3.4 GHz procesorom, 2x2GB Base PC2-3200 RAM memorije i 2xHDD U320 73GB tvrdim diskovima. Instaliran je Windows Server 2003 i Oracle 10g – Enterprise edition. Virutalni uređaji instalirani na ovom poslužitelju pokreću Weblogic 8.6 and CR v3.2. Između Oracle baze podataka na serveru baze podataka i pričuvne Oracle baze podataka postavljen je sustav zaštite podataka.

Kada produkcijsko okruženje bude konfigurirano u potpunosti, na pričuvni poslužitelj će biti postavljen dodatni virtualni uređaj. Taj uređaj će biti pričuvni, iste konfiguracije kao produkcijski web poslužitelj i biti će korišten u slučaju oporavka od kvara. Dva podatkovna centra povezana su Ethernet 1Mbit/s vezom. Veza na internet ostvarena je kroz 3 neovisne *upstream* veze koje su međusobno zamjenjive u slučaju kvara. Vanjski pristup infrastrukturi registra zaštićen je Cisco PIX 525 (7.2) *firewall*-om. Pristup infrastrukturi iz registra ili vanjskih pružatelja usluga provodi se pomoću VPN tunela kroz Cisco PIX *firewall*.



Slika 14.1-1: Infrastruktura Hrvatskog registra

d) Opis usklađenosti nacionalnog registra s normama razmjene podataka (DES) između registarskih sustava sa svrhom ostvarivanja točne, transparente i efikasne razmjene podataka između nacionalnih registara, mehanizma čistog razvoja i transakcijskog dnevnika (odluka 19/CP.7, stavak 1):

Hrvatski registar je razvijen na način da udovoljava Normama za razmjenu podataka (Data Exchange Standards - DES) UNFCCC-a proizašlih iz Kyotskog protokola. Registar je također razvijen za rad prema pravilima sheme trgovanja emisijama (ETS) EU, budući da je Hrvatska kandidat za članstvo u EU. Hrvatska je podnijela službeni zahtjev za primanje u članstvo EU i povezat će se sa CITL i ITL-om nakon što postane punopravna članica.

Europska shema trgovanja također zahtijeva da su registri zemalja članica usklađeni s normama DES. Sustav sadrži funkcionalnosti za izvođenje izdavanja, pretvorbe, vanjskog prijenosa, poništavanja, povlačenja, prijenosa u iduće razdoblje i procesa usklađivanja korištenjem XML poruka i web usluga kao što je navedeno u dokumentu UNFCCC DES verzija 1.1.2 za koordinaciju razmjene elektroničkih poruka između registara.

Sustav također sadrži: upite o statusu transakcija, sinkronizaciju vremena, zahtjeve za vođenje dvenika (uključujuči dnevnik transakcija, dnevnik usklađivanja i arhivu poruka) i različite formate identifikatora kao što je navedeno u dokumentu DES.

Hrvatski nacionalni registar je u skladu s normama DES i od 11. prosinca 2009. je spojen s ITLom.

e) Opis procedura primjenjenjenih u nacionalnom registru kako bi se smanjila odstupanja u izdavanju, pretvorbi, prijenosima, poništavanju, akviziciji i povlačenju jedinica smanjenja emisije (ERU), ovjerenih smanjenja emisije (CER), privremenih ovjerenih smanjenja emisije (tCER), dugoročnih ovjerenih smanjenja emisije (lCER), jedinica dodijeljene kvote (AAU) i/ili jedinica uklanjanja (RMU), zamjene tCER i lCER i koraka poduzetih za prekidanje transkacija kada je uočeno neslaganje te ispravka problema nastalih u slučaje neuspješnog prekidanja transakcije.

U softveru nacionalnog registra, CR, implementirane su provjere sukladno Kyotskom protokolu i EU ETS-a kako bi se minimizirala odstupanja u transakcijama registra te su implementirana pravila za prekid transakcija kada se otkrije odstupanje.

Osim toga, sve transakcije iz hrvatskog registra će verificirati ITL (i CITL) te će se svakodnevno provoditi proces usklađivanja kako bi se otkrila potencijalna odstupanja. Nakon svakog procesa usklađivanja, administrator registra će u slučaju odstupanja intervenirati u koordinaciji s administratorom ITL-a kako bi otklonio uočena odstupanja. Svaka transakcija koja uzrokuje odstupanje bit će automatski prekinuta. Njeno izvođenje biti će dopušteno samo ako su uklonjena sva odstupanja prije njenog ponovnog iniciranja. U slučaju odstupanja i neuspjelog pokušaja prekida transakcije, administrator registra će pregledati dnevnik transakcija i intervenirati, ako je potrebno i ručno, da postavi račune u stanje prije izvršene transakcije.

Kako bi se osiguralo da je hrvatski registar sinkroniziran s ITL-om, ITL će svakodnevno provjeravati odstupanje vremena. Ako je odstupanje vremena veće od 60 sekundi, podesit će se vrijeme na poslužitelju. Za minimizaciju odstupanja vremena na hrvatskim poslužiteljima aktivan je servis Network Time Protocol (NTP), a poslužitelji su povezani na Microsoft-ov poslužitelj vremena.

Verzija softvera CR trenutno instalirana u hrvatskom registru je 3.2. Za svaku sljedeću nadogradnju softvera (uključujući promjene radi lokalizacije) administrator hrvatskog registra će imenovati osobu odgovornu za izdanja koja će koordinirati proces nadogradnje.

Osoba odgovorna za izdanja će na web stranicama namijenjenima korisnicima softver-a CR redovito provjeravati jesu li objavljene nove datoteke za ispravke i ažuriranje softver-a te će po potrebi instalirati ove datoteke u softver-u registra, kako bi se softver uskladio s promjenama normi DES i provjerama transakcija implementiranih u softver-u CR.

f) Pregled sigurnosnih mjera korištenih u nacionalnom registru s ciljem sprečavanja nedozvoljenih manipulacija i grešaka operatera te način održavanja istih mjera:

Agencija za zaštitu okoliša surađuje s profesionalnom tvrtkom za čuvanje sadržaja poslužitelja {hosting) "B.net Hrvatska, d.o.o." u području tehničkog administriranja hrvatskog nacionalnog registra. B.net je odgovoran za čuvanje sadržaja poslužitelja registra, održavanje raspoloživosti poslužitelja i održavanje sigurnosti na glavnoj i rezervnoj lokaciji.

Fizička sigurnost zgrade i prostorija u kojima su smještena računala provodi tvrtka B.net na obje loakcije u Zagrebu 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu. Posjetiteljima je ulaz dopušten jedino po pozivu jedne od ovlaštenih osoba osoblja registra ili ovlaštenog zaposlenika B.net-a. Pristup prostoriji za računala je ograničen i dopušta se jedino uz predočenje identifikacijske isprave.

Kao primarna sigurnosna mjera, u softver je ugrađeno obvezno unošenje korisničkog imena i zaporke za svakog registriranog korisnika. Neovlašteni pristup ograničenim radnjama onemogućen je putem sustava dozvola te se time mogućnost pogreške korisnika svodi na najmanju moguću mjeru. Trenutno se u registru nalaze samo nacionalni računi. Korisnički priručnik za korištenje hrvatskog registra trgovanja emisijama (*The Croatian emission Trading Registry User manual*) pripremljen je, ali još nije objavljen na web stranicama registra budući da registar još nema nositelje računa.

Nositelj računa (*Account holder*) mora potpisati ugovor s Hrvatskim nacionalnim registrom kako bi mu se omogućio pristup istom. Potpisivanjem ugovora, *account holder* prihvaća svoje obveze prema registru, uključujući i one vezane uz sigurnosna pitanja te preuzima odgovornost za pravilno korištenje registra.

Broj osoba s ovlastima administratora ograničen je na minimum i svi se obvezuju na čuvanje povjerljivosti podataka. Uspostavljene su pisane procedure s ciljem osiguranja jedinstvenog i prokušanog načina rješavanja svih pitanja koja se odnose na upravljanje registrom.

g) Popis javno dostupnih informacija putem korisničkog sučelja nacionalnog registra:

Hrvatski nacionalni registar je u *reconciliation mod*-u rada, što znači da je registar produkcijski spojen u ITL, ali transakcije nisu dozvoljene. Ovaj status sprečava pojavu značajnih tehničkih problema koji se mogu pojaviti na transakcijama prije nego što se Hrvatska pridruži u CITL (ETS). Javno dostupne informacije postati će vidljive javnosti nakon pridruživanja u ETS.

Javno dostupne informacije biti će prikazane na web stranici registra s ikonom za ulaz u CR korisnočko sučelje. CR također posjeduje mogućnost prikazivanja seta javno dostupnih podataka.

Korisničko sučelje hrvatskog registra bit će dvojezično, tako da će korisnici imati mogućnost izbora rada na hrvatskom ili engleskom jeziku.

Javno su već dostupne sljedeće informacije:

- općenite informacije o registru i o svrsi registra
- informacije sukladno *II. Registry requirements - E. Publicly Accessible Information* navedenom u Prilogu odluci 13/CMP.1 i informacijama sukladno Prilogu XVI Uredbe Komisije 2216/2004 te Prilogu I Uredbe Komisije 916/2007 Europske unije
- popis zakonskih akata koji se mogu učitati na osobno računalo
- upute za rad
- uvjeti korištenja
- poveznice na relevantne web stranice, uključujući UNFCCC, stranice sheme trgovanja emisijama EU, Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva i glavnu stranicu AZO
- kontakt

Slijedeće informacije će biti javno dostupne nakon što se Hrvatski nacionalni registar spoji s EU ETS:

- Upute za otvaranje računa, s predlošcima
- CR korisnički priručnik (*The Croatian emission Trading Registry User manual*)
- Uvjeti korištenja

h) Internetska adresa sučelja nacionalnog registra:

Javna web adresa hrvatskog registra može se pronaći na adresi http://www.azo.hr/qhgregistry .

i) Opis mjera provedenih s ciljem očuvanja, održavanja i povrata podataka kako bi se osigurao integritet pohranjenih podataka te povrat usluga registra u slučaju kvara:

U periodu izvještavanja nije došlo do promjena u mjerama očuvanja integriteta.

j) Rezultati testnih procedura koje će biti dostupne ili razvijene s ciljem testiranja performansi, procedura i sigurnosnih mjera nacionalnog registra u skladu s odlukom 19/CP.7 vezano uz tehničke standarde izmjene podataka između registarskih sustava:

Community Registry softver (CR) je odobren softver registra od strane UNFCCC i EU pri čemu je i obavljeno njegovo puno testiranje. Administrator hrvatskog registra je obavio test svih funkcionalnosti registra u periodu veljača - prosinac 2009. Testne skripte i rezultati su dostupni kod administratora.

k) Preporuke prethodne godišnje revizije (Annual Review):

Ključna preporuka ERT-a bila je da se dostave sve informacije pod člankom 7 stavkom 1 Kyotskog protokola kako to nalaže prilog odluci 15/CMP.1.

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. Formalni završetak pregovora u vezi prijenosa pravne stečevine EU očekuje se polovicom 2010. godine. 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% u posljednjoj inventarskoj godini 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. 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, Emisija CO_2 iz neenergetske potrošnje u industrijskim procesima koja se nalazi u sektoru 2.G Ostalo nespicificirano NEU u CRF tablicama).

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	
Transport – Cestovna vozila	CO_2	
Transport – Cestovna vozila	CH_4	
Transport – Cestovna vozila	N_2O	
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	
Transport – Zračni promet	CO_2	
Transport – Zračni promet	CH_4	
Transport – Zračni promet	N_2O	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	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	

Tablica A1-1: Kategorije koje sudjeluju u procjeni ključnih izvora emisije (nast.)

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		
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala		
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 ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTO		
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	CO_2	
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	CH_4	
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	N_2O	
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 tablici, u Excel fileu HRV-2009-2008-v1.1, tablica 7, sumarni pregled ključnih izvora za 2008. (eng. *summary overview for Key Categories 2008)*.

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 zemljišta i šumarstvo (eng. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*).

A1.2. TABLICE 7.A1-7.A3 IPCC SMJERNICA DOBRE PRAKSE

Tablica A1-2: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema godini – prva razina proračuna (bez LULUCF) – 1990.

Prva razina proračuna - Procjena prema godini (bez LULUCF-a)				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Bazna godina (1990) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema godini	Ukupno
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8497,04	0,270	27%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	4062,92	0,129	40%
Transport – Cestovna vozila	CO_2	3559,96	0,113	51%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2780,45	0,089	60%
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	1298,53	0,041	64%
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	1235,80	0,039	68%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1201,18	0,038	72%
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1085,79	0,035	76%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,56	0,030	78%
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	932,49	0,030	81%
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	870,99	0,028	84%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	839,19	0,027	87%
Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	804,08	0,026	89%
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina*	CO_2	415,95	0,013	91%
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	380,04	0,012	92%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	278,73	0,009	93%
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	261,13	0,008	94%
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	228,05	0,007	94%
Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	221,21	0,007	95%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	167,89	0,005	96%
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	160,63	0,005	96%
Transport – Zračni promet	CO_2	154,72	0,005	97%
Transport – Željeznički promet	CO_2	138,14	0,004	97%
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	132,98	0,004	98%
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	118,84	0,004	98%
Emisija iz procesa proizvodnje aluminija	CO_2	111,37	0,004	98%
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	96,23	0,003	99%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	90,24	0,003	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,14	0,002	99%
Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,49	0,002	99%
Transport – Cestovni promet	N_2O	50,57	0,002	99%
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	48,76	0,002	100%
Transport – Cestovni promet	CH_4	42,63	0,001	100%
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	34,72	0,001	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	25,74	0,001	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	16,45	0,001	100%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,95	0,000	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	5,46	0,000	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	2,04	0,000	100%
Transport – Zračni promet	N_2O	1,36	0,000	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	1,30	0,000	100%
Transport – Željeznički promet	N_2O	0,39	0,000	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	0,34	0,000	100%
Transport – Željeznički promet	CH_4	0,21	0,000	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	0,19	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	0,04	0,000	100%
Transport – Zračni promet	CH_4	0,02	0,000	100%
Ostala nespicificirana emisija	CO_2	0,00	0,000	100%
TOTAL		**31.415,92**		

Tablica A1-3: Analiza ključnih izvora emisija – Procjena prema godini – prva razina proračuna (Uključujući LULUCF) – 1990.

Prva razina proračuna - Procjena prema godini (uključujući LULUCF)				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Bazna godina (1990) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema godini	Ukupno (%)
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8497,044	0,239	24%
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	CO_2	4184,932	0,118	36%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	4062,918	0,114	47%
Transport – Cestovna vozila	CO_2	3559,958	0,100	57%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2780,447	0,078	65%
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	1298,533	0,036	68%
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	1235,797	0,035	72%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1201,180	0,034	75%
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1085,790	0,030	78%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,026	81%
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	932,495	0,026	84%
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	870,990	0,024	86%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	839,186	0,024	88%
Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	804,078	0,023	91%
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina *	CO_2	415,949	0,012	92%
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	380,038	0,011	93%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	278,732	0,008	94%
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	261,130	0,007	94%
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	228,053	0,006	95%
Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	221,208	0,006	96%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	167,887	0,005	96%
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	160,629	0,005	97%
Transport – Zračni promet	CO_2	154,724	0,004	97%
Transport – Željeznički promet	CO_2	138,142	0,004	97%
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	132,980	0,004	98%
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	118,836	0,003	98%
Emisija iz procesa proizvodnje aluminija	CO_2	111,372	0,003	98%
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	96,229	0,003	99%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	90,235	0,003	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,143	0,002	99%
Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,487	0,001	99%
Transport – Cestovni promet	N_2O	50,567	0,001	99%
Fugitive Emissions from Coal Mining and Handling	CH_4	48,757	0,001	100%
Transport – Cestovni promet	CH_4	42,633	0,001	100%
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	34,720	0,001	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	25,740	0,001	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	16,450	0,000	100%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,954	0,000	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	5,457	0,000	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	2,038	0,000	100%
Transport – Zračni promet	N_2O	1,355	0,000	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	1,299	0,000	100%
Transport – Željeznički promet	N_2O	0,392	0,000	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	0,337	0,000	100%
Transport – Željeznički promet	CH_4	0,214	0,000	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	0,190	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	0,043	0,000	100%
Transport – Zračni promet	CH_4	0,023	0,000	100%
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	CH_4	0,011	0,000	100%
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	N_2O	0,003	0,000	100%
Ostala nespicificirana emisija	CO_2	0,00	0,000	100%
UKUPNO		**35.600,87**		

Tablica A1-4: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema godini – prva razina proračuna (Bez LULUCF) – 2008.

Prva razina proračuna - Procjena prema godini (bez LULUCF-a)					
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Bazna godina (1990) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Zadnja godina (2008) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema godini	% Ukupno
Transport – Cestovna vozila	CO_2	3559,96	5813,63	0,187	19%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8497,04	5480,72	0,176	36%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	4062,92	4909,89	0,158	52%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2780,45	2728,85	0,088	61%
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1085,79	1526,87	0,049	66%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1201,18	1526,58	0,049	71%
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	1298,53	1253,53	0,040	75%
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	870,99	942,51	0,030	78%
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	932,49	799,70	0,026	80%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	839,19	783,60	0,025	83%
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije Livestock	CH_4	1235,80	767,96	0,025	85%
Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	804,08	756,86	0,024	88%
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina *	CO_2	415,95	666,00	0,021	90%
Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	221,21	655,00	0,021	92%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,95	598,94	0,019	94%
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	160,63	251,36	0,008	95%
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	96,23	218,01	0,007	95%
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	380,04	209,80	0,007	96%
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	261,13	174,01	0,006	97%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	278,73	166,09	0,005	97%
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	228,05	144,24	0,005	98%
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	132,98	130,83	0,004	98%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	90,24	108,16	0,003	98%
Transport – Željeznički promet	CO_2	138,14	101,16	0,003	99%
Transport – Zračni promet	CO_2	154,72	88,23	0,003	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	167,89	87,33	0,003	99%
Transport – Cestovni promet	N_2O	50,57	86,02	0,003	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,14	44,68	0,001	100%
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	34,72	34,72	0,001	100%
Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,49	23,52	0,001	100%
Transport – Cestovni promet	CH_4	42,63	20,27	0,001	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	25,74	13,42	0,000	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	5,46	8,61	0,000	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	16,45	5,49	0,000	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	2,04	1,92	0,000	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	1,30	1,18	0,000	100%
Transport – Zračni promet	N_2O	1,36	0,77	0,000	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	0,34	0,33	0,000	100%
Transport – Željeznički promet	N_2O	0,39	0,26	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	0,04	0,25	0,000	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	0,19	0,19	0,000	100%
Transport – Željeznički promet	CH_4	0,21	0,14	0,000	100%
Transport – Zračni promet	CH_4	0,02	0,01	0,000	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	118,84	0,00	0,000	100%
Emisija iz procesa proizvodnje aluminija	CO_2	111,37	0,00	0,000	100%
Ostala nespicificirana emisija	CO_2	0,00	0,00	0,000	100%
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	48,76	0,00	0,000	100%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,56	0,00	0,000	100%
UKUPNO		**31.415,92**	**31.131,64**		

Tablica A1-5: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema godini – prva razina proračuna (Uključujući LULUCF) – 2008.

Prva razina proračuna - Procjena prema godini (bez LULUCF-a)					
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt. stakl. plin	Bazna godina (1990) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Zadnja godina (2008) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema godini	% Ukupno
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	CO_2	4184,932	6478,715	0,172	17%
Transport – Cestovna vozila	CO_2	3559,958	5813,629	0,155	33%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8497,044	5480,722	0,146	47%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	4062,918	4909,893	0,131	60%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2780,447	2728,851	0,073	68%
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1085,790	1526,867	0,041	72%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1201,180	1526,584	0,041	76%
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	1298,533	1253,532	0,033	79%
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	870,990	942,508	0,025	82%
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	932,495	799,705	0,021	84%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	839,186	783,600	0,021	86%
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	1235,797	767,960	0,020	88%
Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	804,078	756,863	0,020	90%
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina *	CO_2	415,949	666,000	0,018	92%
Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	221,208	654,998	0,017	93%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,954	598,938	0,016	95%
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	160,629	251,362	0,007	96%
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	96,229	218,007	0,006	96%
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	380,038	209,799	0,006	97%
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	261,130	174,006	0,005	97%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	278,732	166,095	0,004	98%
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	228,053	144,243	0,004	98%
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	132,980	130,828	0,003	98%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	90,235	108,159	0,003	99%
Transport – Željeznički promet	CO_2	138,142	101,156	0,003	99%
Transport – Zračni promet	CO_2	154,724	88,228	0,002	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	167,887	87,327	0,002	99%
Transport – Cestovni promet	N_2O	50,567	86,025	0,002	100%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,143	44,676	0,001	100%
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	34,720	34,720	0,001	100%
Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,487	23,523	0,001	100%
Transport – Cestovni promet	CH_4	42,633	20,271	0,001	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	25,740	13,416	0,000	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	5,457	8,613	0,000	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	16,450	5,492	0,000	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	2,038	1,916	0,000	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	1,299	1,177	0,000	100%
Transport – Zračni promet	N_2O	1,355	0,774	0,000	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	0,337	0,331	0,000	100%
Transport – Željeznički promet	N_2O	0,392	0,257	0,000	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	0,043	0,250	0,000	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	0,190	0,187	0,000	100%
Transport – Željeznički promet	CH_4	0,214	0,145	0,000	100%
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	CH_4	0,011	0,014	0,000	100%
Transport – Zračni promet	CH_4	0,023	0,013	0,000	100%
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	N_2O	0,003	0,003	0,000	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	118,836	0,000	0,000	100%
Emisija iz procesa proizvodnje aluminija	CO_2	111,372	0,000	0,000	100%
Ostala nespicificirana emisija	CO_2	0,000	0,000	0,000	100%
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	48,757	0,000	0,000	100%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,56	0,000	0,000	100%
TOTAL		**35.600,87**	**37.610,38**		

Tablica A1-6: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – prva razina proračuna (bez LULUCF-a) – 2008.

Prva razina proračuna - Procjena prema trendu (bez LULUCF-a)						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt.stakl. plin	Bazna godina (1990) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Zadnja godina (2008) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema trendu	% Doprinos trendu	Ukup, (%)
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8497,04	5480,72	0,095	26,31%	26%
Transport – Cestovna vozila	CO_2	3559,96	5813,63	0,074	20,46%	47%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,56	0,00	0,030	8,31%	55%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	4062,92	4909,89	0,029	7,91%	63%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,95	598,94	0,019	5,26%	68%
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	1235,80	767,96	0,015	4,09%	72%
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1085,79	1526,87	0,015	4,04%	76%
Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	221,21	655,00	0,014	3,90%	80%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1201,18	1526,58	0,011	3,01%	83%
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina *	CO_2	415,95	666,00	0,008	2,27%	86%
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	380,04	209,80	0,005	1,49%	87%
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	932,49	799,70	0,004	1,11%	88%
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	96,23	218,01	0,004	1,10%	89%
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	118,84	0,00	0,004	1,05%	90%
Emisija iz procesa proizvodnje aluminija	CO_2	111,37	0,00	0,004	0,99%	91%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	278,73	166,09	0,004	0,99%	92%
Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	160,63	251,36	0,003	0,82%	93%
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima Manure	N_2O	261,13	174,01	0,003	0,76%	94%
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	228,05	144,24	0,003	0,73%	95%
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	870,99	942,51	0,003	0,71%	95%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	167,89	87,33	0,003	0,71%	96%
Transport – Željeznički promet	CO_2	154,72	88,23	0,002	0,58%	97%
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	48,76	0,00	0,002	0,43%	97%
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	CO_2	839,19	783,60	0,002	0,43%	97%
Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	804,08	756,86	0,001	0,36%	98%
Transport – Cestovni promet	N_2O	50,57	86,02	0,001	0,32%	98%
Mobile Combustion: Railways	CO_2	138,14	101,16	0,0012	0,32%	98%
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	1298,53	1253,53	0,0011	0,30%	99%
Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,49	23,52	0,0009	0,25%	99%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2780,45	2728,85	0,0009	0,24%	99%
Transport – Cestovni promet	CH_4	42,63	20,27	0,0007	0,20%	99%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	90,24	108,16	0,0006	0,17%	100%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,14	44,68	0,0005	0,15%	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	25,74	13,42	0,0004	0,11%	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	16,45	5,49	0,0003	0,10%	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	5,46	8,61	0,0001	0,03%	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	132,98	130,83	0,0000	0,01%	100%
Transport – Zračni promet	N_2O	1,36	0,77	0,0000	0,01%	100%
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	34,72	34,72	0,0000	0,00%	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	0,04	0,25	0,0000	0,00%	100%
Transport – Željeznički promet	N_2O	0,39	0,26	0,0000	0,00%	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	1,30	1,18	0,0000	0,00%	100%
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	2,04	1,92	0,0000	0,00%	100%
Transport – Željeznički promet	CH_4	0,21	0,14	0,0000	0,00%	100%
Transport – Zračni promet	CH_4	0,02	0,01	0,0000	0,00%	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	0,34	0,33	0,0000	0,00%	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	0,19	0,19	0,0000	0,00%	100%
Ostala nespicificirana emisija	CO_2	0	0	0,000	0,00%	100%
TOTAL		**31.415,92**	**31.131,64**			

Tablica A1-7: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – prva razina proračuna (uključujući LULUCF) – 2008.

Prva razina proračuna - Procjena prema trendu (uključujući LULUCF-a)						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direkt,stakl, plin	Bazna godina (1990) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Zadnja godina (2008) proračunata emisija (Gg eq-CO_2)	Procjena prema trendu	% Doprinos trendu	Ukup, (%)
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8497,044	5480,722	0,088	25,45%	25%
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	CO_2	4184,932	6478,715	0,052	14,98%	40%
Transport – Cestovna vozila	CO_2	3559,958	5813,629	0,052	14,94%	55%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,025	7,20%	63%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	4062,918	4909,893	0,016	4,50%	67%
Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,954	598,938	0,015	4,28%	71%
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije Livestock	CH_4	1235,797	767,960	0,014	3,91%	75%
Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	221,208	654,998	0,011	3,07%	78%
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1085,790	1526,867	0,010	2,76%	81%
Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1201,180	1526,584	0,006	1,87%	83%
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina *	CO_2	415,949	666,000	0,006	1,65%	85%
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2780,447	2728,851	0,005	1,52%	86%
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	380,038	209,799	0,005	1,40%	88%
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	932,495	799,705	0,005	1,35%	89%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	278,732	166,095	0,003	0,93%	90%
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	118,836	0,000	0,003	0,91%	91%
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	1298,533	1253,532	0,003	0,86%	92%
Emisija iz procesa proizvodnje aluminija	CO_2	111,372	0,000	0,003	0,86%	92%
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	96,229	218,007	0,003	0,85%	93%
Mobile Combustion - Agriculture/Forestry/Fishing	CO_2	839,186	783,600	0,003	0,75%	94%
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima Manure	N_2O	261,130	174,006	0,003	0,74%	95%
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	228,053	144,243	0,002	0,70%	95%
Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	804,078	756,863	0,002	0,67%	96%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	167,887	87,327	0,002	0,66%	97%
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	160,629	251,362	0,002	0,59%	97%
Transport – Zračni promet	CO_2	154,724	88,228	0,0019	0,55%	98%
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	48,757	0,000	0,0013	0,37%	98%
Transport – Željeznički promet	CO_2	138,142	101,156	0,0011	0,33%	99%
Transport – Cestovna vozila	N_2O	50,567	86,025	0,0008	0,24%	99%
Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,487	23,523	0,0008	0,22%	99%
Transport – Cestovna vozila	CH_4	42,633	20,271	0,0006	0,18%	99%
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	870,990	942,508	0,0006	0,16%	99%
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,143	44,676	0,0005	0,15%	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	25,740	13,416	0,0003	0,10%	100%
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	90,235	108,159	0,0003	0,09%	100%
Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	16,450	5,492	0,0003	0,09%	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	132,980	130,828	0,0002	0,07%	100%
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	5,457	8,613	0,0000	0,02%	100%
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	34,720	34,720	0,0000	0,01%	100%
Transport – Zračni promet	N_2O	1,355	0,774	0,0000	0,00%	100%
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	N_2O	2,038	1,916	0,0000	0,00%	100%
Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	0,043	0,250	0,0000	0,00%	100%
Korištenje zemljišta, promjena zemljišta i šumarstvo	CH_4	1,299	1,177	0,0000	0,00%	100%
Transport – Željeznički promet	N_2O	0,392	0,257	0,0000	0,00%	100%
Transport – Željeznički promet	CH_4	0,214	0,145	0,0000	0,00%	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	0,337	0,331	0,0000	0,00%	100%
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	0,190	0,187	0,0000	0,00%	100%
Transport – Zračni promet	CH_4	0,023	0,013	0,0000	0,00%	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	0,01	0,014	0,0000	0,00%	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	0,00	0,003	0,0000	0,00%	100%
Ostala nespicificirana emisija	CO_2	0,00	0,000	0,0000	0,00%	100%
TOTAL		**35.600,87**	**37.610,38**			

Tablica A1-8: 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	Godina
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	Godina
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	Godina
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Ne	
Transport – Cestovni promet	CO_2	Da	Godina
Transport – Željeznički promet	CO_2	Ne	
Transport – Zračni promet	CO_2	Ne	
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	Da	Godina
Transport – Cestovni promet	CH_4	Ne	
Transport – Željeznički promet	CH_4	Ne	
Transport – Zračni promet	CH_4	Ne	
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	Ne	
Transport – Cestovni promet	N_2O	Ne	
Transport – Željeznički promet	N_2O	Ne	
Transport – Zračni promet	N_2O	Ne	
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	Ne	
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Ne	
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	Godina
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	Godina
INDUSTRIJSKI PROCESI			
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	Godina
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	Godina
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	Godina
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Ne	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	Godina
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	Godina
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da	Godina
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	Godina
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	Godina
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	Godina
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	Godina
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	Godina
misija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da	Godina
Emisija N_2O iz ljudskog sekreta	N_2O	Ne	

Tablica A1-9: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (Uključujući LULUCF) – 1990.

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	Godina
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	Godina
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	Godina
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Ne	
Transport – Cestovni promet	CO_2	Da	Godina
Transport – Željeznički promet	CO_2	Ne	
Transport – Domaći zračni promet	CO_2	Ne	
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	Da	Godina
Transport – Cestovni promet	CH_4	Ne	
Transport – Željeznički promet	CH_4	Ne	
Transport – Domaći zračni promet	CH_4	Ne	
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	Ne	
Transport – Cestovni promet	N_2O	Ne	
Transport – Željeznički promet	N_2O	Ne	
Transport – Domaći zračni promet	N_2O	Ne	
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	Ne	
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Ne	
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	Godina
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	Godina
INDUSTRIJSKI PROCESI		Ne	
CO_2 Emissions from Cement Production	CO_2	Ne	
CO_2 Emissions from Lime Production	CO_2	Da	Godina
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	Ne	
CO_2 Emissions from Iron and Steel Production	CO_2	Ne	
CO_2 Emissions from Ferroalloys Production	CO_2	Da	Godina
CO_2 Emissions from Aluminium Production	CO_2	Ne	
CH_4 Emissions from Production of Other Chemicals	CH_4	Da	Godina
N_2O Emissions from Nitric Acid Production	N_2O	Ne	
HFC Emissions from Consumption of HFCs, PFCs, SF_6	HFC		
PFC Emissions from Aluminium production	PFC	Ne	
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	Da	Godina
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	Godina
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da	Godina
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	Godina
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	Godina
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	Godina
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	Godina
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne	
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO			
Emisija CO_2 iz korištenja zemljišta, promjene zemljišta I šumarstva	CO_2	Da	Godina
Emisija CH_4 iz korištenja zemljišta, promjene zemljišta I šumarstva	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz korištenja zemljišta, promjene zemljišta I šumarstva	N_2O	Ne	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	Godina
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda Emisija N_2O iz ljudskog sekreta	CH_4 N_2O	Da Ne	Godina

Tablica A1-10: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (Bez LULUCF-a) – 2008.

Kategorije izvora prema IPCC-u	Kategorije izvora prema IPCC-u	Kategorije izvora prema IPCC-u	Kategorije izvora prema IPCC-u
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Da	Godina
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	Godina, Trend
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	Godina, Trend
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	No	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	No	
Transport – Cestovni promet	CO_2	Da	Godina, Trend
Transport – Željeznički promet	CO_2	No	
Transport – Domaći zračni promet	CO_2	No	
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	No	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	Da	Godina
Transport – Cestovni promet	CH_4	No	
Transport – Željeznički promet	CH_4	No	
Transport – Domaći zračni promet	CH_4	No	
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	No	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	No	
Transport – Cestovni promet	N_2O	No	
Transport – Željeznički promet	N_2O	No	
Transport – Domaći zračni promet	N_2O	No	
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	No	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	No	
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	No	
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	Godina, Trend
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	Godina, Trend
INDUSTRIJSKI PROCESI			
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	Godina, Trend
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Da	Godina, Trend
Emisija CO_2 iz korištenja vapnenca i dolomita	CO_2	No	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	No	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	Godina, Trend
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	No	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Da	Trend
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Da	Trend
Emisija CH_4 iz proizvodnje drugih kemikalija	CH_4	No	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	Godina
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Da	Godina, Trend
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	Trend
Emisija CO_2 ostalo nespecificirano	CO_2	No	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Da	Godina, Trend
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	No	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	Godina, Trend
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da	Godina, Trend
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	No	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	Trend
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	Godina
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	Trend
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	Godina, Trend
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	No	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	Godina, Trend
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da	Trend
Emisija N_2O iz ljudskog sekreta	N_2O	No	

Tablica A1-11: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (Uključujući LULUCF) – 2008.

Kategorije izvora prema IPCC-u			
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklen. plin	Ključni izvor (Da/Ne)	Kriterij identifikacije
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Yes	Level, Trend
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Yes	Level, Trend
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Yes	Level, Trend
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	No	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	No	
Transport – Cestovni promet	CO_2	Yes	Level, Trend
Transport – Željeznički promet	CO_2	No	
Transport – Domaći zračni promet	CO_2	No	
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	No	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	Yes	Level, Trend
Transport – Cestovni promet	CH_4	No	
Transport – Željeznički promet	CH_4	No	
Transport – Domaći zračni promet	CH_4	No	
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	No	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	No	
Transport – Cestovni promet	N_2O	No	
Transport – Željeznički promet	N_2O	No	
Transport – Domaći zračni promet	N_2O	No	
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	No	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	No	
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	No	
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Yes	Level, Trend
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Yes	Level, Trend
INDUSTRIJSKI PROCESI			
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Yes	Level, Trend
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Yes	Trend
Emisija CO_2 iz korištenja vapnenca i dolomita	CO_2	No	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	No	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Yes	Level, Trend
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	No	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Yes	Trend
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Yes	Trend
Emisija CH_4 iz proizvodnje drugih kemikalija	CH_4	No	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Yes	Level
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Yes	Level, Trend
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Yes	Trend
Emisija CO_2 ostalo nespecificirano	CO_2	No	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Yes	Trend
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	No	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Yes	Level, Trend
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Yes	Trend
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	No	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Yes	Trend
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Yes	Level
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Yes	Trend
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Yes	Level, Trend
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	No	
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO			
Emisija CO_2 iz korištenja zemljišta, promjene zemljišta i šumarstva	CO_2	Yes	Level
Emisija CH_4 iz korištenja zemljišta, promjene zemljišta i šumarstva	CH_4	No	
Emisija N_2O iz korištenja zemljišta, promjene zemljišta i šumarstva	N_2O	No	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Yes	Level, Trend
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Yes	Trend
Emisija N_2O iz ljudskog sekreta	N_2O	No	

Tablica A1-12: Promjene u ključnim izvorima s obzirom na emisije Godine i Trenda

Prva razina proračuna - Ukupna analiza sektora (Hrvatski inventar)					
Kategorije izvora prema IPCC-u	Kategorije izvora prema IPCC-u	Kategorije izvora prema IPCC-u			
		2007	2008	2007	2008
ENERGETIKA					
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	Da	Da	Da	Da/Ne*
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
Transport – Cestovni promet	CO_2	Da	Da	Da	Da
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	Da	Da	Da	Da/*Ne
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	Da	Da/Ne*	Da/Ne*
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	Da	Da	Da
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	Da	Da	Ne
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Ne	Ne	Ne	Da
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	CO_2	Ne	Ne	Ne	Da
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Da	Da	Ne	Da
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Ne	Ne	Ne	Da
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA					
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne	Da/Ne**	Ne	Da
POLJOPRIVREDA					
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	Da	Da	Da
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Ne	Da/Ne**	Ne	Da
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Ne/Da*	Ne	Ne	Da
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	Da	Da	Ne
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	Da	Da	Da
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO					
Emisija CO_2 iz korištenja zemljišta, promjene zemljišta i šumarstva	CO_2	Da*	Da*	Da*	Da*
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	Ne	Da

* *Nije ključni izvor za slučaj bez LULUCF-a*

** *Nije ključni izvor za slučaj s uključenim LULUCF-om*

Tablica A1-13: 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	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne			
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Ne			
Transport – Cestovni promet	CO_2	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Transport – Cestovni promet	CH_4	Ne			
Transport – Cestovni promet	N_2O	Ne			
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne			
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne			
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne			
Transport – Zračni promet	CO_2	Ne			
Transport – Zračni promet	CH_4	Ne			
Transport – Zračni promet	N_2O	Ne			
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	Ne			
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	Ne			
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Ne			
Fugitivne emisije Nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
INDUSTRIJSKI PROCESI					
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
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	Ne		G-s LUL.	
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Da	G-bez LUL.		
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	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Emisija HFC iz korištenja HFC	HFC	Ne			
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Emisija CO_2 ostalo nespecificirano	CO_2	Ne			
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA	CO_2				
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO					
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Ne		G-s LUL.	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne			
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne			
POLJOPRIVREDA					
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne			
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	G-bez LUL.		
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Da	G-bez LUL.		
OTPAD					
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	G-bez LUL.		
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da	G-bez LUL.	G-s LUL.	
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			

G-bez. LUL. – Godina bez uključenog LULUCF-a
G-s LUL. – Godina s uključenim LULUCF-om

Tablica A1-14: Tablica 7.A3 za 2008.

Tablica 7.A3							
Prva razina proračuna - Ukupna analiza sektora (Inventar stakleničkih plinova,2008)							
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	G-bez LUL.		G-sa LUL.	T-s LUL.	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	Ne					
Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	Ne					
Transport – Cestovni promet	CO_2	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
Transport – Cestovni promet	CH_4	Ne					
Transport – Cestovni promet	N_2O	Ne					
Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	Ne					
Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	Ne					
Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	Ne					
Transport – Zračni promet	CO_2	Ne					
Transport – Zračni promet	CH_4	Ne					
Transport – Zračni promet	N_2O	Ne					
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	Da	G-bez LUL.		G-sa LUL.	T-s LUL.	
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	Ne					
Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	Ne					
Fugitivne emisije iz vađenja i prerade ugljena	CH_4	Ne					
Fugitivne emisije nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
INDUSTRIJSKI PROCESI							
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.		T-s LUL.	
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	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne					
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Ne		T-bez LUL.		T-s LUL.	
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Ne		T-bez LUL.		T-s LUL.	
Emisija CH_4 iz proizvodnje drugih kemikalija	CH_4	Ne					
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	G-bez LUL.		G-sa LUL.		
Emisija HFC iz korištenja HCFC	HFC	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Ne		T-bez LUL.		T-s LUL.	
Emisija CO_2 ostalo nespecificirano	CO_2	Ne					
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA							
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Da	L-ex. LUL	T-bez LUL.		T-s LUL.	
KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO							
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da			G-sa LUL.	T-s LUL.	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne					
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne					
POLJOPRIVREDA							
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	G-bez	T-bez	G-sa	T-s LUL.	

			LUL.	LUL.	LUL.		
Emisija CH_4 iz upravljanja gNejivom	CH_4	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.		T-s LUL.	
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Da		T-bez LUL.			
Emisija N_2O iz upravljanja gNejivom	N_2O	Da		T-bez LUL.		T-s LUL.	
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	G-bez LUL.		G-sa LUL.		
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.		T-s LUL.	
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
Emisija CH_4 i N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne					
OTPAD							
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalNeg otpada	CH_4	Da	G-bez LUL.	T-bez LUL.	G-sa LUL.	T-s LUL.	
Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	Da		T-bez LUL.		T-s LUL.	
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					

G-bez. LUL. – Godina bez uključenog LULUCF-a
G-s LUL. – Godina s uključenim LULUCF-om
T-bez LUL. – Trend bez uključeNeg LULUCF-a
T-s. LUL. – Trend s uključenim LULUCF-om

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.
Potrošnja goriva							
Kameni ugljen (1000 t)	253,7	96,2	569,9	915,0	835,9	895,8	925,0
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	25,1	25,7	26,2	24,2	24,6	24,5	24,5
Loživo ulje (1000 t)	570,4	325,4	283,4	284,0	311,4	423,9	331,6
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,4	40,8	40,5	40,3	40,4	40,2	40,2
ELLU (1000 t)	0,7	2,6	7,5	3,0	1,0	1,4	1,2
HD za ELLU (MJ/kg)	42,3	42,0	42,0	42,3	42,3	42,3	42,3
Prirodni plin (1000000 m^3)	194,6	114,5	155,7	48,2	128,4	296,8	166,4
HD za P.plin (MJ/m^3)	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	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
Emisije							
EF CO_2 – Kameni ugljen (t/TJ)	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
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
EF CO_2 – koksni plin (t/TJ)	47,4						
CO_2 Emisija (Gg)	2739	1464	2577	3030	3113	3896	3435
EF CH_4 – Kam. 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	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
EF N_2O – Kam. 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
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

Tablica A2-2: Emisije stakleničkih plinova iz kogeneracija

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Loživo ulje (1000 t)	117,7	336,2	108,6	162,0	156,1	93,8	124,9
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,5	40,5	40,7	40,7	38,4	40,2	40,2
ELLU (1000 t)	0,0	1,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,2
HD za ELLU (MJ/kg)	0,0	21,3	21,4	21,4	0,0	0,0	21,4
Prirodni plin (1000000 m^3)	312,7	103,3	357,7	479,0	458,8	550,6	541,9
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	33,3	33,4	33,4	33,4	33,6	33,3	33,3
Ukupno (TJ)	15196	17170	16399	22567	21411	22124	23091
Emisije							
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)	2739	1240	1005	1397	1322	1313	1393

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

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
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 – P. plin (kg/TJ)	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
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 – P. plin (kg/TJ)	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

Tablica A2-3: Emisije stakleničkih plinova iz javnih toplana

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Loživo ulje (1000 t)	0,0	38,8	37,0	39,0	33,4	36,9	20,8
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	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
HD za ELLU (MJ/kg)	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
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	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
Odlagališni plin (1000000 m^3)						3,9	2,2
HD za Odlagališni plin						17,0	17,0
Ukupno (TJ)	0,0	4026,8	3359,8	3969,7	3384,2	4467,0	3109,7
Emisije							
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
EF CO_2 - UNP (t/TJ)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	64,4
EF CO_2 – Gradski plin (t/TJ)	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
CO_2 Emisija (Gg)	0,0	278,2	216,2	260,0	220,3	282,9	195,0
EF CH_4 – Loživo ulje (kg/TJ)	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
EF CH_4 – Prirodni plin (kg/TJ)	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
EF CH_4 - Gradski plin (t/TJ)	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
CH_4 Emisija (Mg)	0,0	10,1	6,1	7,8	6,5	7,8	5,3
EF N_2O – Loživo ulje (kg/TJ)	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
EF N_2O – Prirodni plin (kg/TJ)	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
EF N_2O - Gradski plin (t/TJ)	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
N_2O Emisija (Mg)	0,0	1,8	1,0	1,4	1,1	1,3	0,8

Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana i kogeneracija su proračunate Tier 2 metodologijom za cijeli period od 1990. do 2007. 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 dvije godine dani su u tablicama A2-2, A2-3. Emisije stakleničkih plinova za 2008. godinu na razini postrojenja dani s u tablici A2-5.

Tablica A2-4: Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana I kogeneracija (Razina 2),2008. god

	TE Plomin	TE Rijeka	TE Sisak	TE-TO Zagreb	EL-TO Zagreb	TE-TO Osijek	KTE Jertovec
Potrošnja goriva							
Kameni ugljen (1000 t)	925,0						
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	24,50						
Loživo ulje (1000 t)		242,0	89,56	80,752	25,945	18,167	
HD za Loživo ulje (MJ/kg)		40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	
ELLU (1000 t)	0,842	0,2819		0,192			0,0386
HD za ELLU (MJ/kg)	42,7	42,1		42,7			42,2
Prirodni plin (1000000 m^3)			151,3	344,6	148,6	48,658	15,088
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)			33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
Ukupno Potrošnja goriva (TJ)	22698,5	9738,1	8644,2	14742,4	5996,0	2352,3	504,6
Emisije							
EF CO_2 – Kameni ugljen (t/TJ)	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
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)	2103,6	745,8	557,3	890,5	356,4	146,5	28,2
EF CH_4 – Kameni ugljen (kg/TJ)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
EF CH_4 – Loživo ulje (kg/TJ)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
EF CH_4 – ELLU (kg/TJ)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
EF CH_4 – Prirodni plin (kg/TJ)	0,1	0,1	0,1	5,2	4,7	1,6	6,0
CH_4 Emisija (Mg)	15,9	8,8	3,7	62,6	24,4	3,3	3,0
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)	36,3	2,9	1,6	2,1	0,8	0,4	0,1

Tablica A2-5: Emisije stakleničkih plinova iz rafinerija-vlastita potrošnja energije

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Loživo ulje (1000 t)	227,2	199,5	193,4	254,0	249,9	288,0	194,2
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	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
HD za UNP (MJ/kg)	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
HD za Koks (MJ/kg)	33,6	29,3	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
HD za Rafinerijski plin (MJ/kg)	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
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	**12216**	**9605**	**9756**	**24596**	**22650**	**25389**	**20052**
Emisije							
EF CO_2 – Loživo ulje (t/TJ)	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
EF CO_2 – Koks (t/TJ)	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
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)	**900,6**	**716,5**	**726,3**	**1804,4**	**1665,1**	**1861,7**	**1437,3**
EF CH_4 – Loživo ulje (kg/TJ)	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
EF CH_4 – Koks (kg/TJ)	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
EF CH_4 – Prirodni plin (kg/TJ)	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**
EF N_2O – Loživo ulje (kg/TJ)	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
EF N_2O – Koks (kg/TJ)	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
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)	**7,2**	**5,6**	**5,9**	**14,7**	**13,6**	**14,9**	**10,6**

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

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
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
HD za prir, plin (MJ/m^3)	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
Emisije							
EF CO_2 – UNP (t/TJ)	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
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)	874,4	394,3	293,1	350,3	308,4	361,4	245,4
EF CH_4 – kameni ugljen (kg/TJ)	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
EF CH_4 – ELLU (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
EF CH_4 – prir. plin (kg/TJ)	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
EF N_2O – kameni ugljen (kg/TJ)	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
EF N_2O – ELLU (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O – prir. plin (kg/TJ)	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

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

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Benzin (1000 t)	0,2	8,5	7,6	6,9	7,3	7,6	7,9
HD za benzin (MJ/kg)	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	222,0
HD za dizel (MJ/kg)	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
HD za loživo ulje (MJ/kg)	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
HD za UNP (MJ/kg)	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
HD za petrol-koks (MJ/kg)	29,3			31,0	31,0	31,0	31,0
Ukupno (TJ)	28498	16383	19056	21602	23719	21151	21012

Tablica A2-7: Emisije stakl. plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – tekuća goriva (nast.)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Emisije							
EF CO_2 – benzin (t/TJ)	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
EF CO_2 – dizel (t/TJ)	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
EF CO_2 – UNP (t/TJ)	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
EF CO_2 – petrol-koks (t/TJ)	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
EF CH_4 – benzin (kg/TJ)	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
EF CH_4 – dizel (kg/TJ)	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
EF CH_4 – UNP (kg/TJ)	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
EF CH_4 – petrol-koks (kg/TJ)	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
EF N_2O – benzin (kg/TJ)	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
EF N_2O – dizel (kg/TJ)	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
EF N_2O – UNP (kg/TJ)	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
EF N_2O – petrol-koks (kg/TJ)	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

Tablica A2-8: *Emisije stakl. plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – čvrsta goriva*

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Antracit (1000 t)	107,2	5,0		0,3	0,1	0,3	0,0
HD za Antracit (MJ/kg)	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
HD za kameni ugljen (MJ/kg)	25,1	28,1	26,2	25,1	24,9	24,9	24,9
(1000 t)	261,2	95,8	28,2	56,9	61,3	53,2	47,1
HD za mrki ugljen (MJ/kg)	16,7	17,8	17,8	18,5	17,7	17,7	18,0
Lignit (1000 t)	73,2	56,3	14,4	0,2	0,2	0,4	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
HD za koks (MJ/kg)	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
Ukupno (TJ)	16784	4626	3171	5976	5448	6374	6451

Tablica A2-8: Emisije stakl. plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo – čvrsta goriva (nast.)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Emisije							
EF CO_2 – antracit (t/TJ)	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
EF CO_2 – mrki ugljen (t/TJ)	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
EF CO_2 – briketi(t/TJ)	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
CO_2 Emisija (Gg)	1676,8	448,4	310,5	564,4	514,7	603,3	608,9
EF CH_4 – antracit (kg/TJ)	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
EF CH_4 – mrki ugljen (kg/TJ)	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
EF CH_4 – briketi(kg/TJ)	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
CH_4 Emisija (Mg)	0,168	0,046	0,032	0,060	0,054	0,064	0,065
EF N_2O – antracit (kg/TJ)	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
EF N_2O – mrki ugljen (kg/TJ)	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
EF N_2O – briketi(kg/TJ)	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
N_2O Emisija (Mg)	0,003	0,002	0,002	0,008	0,008	0,009	0,009

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

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Prirodni plin (1000000 m3)	845,7	656,8	703,8	712,3	703,3	757,3	769,6
HD za Prirodni plin (MJ/m3)	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
HD za Gradski plin (MJ/kg)	15,8	15,8	15,8	21,5	30,4	27,8	19,6
Koksni plin (1000 t)	29,9						
HD za COG (MJ/kg)	17,9						
Visokopećni Plin (1000 t)	418,1						
HD za visokopećni plin (MJ/kg)	3,6						
Ukupno fuel cunsumption (TJ)	30895	22487	24054	24294	24004	25825	26495,1
Emisije							
EF CO_2 - prirodni plin (t/TJ)	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
EF CO_2 - koksni plin (t/TJ)	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
CO_2 Emisija (Gg)	1992,5	1253,8	1341,6	1355,5	1339,1	1440,9	1461,9
EF CH_4 - prirodni plin (kg/TJ)	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
EF CH_4- koksni plin (kg/TJ)	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
CH_4 Emisija (Mg)	0,1652	0,1132	0,1209	0,121	0,120	0,129	0,131

Tablica A2-9: Emisije stakl. plinova iz sektora Industrija i graditeljstvo –plinska goriva (nast.)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Emisije							
EF N_2O - prirodni plin (kg/TJ)	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
EF N_2O- koksni plin (kg/TJ)	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
N_2O Emisija (Mg)	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003

Tablica A2-10: Broj cestovnih vozila u Hrvatskoj

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Mopedi	18,025	20,738	44,218	73,906	75,657	76,641	82,469
Motocikli	12,456	16,600	28,346	58,807	72,204	87,024	107,658
Osobna vozila	1,120,030	817,211	1,144,970	1,394,585	1,443,168	1,474,726	1,532,317
Autobusi	6,482	4,479	4,724	4,927	4,941	5,001	5,104
Laka i teška teretna vozila	80,017	87,709	127,329	165,824	171,180	174,505	178,888
Ukupno	1,237,010	946,737	1,349,587	1,698,049	1,767,150	1,817,897	1,906,436

Tablica A2-11: Emisije stakl. plinova iz sektora cestovna vozila

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Benzin (1000 t)	759,7	558,8	764,5	694,2	695,0	708,2	678,6
HD za benzin (MJ/kg)	44,59	44,59	44,59	44,59	44,59	44,59	44,59
Dizel (1000 t)	365,9	405,8	558,0	955,6	1048,9	1152,1	1106,9
HD za dizel (MJ/kg)	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
HD za UNP (MJ/kg)	46,89	46,89	46,89	46,89	46,89	46,89	46,89
Biodizel TJ						122,1	51,8
Ukupno Potrošnja goriva (TJ)	49503,1	42892,8	58382	72805,2	77521,2	83191,2	80753,8
Emisije							
CO_2 Emisija (Gg)	3560,0	3093,7	4197,4	5249,5	5595,9	6010,0	5813,6
CH_4 Emisija (Gg)	2,030	1,529	1,732	1,156	1,129	1,081	0,965
N_2O Emisija (Gg)	0,163	0,138	0,220	0,484	0,503	0,288	0,277

Tablica A2-12: Emisije stakl. plinova iz sektora Domaći zračni promet

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Benzin (1000 t)	0,0	0,3	0,1	1,1	1,1	1,1	1,0
HD za benzin (MJ/kg)		44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Kerozin (1000 t)	49,7	25,0	17,6	20,3	22,4	23,3	27,4
HD za kerozin (MJ/kg)	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Ukupno Potrošnja goriva (TJ)	2186	1112	776	943	1036	1075	1248
Emisije							
EF CO_2 – benzin (t/TJ)	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6
EF CO_2 – kerozin (t/TJ)	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
EF CH_4 – benzin (kg/TJ)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
EF CH_4 – kerozin (kg/TJ)	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
EF N_2O – benzin (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
EF N_2O – kerozin (kg/TJ)	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

Tablica A2-13: Emisije stakl. plinova iz sektora Riječni i pomorski promet

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Benzin (1000 t)	0,1	0,6	0,3				
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
HD za dizel (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Loživo ulje (1000 t)	2,1	6,2	1,4				1,5
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2				40,2
Lako lož ulje(1000 t)	1,6	1,5					
HD za lako lož ulje(MJ/kg)	42,7	42,7					
Ukupno fuel cunsumption (TJ)	1810,1	1330,9	1167,3	1358,2	1413,7	1469,2	1781,5
Emisije							
EF CO_2 - benzin (t/TJ)	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
EF CO_2 - Loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 - lako lož ulje(t/TJ)	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
EF CH_4 - benzin (kg/TJ)	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
EF CH_4 - Loživo ulje (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - lako lož ulje(kg/TJ)	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
EF N_2O - benzin (kg/TJ)	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
EF N_2O - Loživo ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - lako lož ulje(kg/TJ)	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

Tablica A2-14: Emisije stakl. pinova iz sektora Željeznički promet

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Benzin (1000 t)	0,1		0,1				
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
HD za dizel (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Loživo ulje (1000 t)	0,2	1,5					
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2					
Lako lož ulje(1000 t)	1,1	1,7					
HD za lako lož ulje(MJ/kg)	42,7	42,7					
Mrki ugljen (1000 t)	10,0						
HD za mrki ugljen (MJ/kg)	16,7						
Lignit (1000 t)	4,3						
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9						
Kerozin (1000 t)	0,1						
HD za kerozin (MJ/m3)	43,9						
Petrolej (1000 t)		0,1					
HD za petrolej (MJ/m3)		44,0					
Ukupno fuel cunsumption (TJ)	1819,97	1448,49	1166,17	1302,66	1379,53	1392,35	1379,5
Emisije							
EF CO_2 - benzin (t/TJ)	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
EF CO_2 - loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 - lako lož ulje(t/TJ)	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
EF CO_2 - lignit (t/TJ)	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
EF CO_2 - kerozin (t/TJ)	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
CO_2 Emisija (Gg)	138,1	106,4	85,5	95,5	101,2	102,1	101,2
EF CH_4 - benzin (kg/TJ)	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
EF CH_4 - loživo ulje (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - lako lož ulje(kg/TJ)	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
EF CH_4 - lignit (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - kerozin (t/TJ)	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
CH_4 Emisija (Mg)	10,2	7,2	5,8	6,5	6,9	7,0	6,9
EF N_2O - benzin (kg/TJ)	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
EF N_2O - loživo ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - lako lož ulje(kg/TJ)	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
EF N_2O - lignit (kg/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - kerozin (t/TJ)	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
N_2O Emisija (Mg)	1,3	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8

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

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
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
HD za lako lož ulje(MJ/kg)	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
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	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
HD za UNP (MJ/kg)	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
HD za mrki ugljen (MJ/kg)	16,74	17,30	17,80	18,50	17,73	19,03	18,0
Lignit (1000 t)	40,0	1,6	1,2	0,6	0,2	0,1	0,1
HD za lignit (MJ/kg)	10,9	10,1	12,0	12,1	12,3	11,7	11,8
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
HD za Gradski plin (MJ/m3)	15,8	15,9	19,5	21,5	30,4	27,8	19,6
Prirodni plin (1000000 m3)	82,0	132,6	98,2	151,2	147,0	144,2	160,4
HD za Prirodni plin (MJ/m3)	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
Bio plin (TJ)							170,9
Ukupno fuel cunsumption (TJ)	10819	9969	9507	12054	11157	9617	10125
Emisije							
EF CO_2 - petrolej (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	74,3	74,3
EF CO_2 - dizel (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 - loživo ulje (t/TJ)	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
EF CO_2 - antracit (t/TJ)	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
EF CO_2 - lignit (t/TJ)	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
EF CO_2 - gradski plin (t/TJ)	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
EF CO_2 - benzin (t/TJ)	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
EF CO2 – ogrjevno drvo (t/TJ)	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4
EF CO2 - odlagališni plin (t/TJ)	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

Tablica A2-15: Emisije stakl. plinova iz sektora Usluge/Institucije (nast.)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
EF CH_4 - petrolej (kg/TJ)	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
EF CH_4 - loživo ulje (kg/TJ)	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
EF CH_4 - antracit (kg/TJ)	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
EF CH_4 - lignit (kg/TJ)	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
EF CH_4 - gradski plin (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - prirodni plin (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - benzin (kg/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - petrol-koks (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
EF CH4 - ogrjevno drvo (kg/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH4 - odlagališni plin (t/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
CH_4 Emisija (Mg)	93,6	77,0	78,2	94,5	86,1	97,4	95,5
EF N_2O - petrolej (kg/TJ)	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
EF N_2O - loživo ulje (kg/TJ)	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
EF N_2O - antracit (kg/TJ)	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
EF N_2O - lignit (kg/TJ)	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
EF N_2O - gradski plin (kg/TJ)	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
EF N_2O - benzin (kg/TJ)	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
EF N2O - ogrjevno drvo (kg/TJ)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
EF N2O - odlagališni plin (t/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	5,8	3,9	4,2	4,6	4,2	3,6	3,5

Tablica A2-16: Emisije stakl. plinova iz sektora Kućanstva

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Petrolej (1000 t)		7,9	1,6	1	0,9	1,2	1,1
HD za petrolej (MJ/kg)		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
HD za lako lož ulje(MJ/kg)	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
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	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
HD za UNP (MJ/kg)	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
HD za mrki ugljen (MJ/kg)	16,7	17,3	17,8	18,5	17,7	19,0	18,0
Lignit (1000 t)	207,3	10,8	15,0	11,7	10,6	5	8,1
HD za lignit (MJ/kg)	10,9	10,1	12,0	12,1	12,3	11,7	11,8
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	8,979	7,693	6,4091
HD za Gradski plin (MJ/m^3)	15,8	15,9	19,5	21,5	30,4	27,8	19,6
Prirodni plin (1000000 m^3)	230,0	381,3	496,6	687,8	651,7	622,5	682,7
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0

Tablica A2-16: Emisije stakl. plinova iz sektora Kućanstva (nast.)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Biomasa (TJ)	19080	11070	13410	12510	12600	10620	1055
Ukupno Potrošnja goriva (TJ)	47477	36301	43598	50831	48069	43019	44705
Emisije							
EF CO_2 - petrolej (t/TJ)	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
EF CO_2 - loživo ulje (t/TJ)	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
EF CO_2 - mrki ugljen (t/TJ)	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
EF CO_2 - briketi(t/TJ)	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
EF CO_2 - Prirodni plin (t/TJ)	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
CO_2 Emisija (Gg)	4045,3	2785,3	3337,3	3718,8	3534,7	3113,2	3212,2
EF CH_4 - petrolej (k/TJ)	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
EF CH_4 - loživo ulje (kg/TJ)	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
EF CH_4 - mrki ugljen (kg/TJ)	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
EF CH_4 - briketi(kg/TJ)	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
EF CH_4 - prirodni plin (kg/TJ)	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
CH_4 Emisija (Mg)	7249,4	3594,9	4353,6	4134,4	4099,0	3442,2	3584,0
EF N_2O - petrolej (k/TJ)	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
EF N_2O - loživo ulje (kg/TJ)	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
EF N_2O - mrki ugljen (kg/TJ)	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
EF N_2O - briketi(kg/TJ)	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
EF N_2O - prirodni plin (kg/TJ)	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
N_2O Emisija (Mg)	92,8	53,1	63,5	61,6	60,7	51,3	52,9

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

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Benzin (1000 t)	4,0	7,8	12,1	8,1	11,2	8,4	8,9
HD za benzin (MJ/kg)	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
HD za ELLU(MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	43,7
Potrošnja goriva - mobilni (TJ)	10117	7147	10687	8792	9191	9109	9869

Tablica A2-17: Emisije stakl. plinova iz sektora Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje (nast.)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2006.	2007.	2008.
Potrošnja goriva							
Loživo ulje (1000 t)	12,3	6,2	13,4	4,7	4,5	4,5	4,6
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	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
HD za UNP (MJ/kg)	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
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	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
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	11668	8074	11841	9896	10146	10025	10892
Emisije							
EF CO_2 - benzin (t/TJ)	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
EF CO_2 - dizel (t/TJ)	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
EF CO_2 - Loživo ulje (t/TJ)	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
EF CO_2 - Gradski plin (t/TJ)	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
CO_2 Emisija (Gg) - stacionarni	98,2	57,9	76,4	66,4	57,9	55,7	61,8
Ukupno CO_2 Emisija (Gg)	839,2	580,3	857,5	709,4	729,5	721,9	783,6
EF CH_4 - benzin (kg/TJ)	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
EF CH_4 - dizel (kg/TJ)	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
EF CH_4 - Loživo ulje (kg/TJ)	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
EF CH_4 - Gradski plin (kg/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0
EF CH_4 - Prirodni plin (kg/TJ)	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
Ukupno CH_4 Emisija (Mg)	61,8	42,4	62,5	51,1	52,3	51,7	56,0
EF N_2O - benzin (kg/TJ)	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
EF N_2O - dizel (kg/TJ)	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
EF N_2O - Loživo ulje (kg/TJ)	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
EF N_2O - Gradski plin (kg/TJ)	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
N_2O Emisija (Mg) - stacionarni	0,5	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3
Ukupno N_2O Emisija (Mg)	6,6	4,6	6,9	5,5	5,8	5,7	6,2

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
2007.,					
1B 2a	Nafta			**0,42**	
		Proizvodnja	37,27	0,10	2650
		Transport	178,01	0,13	745
		Prerada	214,80	0,03	135
		Skladištenje	214,80	0,16	135
1B 2b	Prirodni plin			**74,82**	
		Proizv,/Proc,/Distribucija	100,12	45,85 [1)]	458000
		Ostalo curenje (bez kućanstava)	93,05	26,01 [2)]	279500
		Ostalo curenje (kućanstva)	21,17	2,95 [3)]	139500
1B 2c	Otplinjavanje i spaljivanje na baklji			**1,4**	
		Plin	100,12	1,80	18000
2008.,					
1B 2a	Nafta			**0,37**	

		Proizvodnja	35,42	0,09	2650
		Transport	147,27	0,11	745
		Prerada	187,55	0,03	135
		Skladištenje	187,55	0,14	135
1B 2b	Prirodni plin			**70,63**	
		Proizv,/Proc,/Distribucija	110,22	43,07 [1)]	458000
		Ostalo curenje (bez kućanstava)	87,01	24,32 [2)]	279500
		Ostalo curenje (kućanstva)	23,21	3,24 [3)]	139500
1B 2c	Otplinjavanje i spaljivanje na baklji			**1,69**	
		Plin	110,22	1,69	18000

[1)] – Emisije metana iz Proizvodnje, Prerade i Distribucije
[2)] – Ostalo curenje na industrijskim postrojenjima i Postrojenima za proizvodnju energije
[3)] – Ostalo curenje u sektoru Kućanstva i Usluge

PRILOG 3

USPOREDBA REFERENTNOG I SEKTORSKOG PRISTUPA ZA PRORAČUN EMISIJE CO_2, NACIONALNA ENERGETSKA BILANCA

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	12,845,26	181,26	13,254,18	0,51	-3,09
	Čvrsta goriva	34,27	3,102,87	28,67	2,800,86	19,54	10,78
	Plinska goriva	76,47	4,393,99	75,66	4,110,36	1,06	6,90
	Ukupno	***292,93***	***20,342,13***	***285,59***	***20,165,40***	***2,57***	***0,88***
1991.	Tekuća goriva	125,85	9,007,48	129,24	9,460,61	-2,62	-4,79
	Čvrsta goriva	21,07	1,850,52	17,41	1,692,68	21,06	9,32
	Plinska goriva	69,29	3,966,70	63,10	3,465,41	9,81	14,47
	Ukupno	***216,21***	***14,824,71***	***209,74***	***14,618,71***	***3,09***	***1,41***
1992.	Tekuća goriva	119,35	8,509,32	122,57	9,015,98	-2,62	-5,62
	Čvrsta goriva	17,25	1,476,32	13,47	1,284,85	28,08	14,90
	Plinska goriva	67,53	3,867,87	63,22	3,502,71	6,81	10,42
	Ukupno	***204,14***	***13,853,52***	***199,26***	***13,803,55***	***2,45***	***0,36***
1993.	Tekuća goriva	117,56	8,510,98	126,93	9,318,93	-7,38	-8,67
	Čvrsta goriva	14,71	1,225,37	10,98	1,043,62	33,97	17,41
	Plinska goriva	83,90	4,780,15	73,56	4,082,30	14,05	17,09
	Ukupno	***216,18***	***14,516,50***	***211,47***	***14,444,85***	***2,22***	***0,50***
1994.	Tekuća goriva	121,93	9,050,93	126,17	9,230,82	-3,37	-1,95
	Čvrsta goriva	9,20	771,63	6,83	660,54	34,72	16,82
	Plinska goriva	70,00	3,971,21	67,23	3,736,96	4,11	6,27
	Ukupno	***201,12***	***13,793,77***	***200,23***	***13,628,31***	***0,44***	***1,21***
1995.	Tekuća goriva	136,27	9,987,52	143,47	10,516,91	-5,02	-5,03
	Čvrsta goriva	7,71	735,29	7,63	728,68	1,04	0,91
	Plinska goriva	62,06	3,453,51	56,45	3,147,74	9,94	9,71
	Ukupno	***206,04***	***14,176,32***	***207,55***	***14,393,33***	***-0,73***	***-1,51***
1996.	Tekuća goriva	147,34	10,575,61	147,34	146,15	10,711,03	0,81
	Čvrsta goriva	6,21	591,97	6,21	6,18	589,91	0,42
	Plinska goriva	72,48	4,035,19	72,48	65,52	3,654,13	10,62
	Ukupno	***226,03***	***15,202,76***	***217,86***	***14,955,07***	***3,75***	***1,66***
1997.	Tekuća goriva	147,43	10,562,81	151,39	11,077,34	-2,61	-4,64
	Čvrsta goriva	10,17	960,12	10,19	962,07	-0,17	-0,20
	Plinska goriva	74,01	4,120,66	68,45	3,817,94	8,12	7,93
	Ukupno	***231,62***	***15,643,60***	***230,04***	***15,857,36***	***0,69***	***-1,35***
1998.	Tekuća goriva	163,14	11,767,02	164,48	12,070,31	-0,81	-2,51
	Čvrsta goriva	9,87	929,44	9,86	928,38	0,11	0,11
	Plinska goriva	74,70	4,158,70	69,67	3,885,88	7,21	7,02
	Ukupno	***247,71***	***16,855,16***	***244,02***	***16,884,56***	***1,51***	***-0,17***
1999.	Tekuća goriva	171,92	12,728,11	174,00	12,795,24	-1,20	-0,52
	Čvrsta goriva	8,63	810,25	8,52	800,49	1,23	1,22
	Plinska goriva	72,95	4,060,89	67,97	3,790,33	7,33	7,14
	Ukupno	***253,49***	***17,599,25***	***250,48***	***17,386,07***	***1,20***	***1,23***
2000.	Tekuća goriva	148,90	11,068,00	153,04	11,172,89	-2,70	-0,94
	Čvrsta goriva	18,65	1,747,47	18,68	1,750,18	-0,16	-0,16
	Plinska goriva	73,77	4,107,09	68,92	3,844,00	7,04	6,84
	Ukupno	***241,32***	***16,922,55***	***240,64***	***16,767,07***	***0,28***	***0,93***
2001.	Tekuća goriva	155,14	11,533,06	158,22	11,587,47	-1,95	-0,47
	Čvrsta goriva	19,83	1,849,61	19,69	1,836,17	0,74	0,73
	Plinska goriva	81,58	4,543,01	75,46	4,209,33	8,10	7,93
	Ukupno	***256,54***	***17,925,69***	***253,37***	***17,632,97***	***1,25***	***1,66***

Tablica A3-1: Emisija CO_2 (Referentni i Sektorski pristup) – nast.

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 (%)
2002.	Tekuća goriva	169,08	12,533,70	164,88	12,077,93	2,55	3,77
	Čvrsta goriva	24,43	2,277,22	24,04	2,239,90	1,64	1,67
	Plinska goriva	85,37	4,753,96	79,71	4,445,29	7,11	6,94
	Ukupno	***278,89***	***19,564,88***	***268,63***	***18,763,12***	***3,82***	***4,27***
2003.	Tekuća goriva	179,28	13,302,49	181,10	13,263,57	-1,01	0,29
	Čvrsta goriva	27,20	2,532,94	27,03	2,516,83	0,64	0,64
	Plinska goriva	82,90	4,615,81	77,73	4,335,05	6,65	6,48
	Ukupno	***289,38***	***20,451,24***	***285,86***	***20,115,45***	***1,23***	***1,67***
2004.	Tekuća goriva	166,44	12,383,85	166,93	12,226,63	-0,29	1,29
	Čvrsta goriva	28,88	2,687,52	29,01	2,699,99	-0,46	-0,46
	Plinska goriva	86,27	4,804,49	81,96	4,571,71	5,25	5,09
	Ukupno	***281,59***	***19,875,86***	***277,90***	***19,498,33***	***1,33***	***1,94***
2005.	Tekuća goriva	173,51	12,962,09	173,13	12,782,43	0,22	1,41
	Čvrsta goriva	28,64	2,667,30	28,55	2,658,30	0,34	0,34
	Plinska goriva	83,10	4,627,87	79,55	4,436,80	4,47	4,31
	Ukupno	***285,25***	***20,257,25***	***281,22***	***19,877,53***	***1,43***	***1,91***
2006.	Tekuća goriva	174,83	13,053,17	176,33	13,051,17	-0,85	0,02
	Čvrsta goriva	26,56	2,472,98	26,39	2,457,31	0,64	0,64
	Plinska goriva	82,65	4,601,66	78,99	4,404,60	4,64	4,47
	Ukupno	***284,04***	***20,127,81***	***281,71***	***19,913,09***	***0,83***	***1,08***
2007.	Tekuća goriva	179,52	13,421,81	180,36	13,346,24	-0,47	0,57
	Čvrsta goriva	28,96	2,695,65	28,50	2,655,36	1,59	1,52
	Plinska goriva	95,58	5,324,32	91,34	5,095,26	4,64	4,50
	Ukupno	***304,05***	***21,441,79***	***300,21***	***21,096,86***	***1,28***	***1,63***
2008.	Tekuća goriva	169,62	12,549,53	167,42	12,358,69	1,31	1,54
	Čvrsta goriva	29,69	2,722,73	29,31	2,728,85	1,30	-0,22
	Plinska goriva	90,30	5,031,54	88,70	4,949,37	1,81	1,66
	Ukupno	***289,61***	***20,303,79***	***285,43***	***20,036,91***	***1,46***	***1,33***

Tablica A3-2: Ogrjevne vrijednosti za goriva od 1990. do 2007. godine

			Hd 1990.- 2007. MJ/kg(m^3)
Tekuća goriva	Primarno gorivo	Sirova nafta	41,87-42,4
	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	33,5
		Maziva	33,5
		Rafinerijski plin	48,57
		Koks	29,31-31
		Etan	47,31
Čvrsta goriva	Primarno gorivo	Antracit	29,29-29,31
		Kameni ugljen	24,3-26,9
		Mrki ugljen	16,74-18,73
		Lignit	10,52-12,15
	Sekundarna goriva	Gradski plin	15,82-22,63
		Koksni plin	29,31
			TJ/Mm^3
Prirodni plin		Prirodni plin	34,0
Biomasa		Ogrjevno drvo	9,0

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu

ENERGETSKA BILANCA 2008 naturalne jedinice	Antracit	Kameni ugljen	Mrki ugljen	Lignit	Sirova nafta	Prirodni plin	Hidroen ergija	Ogrjevn o drvo	Energija vjetra	Solarna energija
	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^6 m^3	TJ	10^3 m^3	TJ	TJ
Proizvodnja					835,4	2729,4	50191,8	1505,1	376,0	183,9
Uvoz		1266,8	52,6	8,2	3473,3	1226,8		2,0		
Izvoz						695,9		243,7		
Import-processing										
Export-processing										
Promjena		-145,6			114,7	-55,2				
Bunkeri										
Proizvedena energija		**1121,2**	**52,6**	**8,2**	**4423,4**	**3205,1**	**50191,8**	**1263,4**	**376,0**	**183,9**
Proizvodnja										
Hidroeleketrane										
– male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane										
Javna kogeneracijska postrojenja										
Javne kotlovnice										
Industrijsko kogen. postrojenja										
– u rafinerijama										
– u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije										
Degazolinaža										
Koksare										
Plinare										
UKUPNO										
Transformacijski sektor										
Hidroeleketrane							50191,8			
– male HE							893,4			
Vjetroelektrane									376,0	
Solarne elektrane										0,9
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane		925,5				151,3				
Javna kogeneracijska postrojenja						540,3				
Javne kotlovnice						75,5				
Industrijsko kogen. postrojenja			46,1			340,6				
– u rafinerijama						32,8				
– u proizvodnji plina						68,0				
Industrijske kotlovnice						86,2				
Rafinerije					4305,3	16,3				
Degazolinaža					118,1	16,9				
Koksare										
Plinare										
UKUPNO		**925,5**	**46,1**		**4423,4**	**1227,1**	**50191,8**		**376,0**	**0,9**
Energetski sektor										
Proizvodnja nafte i plina						55,3				
Proizvodnja ugljena										
Proizvodnja el. energije										
Hidroelektrane										
Kotlovnice										
Javna kogeneracijska postrojenja										
Industrijsko kogen. postrojenja										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije						54,0				
Degazolinaža						6,0				
Plinare										
UKUPNO						**115,3**				
Gubici						**49,5**				
Predano potrošačima		**195,7**	**6,5**	**8,2**	**0,0**	**1813,2**		**1263,4**		**183,0**
Utrošak energije		**195,7**	**6,5**	**8,2**	**0,0**	**1307,4**		**1263,4**		**183,0**
Industrija		**195,7**	**1,0**			**447,7**		**55,7**		
Željezo i čelik						33,5		3,6		
Obojeni metali						1,2		0,8		
Staklo i nemetlanih minerali						49,3				
Kemijska						67,6		0,1		
Građevni materijal		195,7	1,0			138,3		1,2		
Papir						5,7				
Prehrambena						104,4		0,3		
Ostalo						47,7		49,7		
Transport										
Željeznički										
Cestovni										
Zračni										
– međunarodni										
– nacionalni										
Pomorski i riječni										
Javni										
Ostalo										
Ostali sektori			**5,5**	**8,2**		**859,7**		**1207,7**		**183,0**
Kućanstva			3,8	8,1		682,7		1200,0		183,0
Usluge			1,7	0,1		156,2		7,7		
Poljoprivreda						20,8				
Građevinarstvo										

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu (nast.)

ENERGETSKA BILANCA 2008 naturalne jedinice	Geotermalna energija	Odlagališni plin	Biogoriva	Ostala biomasa	Koks	UNP	Bezolovni motorni benzin	Standardni motorni benzin	Petrolej	Mlazno gorivo
	TJ	10^3 m^3	10^3 t	TJ	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t
Proizvodnja	134,0	10757,3	3,5	3037,0		316,9	849,0	151,9	0,1	97,0
Uvoz				87,0	24,9	9,4	287,2	1,0	1,0	19,5
Izvoz			1,7	1119,0		133,6	466,9	116,9		0,6
Import-processing										
Export-processing										
Promjena						-1,7	26,0	-35,0		-3,2
Bunkeri										
Proizvedena energija	**134,0**	**10757,3**	**1,8**	**2005,0**	**24,9**	**191,0**	**695,3**	**1,0**	**1,1**	**112,7**
Proizvodnja										
Hidroeleketrane										
– male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane										
Javna kogeneracijska postrojenja										
Javne kotlovnice										
Industrijsko kogen. postrojenja										
– u rafinerijama										
– u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije						254,3	849,0	151,9	0,1	97,0
Degazolinaža						62,6				
Koksare										
Plinare										
UKUPNO						**316,9**	**849,0**	**151,9**	**0,1**	**97,0**
Transformacijski sektor										
Hidroeleketrane										
– male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane		2215,0								
Javna kogeneracijska postrojenja										
Javne kotlovnice										
Industrijsko kogen. postrojenja		8542,3		70,0						
– u rafinerijama										
– u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice				1738,0		0,3				
Rafinerije										
Degazolinaža										
Koksare										
Plinare						4,7				
UKUPNO		**10757,3**		**1808,0**		**5,0**				
Energetski sektor										
Proizvodnja nafte i plina										
Proizvodnja ugljena										
Proizvodnja el. energije										
Hidroelektrane										
Kotlovnice										
Javna kogeneracijska postrojenja										
Industrijsko kogen. postrojenja										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije										
Degazolinaža										
Plinare										
UKUPNO										
Gubici										
Predano potrošačima	**134,0**		**1,8**	**197,0**	**24,9**	**186,0**	**695,3**	**1,0**	**1,1**	**112,7**
Utrošak energije	**134,0**		**1,8**	**197,0**	**24,9**	**186,0**	**695,3**	**1,0**	**1,1**	**112,7**
Industrija					**24,9**	**26,3**	**0,1**			
Željezo i čelik					2,7	6,7				
Obojeni metali						2,9				
Staklo i nemetlanih minerali						0,8				
Kemijska										
Građevni materijal					14,1	9,1	0,1			
Papir						0,1				
Prehrambena					7,5	1,5				
Ostalo					0,6	5,2				
Transport			**1,4**			**68,7**	**678,4**	**1,0**		**112,7**
Željeznički										
Cestovni			0,9			68,7	678,4			
Zračni								1,0		112,7
– međunarodni										49,8
– nacionalni								1,0		62,9
Pomorski i riječni										
Javni			0,5							
Ostalo										
Ostali sektori	**134,0**		**0,4**	**197,0**		**91,0**	**16,8**		**1,1**	
Kućanstva				186,0		74,0			1,1	
Usluge	134,0			11,0		10,4				
Poljoprivreda						2,8	8,9			
Građevinarstvo			0,4			3,8	7,9			

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu (nast.)

ENERGETSKA BILANCA 2008 naturalne jedinice	Dizelsko gorivo	ELLU	Gorivo s niskim pos. sumpora	Standardno loživo ulje	Primarni benzin	White spirit	Bitumen	Ostalo ulje	Maziva	Petrol-koks
	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	1047,2	349,6	37,2	1091,4	155,6		169,1	36,9	5,9	89,5
Uvoz	1005,7	57,7	68,5	4,7		3,9	150,7	30,9	4,9	191,6
Izvoz	431,6	101,6		176,2	129,6	0,1	73,3	32,1	2,1	34,8
Import-processing										
Export-processing										
Promjena	-64,5	1,0	-1,0	-193,4	0,7		-5,4	3,2	0,8	3,2
Bunkeri				21,7						
Proizvedena energija	**1556,8**	**306,7**	**104,7**	**704,8**	**26,7**	**3,8**	**241,1**	**38,9**	**9,5**	**249,5**
Proizvodnja										
Hidroeleketrane										
– male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane										
Javna kogeneracijska postrojenja										
Javne kotlovnice										
Industrijsko kogen. postrojenja										
– u rafinerijama										
– u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije	1047,2	349,6	37,2	1091,4	129,0		169,1	36,9	5,9	89,5
Degazolinaža					26,6					
Koksare										
Plinare										
UKUPNO	**1047,2**	**349,6**	**37,2**	**1091,4**	**155,6**		**169,1**	**36,9**	**5,9**	**89,5**
Transformacijski sektor										
Hidroeleketrane										
– male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane		1,1		331,6						
Javna kogeneracijska postrojenja		0,2	59,7	65,7						
Javne kotlovnice		5,6	20,2							
Industrijsko kogen. postrojenja				186,9						4,9
– u rafinerijama				161,2						4,9
– u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice		1,9	3,9	25,0						
Rafinerije					26,7					
Degazolinaža										
Koksare										
Plinare										
UKUPNO		**8,8**	**83,8**	**609,2**	**26,7**					**4,9**
Energetski sektor										
Proizvodnja nafte i plina										
Proizvodnja ugljena										
Proizvodnja el. energije										
Hidroelektrane										
Kotlovnice										
Javna kogeneracijska postrojenja										
Industrijsko kogen. postrojenja										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije				33,0						53,0
Degazolinaža										
Plinare										
UKUPNO				**33,0**						**53,0**
Gubici										
Predano potrošačima	**1556,8**	**297,9**	**20,9**	**62,6**		**3,8**	**241,1**	**38,9**	**9,5**	**191,6**
Utrošak energije	**1556,8**	**297,9**	**20,9**	**62,6**						**191,6**
Industrija	**27,7**	**28,5**	**13,2**	**56,5**						**191,6**
Željezo i čelik		0,8	0,2	0,1						
Obojeni metali		0,4	2,9							
Staklo i nemetlanih minerali	0,1		0,2							
Kemijska		0,6		27,7						
Građevni materijal	27,6	7,1	1,0	17,3						191,6
Papir		0,1		1,8						
Prehrambena		13,1	5,5	7,8						
Ostalo		6,4	3,4	1,8						
Transport	**1179,7**			**1,5**						
Željeznički	32,3									
Cestovni	1080,0									
Zračni										
– međunarodni										
– nacionalni										
Pomorski i riječni	40,3			1,5						
Javni	27,1									
Ostalo										
Ostali sektori	**349,4**	**269,4**	**7,7**	**4,6**						
Kućanstva		151,0	4,5							
Usluge		87,0	3,2							
Poljoprivreda	200,2	16,5		4,6						
Građevinarstvo	149,2	14,9								

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu (nast.)

ENERGETSKA BILANCA 2008 naturalne jedinice	Etan	Ostali derivati	Rafinerijski plin	Rafinerijski poluproizvodi	Aditivi	Gradski plin	Električna energija	Para i vruća voda
	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 m^3	GWh	TJ
Proizvodnja	57,2	40,7	154,5			10574,4	12325,6	32160,6
Uvoz				197,8	39,8		8163,8	
Izvoz		36,3					1586,9	
Import-processing								
Export-processing								
Promjena		-0,5		-34,8	3,4			
Bunkeri								
Proizvedena energija	**57,2**	**3,9**	**154,5**	**163,0**	**43,2**	**10574,4**	**18902,5**	**32160,6**
Proizvodnja								
Hidroeleketrane							5325,9	
– male HE							94,8	
Vjetroelektrane							39,9	
Solarne elektrane							0,1	
Geotermalne elektrane								
Termoelektrane							4414,3	
Javna kogeneracijska postrojenja							2085,7	8986,4
Javne kotlovnice								2964,0
Industrijsko kogen. postrojenja							459,7	15359,4
– u rafinerijama							117,2	7072,8
– u proizvodnji plina							62,7	1250,0
Industrijske kotlovnice								4850,8
Rafinerije		40,7	154,5					
Degazolinaža	57,2							
Koksare								
Plinare						10574,4		
UKUPNO	**57,2**	**40,7**	**154,5**			**10574,4**	**12325,6**	**32160,6**
Transformacijski sektor								
Hidroeleketrane								
– male HE								
Vjetroelektrane								
Solarne elektrane								
Geotermalne elektrane								
Termoelektrane								
Javna kogeneracijska postrojenja								
Javne kotlovnice								
Industrijsko kogen. postrojenja			22,1					
– u rafinerijama			22,1					
– u proizvodnji plina								
Industrijske kotlovnice								
Rafinerije				163,0	43,2			
Degazolinaža								
Koksare								
Plinare								
UKUPNO			**22,1**	**163,0**	**43,2**			
Energetski sektor								
Proizvodnja nafte i plina							111,3	848,0
Proizvodnja ugljena								
Proizvodnja el. energije							31,4	
Hidroelektrane							194,6	
Kotlovnice							348,8	
Javna kogeneracijska postrojenja							107,9	859,9
Industrijsko kogen. postrojenja								
Industrijske kotlovnice								
Rafinerije			132,4				273,7	7072,8
Degazolinaža							9,9	402,0
Plinare								
UKUPNO			**132,4**				**1077,6**	**9182,7**
Gubici						**264,3**	**1706,3**	**1595,6**
Predano potrošačima	**57,2**	**3,9**				**10310,1**	**16118,6**	**21382,3**
Utrošak energije						**10310,1**	**16118,6**	**21382,3**
Industrija						**1462,4**	**3685,7**	**13727,4**
Željezo i čelik							398,1	35,9
Obojeni metali							77,5	
Staklo i nemetlanih minerali						989,3	118,8	187,4
Kemijska							494,6	5012,0
Građevni materijal							675,3	9,4
Papir							249,1	1544,6
Prehrambena						45,7	632,1	4588,2
Ostalo						427,4	1040,2	2349,9
Transport							**323,6**	
Željeznički							188,6	
Cestovni								
Zračni							20,4	
– međunarodni								
– nacionalni							20,4	
Pomorski i riječni							27,3	
Javni							63,2	
Ostalo							24,1	
Ostali sektori						**8847,7**	**12109,3**	**7654,9**
Kućanstva						6409,1	6711,4	5997,5
Usluge						2438,6	5033,3	1657,4
Poljoprivreda							70,0	
Građevinarstvo							294,6	

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu (nast.)

PJ	Antracit	Kameni ugljen	Mrki ugljen	Lignit	Sirova nafta	Prirodni plin	Hidroenergija	Ogrjevno drvo	Energija vjetra	Solarna energija
PRIMARNA BILANCA										
Proizvodnja	-	-	-	-	35,42	94,050	50,19	13,546	0,376	0,184
Uvoz	-	31,54	0,95	0,10	147,27	41,711	-	0,02	-	-
Izvoz	-	-	-	-	-	23,661	-	2,19	-	-
Import-processing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Export-processing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjena	-	- 3,63	-	-	4,86	- 1,877	-	-	-	-
Bunkeri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvedena energija	**-**	**27,92**	**0,95**	**0,10**	**187,55**	**110,22**	**50,19**	**11,37**	**0,38**	**0,18**
Proizvodnja										
Hidroeleketrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Bruto proizvodnja	**-**	**27,92**	**0,95**	**0,10**	**187,55**	**110,22**	**50,19**	**11,37**	**0,38**	**0,18**
Transformacijski										
Hidroeleketrane	-	-	-	-	-	-	50,19	-	-	-
– male HE	-	-	-	-	-	-	0,89	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	0,38	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	23,04	-	-	-	5,14	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	18,37	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	2,57	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	-	0,83	-	-	11,58	-	-	-	-
– u rafinerijama	-	-	-	-	-	1,12	-	-	-	-
– u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	2,31	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	2,93	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	182,54	0,55	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	5,01	1,83	-	-	-	-
Koksare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**-**	**23,04**	**0,83**	**-**	**187,55**	**42,97**	**50,19**	**-**	**0,38**	**0,00**
Energetski sektor										
Proizvodnja nafte i	-	-	-	-	-	1,88	-	-	-	-
Proizvodnja ugljena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja el. energije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	1,84	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**3,92**	**-**	**-**	**-**	**-**
Gubici	-	-	-	-	-	1,68	-	-	-	-
Predano potrošačima	**-**	**4,87**	**0,12**	**0,10**	**-**	**61,65**	**-**	**11,37**	**-**	**0,18**
Utrošak energije	**-**	**4,87**	**0,12**	**0,10**	**-**	**44,45**	**-**	**11,37**	**-**	**0,18**
Industrija	**-**	**4,87**	**0,02**	**-**	**-**	**15,22**	**-**	**0,50**	**-**	**-**
Željezo i čelik	-	-	-	-	-	1,14	-	0,03	-	-
Obojeni metali	-	-	-	-	-	0,04	-	0,01	-	-
Staklo i nemetlanih	-	-	-	-	-	1,68	-	-	-	-
Kemijska	-	-	-	-	-	2,30	-	0,00	-	-
Građevni materijal	-	4,87	0,02	-	-	4,70	-	0,01	-	-
Papir	-	-	-	-	-	0,19	-	-	-	-
Prehrambena	-	-	-	-	-	3,55	-	0,00	-	-
Ostalo	-	-	-	-	-	1,62	-	0,45	-	-
Transport	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zračni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– međunarodni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– nacionalni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostalo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali sektori	**-**	**-**	**0,10**	**0,10**	**-**	**29,23**	**-**	**10,87**	**-**	**0,18**
Kućanstva	-	-	0,07	0,10	-	23,21	-	10,80	-	0,18
Usluge	-	-	0,03	0,00	-	5,31	-	0,07	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	0,71	-	-	-	-
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu (nast.)

PJ	Geotermalna energija	Odlagališni plin	Biogoriva	Ostala biomoasa	Ukupno primarni oblici	Koks	UNP	Bezolovni motorni benzin	Standardni motorni benzin	Petrolej
PRIMARNA BILANCA										
Proizvodnja	0,134	0,2085	0,130	3,037	***197,28***	-	-	-	-	-
Uvoz	-	-	-	0,09	***221,67***	0,73	0,44	12,81	0,04	0,04
Izvoz	-	-	0,06	1,12	***27,04***	-	6,26	20,82	5,21	-
Import-processing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Export-processing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjena	-	-	-	-	***- 0,64***	-	- 0,08	1,16	- 1,56	-
Bunkeri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvedena energija	**0.13**	**0.2085**	**0.07**	**2.01**	**391.27**	**0.73**	**- 5.90**	**- 6.85**	**- 6.73**	**0.04**
Proizvodnja										
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	11,92	37,86	6,77	0,00
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	2,94	-	-	-
Koksare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**14,86**	**37,86**	**6,77**	**0,00**
Bruto proizvodnja	**0,13**	**0,2085**	**0,07**	**2,01**	**391,27**	**0,73**	**8,96**	**31,00**	**0,04**	**0,05**
Transformacijski										
Hidroelektrane	-	-	-	-	***50,19***	-	-	-	-	-
– male HE	-	-	-	-	***0,89***	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	***0,38***	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	***0,00***	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	0,0377	-	-	***28,23***	-	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	***18,37***	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	***2,57***	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	0,1708	-	0,07	***12,65***	-	-	-	-	-
– u rafinerijama	-	-	-	-	***1,12***	-	-	-	-	-
– u proizvodnji plina	-	-	-	-	***2,31***	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	1,74	***4,67***	-	0,01	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	***183,10***	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	***6,83***	-	-	-	-	-
Koksare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	0,22	-	-	-
UKUPNO	**-**	**0,2085**	**-**	**1,81**	**306,98**	**-**	**0,23**	**-**	**-**	**-**
Energetski sektor										
Proizvodnja nafte i	-	-	-	-	***1,88***	-	-	-	-	-
Proizvodnja ugljena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja el. energije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	***1,84***	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	***0,20***	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**-**	**-**	**-**	**-**	**3,92**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Gubici	-	-	-	-	***1,68***	-	-	-	-	-
Predano potrošačima	**0,13**	**0,0000**	**0,07**	**0,20**	**78,69**	**0,73**	**8,72**	**31,00**	**0,04**	**0,05**
Utrošak energije	**0.13**	**0.0000**	**0.07**	**0.20**	**61.49**	**0.73**	**8.72**	**31.00**	**0.04**	**0.05**
Industrija	**-**	**-**	**-**	**-**	**20,61**	**0,73**	**1,23**	**0,00**	**-**	**-**
Željezo i čelik	-	-	-	-	***1,17***	0,08	0,31	-	-	-
Obojeni metali	-	-	-	-	***0,05***	-	0,14	-	-	-
Staklo i nemetlanih	-	-	-	-	***1,68***	-	0,04	-	-	-
Kemijska	-	-	-	-	***2,30***	-	-	-	-	-
Građevni materijal	-	-	-	-	***9,60***	0,41	0,43	0,00	-	-
Papir	-	-	-	-	***0,19***	-	0,00	-	-	-
Prehrambena	-	-	-	-	***3,55***	0,22	0,07	-	-	-
Ostalo	-	-	-	-	***2,07***	0,02	0,24	-	-	-
Transport	**-**	**-**	**0,05**	**-**	**0,05**	**-**	**3,22**	**30,25**	**0,04**	**-**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	0,03	-	***0,03***	-	3,22	30,25	-	-
Zračni	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-
– međunarodni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– nacionalni	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javni	-	-	0,02	-	***0,02***	-	-	-	-	-
Ostalo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali sektori	**0,13**	**-**	**0,01**	**0,20**	**40,82**	**-**	**4,27**	**0,75**	**-**	**0,05**
Kućanstva	-	-	-	0,19	***34,54***	-	3,47	-	-	0,05
Usluge	0,13	-	-	0,01	***5,56***	-	0,49	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	***0,71***	-	0,13	0,40	-	-
Građevinarstvo	-	-	0,01	-	***0,01***	-	0,18	0,35	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu (nast.)

PJ	Mlazno gorivo	Dizelsko gorivo	ELLU	Gorivo s niskim pos. sumpora	Standardno loživo ulje	Primarni benzin	White spirit	Bitumen	Ostalo ulje	Maziva
PRIMARNA BILANCA										
Proizvodnja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uvoz	0,86	42,95	2,46	2,75	0,19	-	0,13	5,05	1,04	
Izvoz	0,03	18,43	4,34	-	7,08	5,78	0,00	2,46	1,08	
Import-processing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Export-processing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjena	- 0,14	- 2,75	0,04	- 0,04	- 7,77	0,03	-	- 0,18	0,11	
Bunkeri	-	-	-	-	0,87	-	-	-	-	-
Proizvedena energija	**0,69**	**21,77**	**- 1,83**	**2,71**	**- 15,54**	**- 5,75**	**0,13**	**2,41**	**0,07**	
Proizvodnja										
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	4,26	44,73	14,93	1,50	43,86	5,75	-	5,66	1,24	
Degazolinaža	-	-	-	-	-	1,19	-	-	-	-
Koksare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**4,26**	**44,73**	**14,93**	**1,50**	**43,86**	**6,94**	**-**	**5,66**	**1,24**	
Bruto proizvodnja	**4,95**	**66,49**	**13,10**	**4,21**	**28,33**	**1,19**	**0,13**	**8,08**	**1,30**	
Transformacijski										
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	0,05	-	13,33	-	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	0,01	2,40	2,64	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	0,24	0,81	-	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	-	-	-	7,51	-	-	-	-	-
– u rafinerijama	-	-	-	-	6,48	-	-	-	-	-
– u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	0,08	0,16	1,00	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	1,19	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**-**	**-**	**0,38**	**3,37**	**24,48**	**1,19**	**-**	**-**	**-**	**-**
Energetski sektor										
Proizvodnja nafte i	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja ugljena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja el. energije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	1,33	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,33**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Gubici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Predano potrošačima	**4,95**	**66,49**	**12,72**	**0,84**	**2,52**	**0,00**	**0,13**	**8,08**	**1,30**	
Utrošak energije	**4,95**	**66,49**	**12,72**	**0,84**	**2,52**	**0,00**	**-**	**-**	**-**	**-**
Industrija	**-**	**1,18**	**1,22**	**0,53**	**2,27**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Željezo i čelik	-	-	0,03	0,01	0,00	-	-	-	-	-
Obojeni metali	-	-	0,02	0,12	-	-	-	-	-	-
Staklo i nemetlanih	-	0,00	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Kemijska	-	-	0,03	-	1,11	-	-	-	-	-
Građevni materijal	-	1,18	0,30	0,04	0,70	-	-	-	-	-
Papir	-	-	0,00	-	0,07	-	-	-	-	-
Prehrambena	-	-	0,56	0,22	0,31	-	-	-	-	-
Ostalo	-	-	0,27	0,14	0,07	-	-	-	-	-
Transport	**4,95**	**50,38**	**-**	**-**	**0,06**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Željeznički	-	1,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	46,13	-	-	-	-	-	-	-	-
Zračni	4,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– međunarodni	2,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
– nacionalni	2,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	1,72	-	-	0,06	-	-	-	-	-
Javni	-	1,16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostalo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali sektori	**-**	**14,92**	**11,51**	**0,31**	**0,18**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Kućanstva	-	-	6,45	0,18	-	-	-	-	-	-
Usluge	-	-	3,72	0,13	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	8,55	0,70	-	0,18	-	-	-	-	-
Građevinarstvo	-	6,37	0,64	-	-	-	-	-	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2008. godinu (nast.)

PJ	Petrol-koks	Etan	Ostali derivati	Rafinerijski plin	Rafinerijski poluproizvodi	Aditivi	Gradski plin	Električna energija
PRIMARNA BILANCA								
Proizvodnja	-	-	-	-	-	-	-	-
Uvoz	5,94	-	-	-	8,39	1,69	-	29,39
Izvoz	1,08	-	1,46	-	-	-	-	5,71
Import-processing	-	-	-	-	-	-	-	-
Export-processing	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjena	0,10	-	- 0,02	-	- 1,48	0,14	-	-
Bunkeri	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvedena energija	**4,96**	**-**	**- 1,48**	**-**	**6,91**	**1,83**	**-**	**23,68**
Proizvodnja								
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	19,17
– male HE	-	-	-	-	-	-	-	0,34
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	0,14
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	0,00
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	15,89
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	-	-	7,51
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	-	-	-	-	-	-	-	1,65
– u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	0,42
– u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	0,23
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	2,77	-	1,64	7,50	-	-	-	-
Degazolinaža	-	2,71	-	-	-	-	-	-
Koksare	-	-	-	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	0,21	-
UKUPNO	**2,77**	**2,71**	**1,64**	**7,50**	**-**	**-**	**0,21**	**44,37**
Bruto proizvodnja	**7,73**	**2,71**	**0,16**	**7,50**	**6,91**	**1,83**	**0,21**	**68,05**
Transformacijski								
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
– male HE	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijsko kogen.	0,15	-	-	1,07	-	-	-	-
– u rafinerijama	0,15	-	-	1,07	-	-	-	-
– u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	6,91	1,83	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksare	-	-	-	-	-	-	-	-
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**0,15**	**-**	**-**	**1,07**	**6,91**	**1,83**	**-**	**-**
Energetski sektor								
Proizvodnja nafte i	-	-	-	-	-	-	-	0,40
Proizvodnja ugljena	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja el. energije	-	-	-	-	-	-	-	0,11
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	0,70
Kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	1,26
Javna kogeneracijska	-	-	-	-	-	-	-	0,39
Industrijsko kogen.	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	1,64	-	-	6,43	-	-	-	0,99
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	0,04
Plinare	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	**1,64**	**-**	**-**	**6,43**	**-**	**-**	**-**	**3,88**
Gubici	-	-	-	-	-	-	0,01	6,14
Predano potrošačima	**5,94**	**2,71**	**0,16**	**- 0,00**	**- 0,00**	**- 0,00**	**0,20**	**58,03**
Utrošak energije	**5,94**	**-**	**0,00**	**- 0,00**	**- 0,00**	**- 0,00**	**0,20**	**58,03**
Industrija	**5,94**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,03**	**13,27**
Željezo i čelik	-	-	-	-	-	-	-	1,43
Obojeni metali	-	-	-	-	-	-	-	0,28
Staklo i nemetlanih	-	-	-	-	-	-	0,02	0,43
Kemijska	-	-	-	-	-	-	-	1,78
Građevni materijal	5,94	-	-	-	-	-	-	2,43
Papir	-	-	-	-	-	-	-	0,90
Prehrambena	-	-	-	-	-	-	0,00	2,28
Ostalo	-	-	-	-	-	-	0,01	3,74
Transport	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,16**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	-	0,68
Cestovni	-	-	-	-	-	-	-	-
Zračni	-	-	-	-	-	-	-	0,07
– međunarodni	-	-	-	-	-	-	-	-
– nacionalni	-	-	-	-	-	-	-	0,07
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	-	0,10
Javni	-	-	-	-	-	-	-	0,23
Ostalo	-	-	-	-	-	-	-	0,09
Ostali sektori	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,17**	**43,59**
Kućanstva	-	-	-	-	-	-	0,13	24,16
Usluge	-	-	-	-	-	-	0,05	18,12
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	-	0,25
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-	-	1,06

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 9s1.

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
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 Ostalo zemljište pretvoreno 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.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u 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

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
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.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 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.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u 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

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
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	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.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 stakl. plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru (nast.)

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
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
Ugljik	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredna zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
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
CH_4	1 Energetika	1.B.2.A.1 Vađenje	Nedostupni ulazni podaci i emisijski faktori
CH_4	1 Energetika	1.B.2.B.1 Vađenje	Nedostupni ulazni podaci i emisijski faktori
CH_4	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH_4 emisija

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
CH_4	2 Industrijski procesi	2.C.1.1 Čelik	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Proizvodnja sumporne kiseline	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	4 Poljoprivreda	4.A 4.A Crijevna fermentacija	Podaci nisu dostupni
CH_4	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
CH_4	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
CH_4	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
CH_4	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CH_4	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
CH_4	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CH_4	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2 Zemljište pretvoreno u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CH_4	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2 Zemljište pretvoreno u ostala zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CH_4	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CH_4	6 Otpad	6.B.2.1 6.B.2.1 Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora (ljudski seret)	CH_4 emisije za upravljanje otpadnim vodama nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni
CH_4	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje bolničkog otpada	IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore. Ne postoje nacionalni podaci. Nedostaju informacije o tipu tehnologije/spaljivanja.
CH_4	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje 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
CH_4	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje otpadnog mulja	CH_4 emisija nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni. IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za spaljivanje otpadnog mulja.
CH_4	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje plastike	CH_4 emisija nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni. IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za spaljivanje plastike.

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
CO_2	2 Industrijski procesi	2.A.5 Pokrivanje krovova asfaltom	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.A.6 Asfaltiranje prometnica	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5.2 Etilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.D.2 Proizvodnja hrane i pića	Emisije CO_2 iz proizvodnje hrane i pića biološkog i nebiološkog porijekla. Izvješćuju se samo podaci o nebiološkim CO_2 emisijama.
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Proizvodnja sumporne kiseline	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivednih zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CO_2	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
CO_2	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
CO_2	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CO_2	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CO_2	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CO_2	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
CO_2	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Nedostupni potrebni ulazni podaci
CO_2	6 Otpad	6.A.1 Odlagališta otpada kojima se upravlja	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija iz odlagališta krutog otpada.
CO_2	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje opasnog otpada	Emisija CO_2 nije izračunata jer je preporučeni EF prema IPCC smjernicama iznosi nula. Nisu dostupne informacije o kategorizaciji spaljivanja opasnog otpada niti informacije o tehnologiji.
HFCs	2 Industrijski procesi	2.F.4 Proizvodi u obliku aerosola	Ukupne emisija iz upotrebe HFC-a nije procijenjena jer ulazni podaci za proračun nisu dostupni.
HFCs	2 Industrijski procesi	2.F.5 Otapala	Ukupne emisija iz upotrebe HFC-a nije procijenjena jer ulazni podaci za proračun nisu dostupni.

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
N_2O	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5.2 Etilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Proizvodnja sumporne kiseline	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	3 Upotreba otapala	3.B Odmašćivanje i suho čišćenje	Ulazni podaci za proračun emisija su prikazani preko broja stanovnika. IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija.
N_2O	3 Upotreba otapala	3.D.2 Sustavi i aparati za gašenje požara	Ulazni podaci za proračun emisija nisu dostupni. IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija.
N_2O	3 Upotreba otapala	3.D.4 Ostala uporaba N2O	Ulazni podaci za proračun emisija nisu dostupni. IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija.
N_2O	3 Upotreba otapala	3.D.5 Ostala uporaba otapala (SNAP 0604)	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.1 5.A.1 Šumsko zemljište koje ostaje u kategoriji šumskog zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.1 5.A.1 Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredno zemljište koje ostaje u kategoriji poljoprivrednog zemljišta	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u poljoprivredno zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	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
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2 Zemljište pretvoreno u naselja	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2 Zemljište pretvoreno u ostalo zemljište	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	5 Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Nedostupni potrebni ulazni podaci
N_2O	6 Otpad	6.B.2.1 6.B.2.1 Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora (ljudski sekret)	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	6 Otpad	6.B.2.1 6.B.2.1 Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora (ljudski sekret)	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje bolničkog otpada	IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore. Ne postoje nacionalni podaci. Nedostaju informacije o tipu tehnologije/spaljivanja.
N_2O	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje opasnog otpada	IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za proračun emisije N_2O iz spaljivanja bolničkog otpada. Ne postoje nacionalni podaci. Nedostaju informacije o tipu tehnologije/spaljivanja
N_2O	6 Otpad	6.C.2 Spaljivanje otpadnog mulja	N_2O emisija nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni. IPCC smjernice ne daju preporučene emisijske faktore za spaljivanje otpadnog mulja.
N_2O	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.
SF_6	2 Industrijski procesi	2.F.8 Elektronička oprema	Ukupne emisija iz uporabe SF6 nisu procijenjene je ulazni podaci potrebni za proračun nisu dostupni.
SF_6	2 Industrijski procesi	2.F.P2.1 Ukupna masa	Nedostupni potrebni ulazni podaci
SF_6	2 Industrijski procesi	2.F.P3.1 Ukupna masa	Nedostupni potrebni ulazni podaci

PRILOG 5

TABLICA 6.1 IPCC SMJERNICA DOBRE PRAKSE

Tablica A5-1: 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 2006	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 faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2780,4	2,728,9	5	5	7,07	0,62	0,00	0,09	0,00	0,43	0,43
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8497,0	5,480,7	5	5	7,07	1,2449	-0,0933	0,1745	-0,4666	0,8723	0,9892
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	4062,9	4,909,9	5	5	7,07	1,1152	0,0281	0,1563	0,1405	0,7814	0,7940
1A	Transport – Cestovna vozila	CO_2	3560,0	5,813,6	5	5	7,07	1,3205	0,0727	0,1851	0,3634	0,9253	0,9941
1A	Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	133,0	130,8	5	5	7,07	0,0297	0,0000	0,0042	-0,0002	0,0208	0,0208
1A	Transport – Zračni promet	CO_2	154,7	88,2	5	5	7,07	0,0200	-0,0021	0,0028	-0,0104	0,0140	0,0174
1A	Transport – Željeznički promet	CO_2	138,1	101,2	5	5	7,07	0,0230	-0,0011	0,0032	-0,0057	0,0161	0,0171
1A	Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	839,2	783,6	5	5	7,07	0,1780	-0,0015	0,0249	-0,0076	0,1247	0,1249
1B	Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	415,9	666,0	10	3	10,44	0,2233	0,0081	0,0212	0,0242	0,2120	0,2134
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1085,8	1,526,9	3	3	4,24	0,2081	0,0143	0,0486	0,0430	0,1458	0,1520
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	160,6	251,4	3	3	4,24	0,0343	0,0029	0,0080	0,0088	0,0240	0,0256
2A	Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,5	23,5	7,5	30	30,92	0,0234	-0,0009	0,0007	-0,0263	0,0056	0,0269
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	25,7	13,4	7,5	30	30,92	0,0133	-0,0004	0,0004	-0,0115	0,0032	0,0120
2C	Emisija CO_2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO_2	5,5	8,6	7,5	30	30,92	0,0086	0,0001	0,0003	0,0031	0,0021	0,0037
2B	Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	871,0	942,5	3	5	5,83	0,1765	0,0025	0,0300	0,0126	0,0900	0,0909
2C	Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	118,8	0,0	7,5	30	30,92	0,0000	-0,0037	0,0000	-0,1124	0,0000	0,1124
2C	Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	111,4	0,0	3	30	30,15	0,0000	-0,0035	0,0000	-0,1054	0,0000	0,1054
2G	Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	0,0	0,3	50	30	58,31	0,0005	0,0000	0,0000	0,0002	0,0004	0,0004
3	Emisija CO_2 iz upotrebe otapala	CO_2	96,2	218,0	50	50	70,71	0,4952	0,0039	0,0069	0,1952	0,3470	0,3981
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
	CO_2 Ukupno		**23104,7**	**24864,7**									

Tablica A5-1: 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 2006	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 faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	167,9	87,3	5	50	50,25	0,1410	-0,0025	0,0028	-0,1258	0,0139	0,1266
1A	Transport – Cestovna vozila	CH_4	42,6	20,3	5	40	40,31	0,0262	-0,0007	0,0006	-0,0280	0,0032	0,0282
1A	Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	0,2	0,2	5	40	40,31	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1A	Transport – 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	Transport – Željeznički promet	CH_4	0,2	0,1	5	40	40,31	0,0002	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0000	0,0001
1A	Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	1,3	1,2	5	40	40,31	0,0015	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	-0,0015	0,0000	-0,3845	0,0000	0,3845
1B	Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1201,2	1526,6	5	300	300,04	14,7130	0,0107	0,0486	3,2099	0,2430	3,2191
2B	Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	16,5	5,5	7,5	30	30,92	0,0055	-0,0003	0,0002	-0,0103	0,0013	0,0104
4A	Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	1235,8	768,0	30	40	50,00	1,2334	-0,0145	0,0244	-0,5812	0,7333	0,9357
4B	Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	228,1	144,2	30	40	50,00	0,2317	-0,0026	0,0046	-0,1041	0,1377	0,1726
6A	Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	221,2	655,0	50	50	70,71	1,4877	0,0139	0,0208	0,6935	1,0425	1,2521
6B	Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	278,7	166,1	50	30	58,31	0,3111	-0,0035	0,0053	-0,1051	0,2643	0,2845
	CH_4 Ukupno		**3.442,4**	**3.374,5**									

Tablica A5-1: 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 2006	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 faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,1	44,7	5	200	200,06	0,2871	-0,0005	0,0014	-0,1076	0,0071	0,1078
1A	Transport – Cestovna vozila	N_2O	50,6	86,0	5	200	200,06	0,5528	0,0011	0,0027	0,2286	0,0137	0,2291
1A	Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	0,3	0,3	5	200	200,06	0,0021	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001
1A	Transport – Zračni promet	N_2O	1,4	0,8	5	200	200,06	0,0050	0,0000	0,0000	-0,0036	0,0001	0,0036
1A	Transport – Željeznički promet	N_2O	0,4	0,3	5	200	200,06	0,0016	0,0000	0,0000	-0,0008	0,0000	0,0008
1A	Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	2,0	1,9	5	200	200,06	0,0123	0,0000	0,0001	-0,0007	0,0003	0,0007
2B	Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	804,1	756,9	3	30	30,15	0,7330	-0,0013	0,0241	-0,0381	0,0723	0,0817
C	Proizvodnja i upotreba otapala	N_2O	34,7	34,7	50	50	70,71	0,078861	0,000010	0,001105	0,000500	0,055259	0,055261
4B	Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	380,0	209,8	30	60	67,08	0,4521	-0,0053	0,0067	-0,3185	0,2003	0,3763
4B	Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	1,298,5	1,253,5	30	40	50,00	2,0133	-0,0011	0,0399	-0,0423	1,1970	1,1978
4D	Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	261,1	174,0	30	40	50,00	0,2795	-0,0027	0,0055	-0,1079	0,1662	0,1981
4F	Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	932,5	799,7	30	60	67,08	1,7232	-0,0040	0,0255	-0,2374	0,7637	0,7997
6B	Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	90,2	108,2	10	30	31,62	0,1099	0,0006	0,0034	0,0179	0,0344	0,0388
	N_2O Ukupno		**3918.1**	**3470,8**									
2F	Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	11,0	598,9	70	70	98,99	1,9046	0,0187	0,0191	1,3103	1,3345	1,8703
2C	Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,6	0,0	30	50	58,31	0,0000	-0,0295	0,0000	-1,4767	0,0000	1,4767
	HFC/PFC/SF_6 Ukupno		**947,6**	**947,5**	**598,9**								
	Ukupno stakleničkih plinova	CO_2-eq	**31415,9**	**31131,6**									
	Ukupna nesigurnost (Trend/Godina)							**15,41**					**4,91**

Tablica A5-2: Proračun nesigurnosti – uključujući LULUCF – prva razina proračuna (Tablica 6.1 – IPCC Smjernica dobre prakse)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Kategorija prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine 1990	Emisija promatrane godine 2006	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 faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	2780,45	2728,85	5	5	7,07	0,5130	-0,0059	0,0767	-0,0293	0,3833	0,3844
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Nafta	CO_2	8497,04	5480,72	5	5	7,07	1,0304	-0,0980	0,1539	-0,4898	0,7697	0,9124
1A	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Prirodni plin	CO_2	4062,92	4909,89	5	5	7,07	0,9231	0,0173	0,1379	0,0866	0,6896	0,6950
1A	Transport – Cestovna vozila	CO_2	3559,96	5813,63	5	5	7,07	1,0930	0,0576	0,1633	0,2880	0,8165	0,8658
1A	Transport – Riječni i pomorski promet	CO_2	132,98	130,83	5	5	7,07	0,0246	-0,0003	0,0037	-0,0014	0,0184	0,0184
1A	Transport – Zračni promet	CO_2	154,72	88,23	5	5	7,07	0,0166	-0,0021	0,0025	-0,0106	0,0124	0,0163
1A	Transport – Željeznički promet	CO_2	138,14	101,16	5	5	7,07	0,0190	-0,0013	0,0028	-0,0063	0,0142	0,0155
1A	Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CO_2	839,19	783,60	5	5	7,07	0,1473	-0,0029	0,0220	-0,0145	0,1101	0,1110
1B	Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina	CO_2	415,95	666,00	10	3	10,44	0,1849	0,0064	0,0187	0,0191	0,1871	0,1880
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	1085,79	1526,87	3	3	4,24	0,1722	0,0107	0,0429	0,0320	0,1287	0,1326
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	160,63	251,36	3	3	4,24	0,0284	0,0023	0,0071	0,0069	0,0212	0,0223
2A	Emisija CO_2 iz upotrebe dolomita i vapnenca	CO_2	51,49	23,52	7,5	30	30,92	0,0193	-0,0009	0,0007	-0,0260	0,0050	0,0265
2A	Emisija CO_2 iz proizvodnje i upotrebe dehidratizirane sode	CO_2	25,74	13,42	7,5	30	30,92	0,0110	-0,0004	0,0004	-0,0116	0,0028	0,0119
2C	Emisija CO_2 iz procesa proizvodnje željeza i čelika	CO_2	5,46	8,61	7,5	30	30,92	0,0071	0,0001	0,0002	0,0024	0,0018	0,0030
2B	Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	870,99	942,51	3	5	5,83	0,1461	0,0006	0,0265	0,0031	0,0794	0,0795
2C	Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	118,84	0,00	7,5	30	30,92	0,0000	-0,0035	0,0000	-0,1058	0,0000	0,1058
2C	Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	111,37	0,00	3	30	30,15	0,0000	-0,0033	0,0000	-0,0991	0,0000	0,0991
5A	Emisija iz procesa spaljivanja otpada	CO_2	4184,93	6478,72	45	30	54,08	9,3163	0,0577	0,1820	1,7318	8,1892	8,3703
2G	Emisija CO_2 iz upotrebe otapala	CO_2	0,04	0,25	50	30	58,31	0,0004	0,0000	0,0000	0,0002	0,0004	0,0004
3	Ostala nespecificirana emisija	CO_2	96,23	218,01	50	50	70,71	0,4099	0,0033	0,0061	0,1634	0,3062	0,3471
6C	Emisija CO_2 iz stacionarnih izvora - Ugljen	CO_2	0,00	0,00	5	50	50,25	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	CO_2 Ukupno		**27292,9**	**30166,2**									

Tablica A5-2: 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 2006	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 faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	167,89	87,33	5	50	50,25	0,1167	-0,0025	0,0025	-0,1264	0,0123	0.1270
1A	Transport – Cestovna vozila	CH_4	42,63	20,27	5	40	40,31	0,0217	-0,0007	0,0006	-0,0278	0,0028	0.0280
1A	Transport – Riječni i pomorski promet	CH_4	0,19	0,19	5	40	40,31	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0.0000
1A	Transport – Zračni promet	CH_4	0,02	0,01	5	40	40,31	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0.0000
1A	Transport – Željeznički promet	CH_4	0,21	0,14	5	40	40,31	0,0002	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0000	0.0001
1A	Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	CH_4	1,30	1,18	5	40	40,31	0,0013	0,0000	0,0000	-0,0002	0,0002	0.0003
1B	Fugitivne emisije iz ugljena	CH_4	48,76	0,00	5	250	250,05	0,0000	-0,0014	0,0000	-0,3617	0,0000	0.3617
1B	Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina	CH_4	1201,18	1526,58	5	300	300,04	12,1785	0,0072	0,0429	2,1700	0,2144	2.1806
2B	Proizvodnja drugih kemikalija	CH_4	16,45	5,49	7,5	30	30,92	0,0045	-0,0003	0,0002	-0,0100	0,0012	0.0101
4A	Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	1235,80	767,96	30	40	50,00	1,0209	-0,0151	0,0216	-0,6038	0,6471	0.8851
4B	Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	228,05	144,24	30	40	50,00	0,1918	-0,0027	0,0041	-0,1086	0,1216	0.1630
5A	Odlaganje komunalnog otpada	CH_4	0,01	0,01	45	30	54,08	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0.0000
6A	Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	CH_4	221,21	655,00	50	50	70,71	1,2315	0,0118	0,0184	0,5917	0,9199	1.0938
6B	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	CH_4	278,73	166,09	50	30	58,31	0,2575	-0,0036	0,0047	-0,1082	0,2333	0.2571
	CH_4 Ukupno		**3442.4**	**3374,5**									

Tablica A5-2: 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 2006	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 faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1A	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	62,14	44,68	5	200	200,06	0,2376	-0,0006	0,0013	-0,1178	0,0063	0,1180
1A	Transport – Cestovna vozila	N_2O	50,57	86,02	5	200	200,06	0,4576	0,0009	0,0024	0,1832	0,0121	0,1836
1A	Transport – Riječni i pomorski promet	N_2O	0,34	0,33	5	200	200,06	0,0018	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0000	0,0001
1A	Transport – Zračni promet	N_2O	1,36	0,77	5	200	200,06	0,0041	0,0000	0,0000	-0,0037	0,0001	0,0037
1A	Transport – Željeznički promet	N_2O	0,39	0,26	5	200	200,06	0,0014	0,0000	0,0000	-0,0009	0,0000	0,0009
1A	Transport – Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	N_2O	2,04	1,92	5	200	200,06	0,0102	0,0000	0,0001	-0,0013	0,0003	0,0014
2B	Proizvodnja dušične kiseline	N_2O	804,08	756,86	3	30	30,15	0,6067	-0,0026	0,0213	-0,0780	0,0638	0,1008
C	Proizvodnja i upotreba otapala	N_2O	34,72	34,72	50	50	70,71	0,0653	-0,0001	0,0010	-0,0028	0,0488	0,0488
4B	Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	380,04	209,80	30	60	67,08	0,3742	-0,0054	0,0059	-0,3230	0,1768	0,3682
4B	Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	1298,53	1253,53	30	40	50,00	1,6665	-0,0033	0,0352	-0,1329	1,0563	1,0646
4D	Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	261,13	174,01	30	40	50,00	0,2313	-0,0029	0,0049	-0,1144	0,1466	0,1860
4F	Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	932,49	799,70	30	60	67,08	1,4264	-0,0052	0,0225	-0,3124	0,6739	0,7428
5A	Emisija iz procesa obrade otpadnih voda	N_2O	0,00	0,00	45	30	54,08	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6B	Izgaranje goriva - Stacionarni izvori	N_2O	90,24	108,16	10	30	31,62	0,0909	0,0004	0,0030	0,0108	0,0304	0,0322
	N_2O Ukupno		**3918.1**	**3470,8**									
2F	Emisija HFC iz korištenja HFCs, PFCs and SF_6	HFC	10,95	598,94	70	70	98,99	1,5765	0,0165	0,0168	1,1549	1,1777	1,6494
2C	Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,56	0,00	30	50	58,31	0,0000	-0,0278	0,0000	-1,3892	0,0000	1,3892
	HFC/PFC/SF_6 Total		**947.5**	**598,9**									
	Ukupno stakleničkih plinova	CO_2-eq	**35600,9**	**37610,4**									
	Ukupna nesigurnost (Trend/Godina)							**15,74**					**9,27**

PRILOG 6

ARHIVIRANJE PODATAKA
(INVENTORY DATA RECORD SHEET)

Tablica A6-1: Primjer arhiviranja podataka (eng. Inventory Data Record Sheet) za 2008. godinu za sektor Otpad

INVENTORY DATA RECORD SHEET

Godina: 2008

MODUL: OTPAD	
SUBMODUL: EMISIJA METANA IZ ODLAGANJA KRUTOG KOMUNALNOG OTPADA	
RADNI LIST: 6-1	**LIST**: 1 OF 1 CH_4 EMISIJA
KORAK: 1 do 4	**STRANA**: 1 od 2

IZVORI PODATAKA:

A. PODACI O AKTIVNOSTIMA:

Katastar otpada - Komunalni otpad; Izvješće za 2008., Agencija za zaštitu okoliša.

Procjena podataka o količini krutog komunalnog otpada odloženog na različite tipove odlagališta - *Razvoj smjernica za početak implementacije Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, EKONERG d.o.o.*

Količine krutog komunalnog otpada odloženog na odlagališta:

Uređena: 825,00 Gg

Neuređena – duboka: 763,37 Gg

Neuređena – plitka: 142,63 Gg

Nacionalni korekcijski faktor metana (eng. *methane correction factor, MCF*): 0,862

Nacionalni udio razgradivog organskog ugljika (eng. *degradable organic carbon, DOC*): 0,16

Regenerirani metan: 2,19 Gg

B. METODOLOGIJA/FAKTORI EMISIJE:

Literatura:

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*

Metodologija: kinetički model raspadanja prvog reda (*IPCC Tier2, First Order Decay model*)

Konstanta brzine nastajanja metana k=0,05

Udio stvarno razgrađenog organskog ugljika: 0,55 (0,5-0,6)

Udio ugljika oslobođenog kao metan: 0,5

ORIGINALNI IZVORI PODATAKA:

A. PODACI O AKTIVNOSTI:

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (2006.) *Razvoj smjernica za početak implementacije Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, EKONERG d.o.o., Zagreb*

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (2007.) *Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (2007.-2015.), Zagreb*

METHOD:

bottom-up (vidjeti u literaturi u originalnim izvorima podataka)

DODATNI PRORAČUNI:

Prikupljanje i ocjenjivanje podataka iz originalnih izvora podataka i usklađivanje predloženoj IPCC metodologiji (eng. *Intergovernmental Panel on Climate Change*)

ARHIVIRANJE PODATAKA:

Literatura:

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

Potočnik, V. (2000), *Izvještaj: Podloge za proračun emisije metana u Hrvatskoj 1990. – 1998., B. Podaci o krutom otpadu u Hrvatskoj 1990.– 1998.*

Schaller, A. (2000), Republika Hrvatska, *Prvo nacionalno izvješće o promjeni klime, Pregled postojećeg stanja u gospodarenju otpadom – Odlagališta otpada*

NEDOSTACI PODATAKA:

Količina krutog komunalnog otpada najčešće se određuje pokusnim vaganjem vozila, u cilju određivanja prosječnog volumena i gustoće dopremljenog otpada.

MODUL: OTPAD	
SUBMODUL: EMISIJA METANA IZ ODLAGANJA KRUTOG KOMUNALNOG OTPADA	
RADNI LIST: 6-1	**LIST**: 1 OF 1 CH_4 EMISIJA
KORAK: 1 do 4	**STRANA**: 2 od 2
PRIJEDLOZI ZA POBOLJŠANJE U BUDUĆNOSTI: ▪ 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. ▪ usklađivanje nacionalne s IPCC klasifikacijom odlagališta otpada, u cilju povećanja točnosti procijenjenog korekcijskog faktora metana.	
NOTES: **-**	
Odgovornost: Mr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing. EKONERG d.o.o. adresa: Koranska 5, 10000 Zagreb Tel.: +385 1 6000 134 Fax.: +385 1 6171 560 E.mail: andrea.hublin@ekonerg.hr	

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)	Godina 1990.	(Gg)
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. proizvodi iz ruda	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. Proizv HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC 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. Upotreba otapala	**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. Gospod. 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 poljopr. 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. Promjena 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 komun. otpada	NE,NO	10.53	221.21	0.00	0.00	NO	221.21	0.71
B. upravljanje otp. 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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**18895.52**	**163.14**	**3425.89**	**12.48**	**3867.89**	**947.58**	**27136.87**	**86.64**
Ukupna emisija bez LUCF	**23080.45**	**163.14**	**3425.89**	**12.48**	**3867.89**	**947.58**	**31321.79**	**100.0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**69.63**		**12.62**		**14.25**		**100.00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**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	2,436.76	NO	NO	NO	NO	NO	2436.76	

Tablica A7-2: 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)	(Gg CO_2eq)	%
1. Energetika	**20581,35**	**69,63**	**1462,18**	**0,38**	**116,83**	**NO**	**22160,36**	**70,54**
A. Izgaranje goriva	20165,40	10,11	212,24	0,56	116,83	NO	20494,48	65,24
1. Energetska postrojenja	7126,54	0,17	3,61	0,06	13,63	NO	7143,78	22,74
2. Industrija i graditeljstvo	5447,30	0,48	10,08	0,09	17,96	NO	5475,33	17,43
3. Transport	3985,80	2,05	43,06	0,25	52,65	NO	4081,51	12,99
4. Opća potrošnja	3605,76	7,40	155,50	0,16	32,59	NO	3793,85	12,08
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	5,15
2. Industrijski procesi	**2430,30**	**0,78**	**16,45**	**2,59**	**804,08**	**947,52**	**4198,35**	**13,36**
A. proizvodi iz ruda	1323,65	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1323,65	4,21
B. Kemijska industrija	870,99	16,45	16,45	2,59	804,08	NO	1691,52	5,38
C. Proizvodnja metala	235,67	NE,NO	NE,NO	NO	NO	936,56	1172,23	3,73
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC 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. Upotreba otapala	**96,23**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**130,95**	**0,42**
4. Poljoprivreda	**NO**	**69,71**	**1463,85**	**9,27**	**2872,20**	**NO**	**4336,05**	**13,80**
A. Crijevna fermentacija	NO	58,85	1235,80	0,00	0,00	NO	1235,80	3,93
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	10,86	228,05	1,23	380,04	NO	608,09	1,94
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	8,04	2492,16	NO	2492,16	7,93
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. 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. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-4184,93**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-4184,92**	**-13,32**
A. Šumsko zemljište	-4184,93	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-4184,92	-13,32
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	**0,04**	**23,81**	**499,94**	**0,29**	**90,24**	**NO**	**590,22**	**1,88**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	10,53	221,21	0,00	0,00	NO	221,21	0,70
B. upravljanje otp. 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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**18922,99**	**163,93**	**3442,43**	**12,53**	**3883,34**	**947,52**	**27231,00**	**86,68**
Ukupna emisija bez LUCF	**23107,92**	**163,92**	**3442,43**	**12,53**	**3883,34**	**947,52**	**31415,92**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**69,49**		**12,64**		**14,26**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**73,55**		**10,96**		**12,36**		**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 A7-3: 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)	(Gg CO_2eq)	%
1. Energetika	**15074,54**	**62,41**	**1310,67**	**0,27**	**83,54**	**NO**	**16468,74**	**66,26**
A. Izgaranje goriva	14618,71	6,69	140,48	0,40	83,54	NO	14842,72	59,72
1. Energetska postrojenja	4768,18	0,11	2,27	0,04	9,03	NO	4779,47	19,23
2. Industrija i graditeljstvo	3882,52	0,37	7,70	0,06	13,10	NO	3903,32	15,70
3. Transport	2932,15	1,55	32,62	0,19	39,64	NO	3004,40	12,09
4. Opća potrošnja	3035,86	4,66	97,89	0,10	21,77	NO	3155,53	12,70
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	6,54
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	6,37
2. Industrijski procesi	**2024,14**	**0,58**	**12,26**	**2,28**	**706,28**	**653,27**	**3395,95**	**13,66**
A. proizvodi iz ruda	870,62	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	870,62	3,50
B. Kemijska industrija	928,55	12,26	12,26	2,28	706,28	NO	1647,08	6,63
C. Proizvodnja metala	224,97	NE,NO	NE,NO	NO	NO	642,44	867,41	3,49
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC 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. Upotreba otapala	**93,82**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**128,54**	**0,52**
4. Poljoprivreda	**NO**	**68,60**	**1440,50**	**9,13**	**2830,76**	**NO**	**4271,26**	**17,19**
A. Crijevna fermentacija	NO	57,90	1215,98	0,00	0,00	NO	1215,98	4,89
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	10,69	224,52	1,14	354,83	NO	579,35	2,33
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,99	2475,93	NO	2475,93	9,96
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-8699,64**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-8699,63**	**-35,00**
A. Šumsko zemljište	-8699,64	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-8699,63	-35,00
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	**0,04**	**24,06**	**505,21**	**0,27**	**84,27**	**NO**	**589,52**	**2,37**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	11,12	233,57	0,00	0,00	NO	233,57	0,94
B. upravljanje otp. vodama	0,00	12,93	271,63	0,27	84,27	NO	355,90	1,43
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**8492,89**	**155,65**	**3268,64**	**11,95**	**3704,84**	**653,27**	**16154,37**	**65,00**
Ukupna emisija bez LUCF	**17192,54**	**155,65**	**3268,64**	**11,95**	**3704,84**	**653,27**	**24854,00**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**52,57**		**20,23**		**22,93**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**69,17**		**13,15**		**14,91**		**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 A7-4: 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	%
1. Energetika	**14280,99**	**60,81**	**1276,92**	**0,24**	**75,46**	**NO**	**15633,37**	**67,79**
A. Izgaranje goriva	13803,66	5,14	107,98	0,36	75,46	NO	13987,10	60,65
1. Energetska postrojenja	5338,81	0,11	2,35	0,05	9,79	NO	5350,96	23,20
2. Industrija i graditeljstvo	3087,45	0,30	6,26	0,05	9,97	NO	3103,68	13,46
3. Transport	2828,24	1,04	21,93	0,18	37,27	NO	2887,45	12,52
4. Opća potrošnja	2549,15	3,69	77,44	0,09	18,43	NO	2645,02	11,47
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	7,14
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	**2198,05**	**0,51**	**10,71**	**2,98**	**923,47**	**10,85**	**3143,08**	**13,63**
A. proizvodi iz ruda	930,19	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	930,19	4,03
B. Kemijska industrija	1182,05	10,71	10,71	2,98	923,47	NO	2116,23	9,18
C. Proizvodnja metala	85,81	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	85,81	0,37
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	10,85	10,85	0,05
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**76,73**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**111,45**	**0,48**
4. Poljoprivreda	**NO**	**50,52**	**1060,91**	**8,14**	**2524,09**	**NO**	**3585,00**	**15,55**
A. Crijevna fermentacija	NO	42,44	891,26	0,00	0,00	NO	891,26	3,86
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	8,08	169,65	0,91	282,80	NO	452,45	1,96
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,23	2241,29	NO	2241,29	9,72
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-9294,33**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-9294,32**	**-40,30**
A. Šumsko zemljište	-9294,33	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-9294,32	-40,30
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	**0,04**	**24,30**	**510,38**	**0,25**	**77,21**	**NO**	**587,63**	**2,55**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	11,71	245,84	0,00	0,00	NO	245,84	1,07
B. upravljanje otp. vodama	0,00	12,60	264,54	0,25	77,21	NO	341,74	1,48
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**7261,48**	**136,14**	**2858,92**	**11,61**	**3600,23**	**10,85**	**13766,20**	**59,70**
Ukupna emisija bez LUCF	**16555,81**	**136,14**	**2858,92**	**11,61**	**3600,23**	**10,85**	**23060,53**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**52,75**		**20,77**		**26,15**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**71,79**		**12,40**		**15,61**		**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 A7-5: 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	**15035,03**	**67,00**	**1407,07**	**0,26**	**81,90**	**NO**	**16524,00**	**71,84**
A. Izgaranje goriva	14358,91	4,88	102,41	0,39	81,90	NO	14543,22	63,23
1. Energetska postrojenja	5821,81	0,14	2,85	0,05	9,84	NO	5834,50	25,37
2. Industrija i graditeljstvo	3005,87	0,29	6,09	0,05	9,54	NO	3021,50	13,14
3. Transport	3000,03	1,02	21,43	0,21	45,12	NO	3066,59	13,33
4. Opća potrošnja	2531,20	3,43	72,04	0,08	17,40	NO	2620,63	11,39
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	8,61
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	8,47
2. Industrijski procesi	**1772,76**	**0,54**	**11,30**	**2,25**	**696,15**	**10,92**	**2491,13**	**10,83**
A. proizvodi iz ruda	797,98	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	797,98	3,47
B. Kemijska industrija	945,15	11,30	11,30	2,25	696,15	NO	1652,61	7,19
C. Proizvodnja metala	29,62	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	29,62	0,13
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC 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. Upotreba otapala	**81,68**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**116,40**	**0,51**
4. Poljoprivreda	**NO**	**49,96**	**1049,18**	**7,17**	**2223,89**	**NO**	**3273,08**	**14,23**
A. Crijevna fermentacija	NO	41,60	873,65	0,00	0,00	NO	873,65	3,80
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	8,36	175,54	0,91	281,23	NO	456,77	1,99
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,27	1942,66	NO	1942,66	8,45
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-8036,66**	**0,00**	**0,02**	**0,00**	**0,01**	**NO**	**-8036,63**	**-34,94**
A. Šumsko zemljište	-8036,66	0,00	0,02	0,00	0,01	NO	-8036,63	-34,94
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	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	**0,04**	**24,58**	**516,16**	**0,26**	**79,07**	**NO**	**595,28**	**2,59**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	12,32	258,72	0,00	0,00	NO	258,72	1,12
B. upravljanje otp. vodama	0,00	12,26	257,44	0,26	79,07	NO	336,52	1,46
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**8852,86**	**142,08**	**2983,74**	**9,94**	**3081,03**	**10,92**	**14963,27**	**65,06**
Ukupna emisija bez LUCF	**16889,51**	**142,08**	**2983,74**	**9,94**	**3081,03**	**10,92**	**22999,89**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**59,16**		**19,94**		**20,59**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**73,43**		**12,97**		**13,40**		**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 A7-6: 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	**14233,18**	**60,99**	**1280,82**	**0,25**	**76,68**	**NO**	**15590,69**	**70,38**
A. Izgaranje goriva	13628,31	5,49	115,32	0,37	76,68	NO	13820,32	62,39
1. Energetska postrojenja	4670,54	0,12	2,48	0,04	7,45	NO	4680,47	21,13
2. Industrija i graditeljstvo	3175,64	0,28	5,90	0,04	8,96	NO	3190,50	14,40
3. Transport	3166,34	1,47	30,83	0,20	41,69	NO	3238,86	14,62
4. Opća potrošnja	2615,80	3,62	76,11	0,09	18,58	NO	2710,49	12,24
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	7,99
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	7,86
2. Industrijski procesi	**1960,62**	**0,52**	**10,90**	**2,43**	**752,82**	**11,16**	**2735,49**	**12,35**
A. proizvodi iz ruda	963,54	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	963,54	4,35
B. Kemijska industrija	964,02	10,90	10,90	2,43	752,82	NO	1727,74	7,80
C. Proizvodnja metala	33,06	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	33,06	0,15
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC 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. Upotreba otapala	**89,23**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**123,95**	**0,56**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,29**	**972,14**	**7,17**	**2221,86**	**NO**	**3194,00**	**14,42**
A. Crijevna fermentacija	NO	37,94	796,75	0,00	0,00	NO	796,75	3,60
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	8,35	175,39	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	6,34	1964,42	NO	1964,42	8,87
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-8658,34**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-8658,32**	**-39,08**
A. Šumsko zemljište	-8658,34	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-8658,32	-39,08
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	**0,04**	**20,43**	**429,02**	**0,26**	**79,49**	**NO**	**508,55**	**2,30**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	12,98	272,60	0,00	0,00	NO	272,60	1,23
B. upravljanje otp. 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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**7624,73**	**128,23**	**2692,90**	**10,10**	**3130,85**	**11,16**	**13494,36**	**60,92**
Ukupna emisija bez LUCF	**16283,07**	**128,23**	**2692,90**	**10,10**	**3130,85**	**11,16**	**22152,68**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**56,50**		**19,96**		**23,20**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**73,50**		**12,16**		**14,13**		**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 A7-7: 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	**15090,25**	**61,47**	**1290,81**	**0,26**	**81,57**	**NO**	**16462,64**	**71,78**
A. Izgaranje goriva	14393,33	5,66	118,90	0,39	81,57	NO	14593,79	63,63
1. Energetska postrojenja	5262,46	0,14	2,93	0,05	9,58	NO	5274,96	23,00
2. Industrija i graditeljstvo	2928,27	0,26	5,56	0,04	8,79	NO	2942,63	12,83
3. Transport	3377,05	1,54	32,40	0,21	44,12	NO	3453,57	15,06
4. Opća potrošnja	2825,55	3,71	78,00	0,09	19,09	NO	2922,64	12,74
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	8,15
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	8,05
2. Industrijski procesi	**1821,56**	**0,45**	**9,40**	**2,34**	**723,99**	**19,46**	**2574,41**	**11,23**
A. proizvodi iz ruda	743,86	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	743,86	3,24
B. Kemijska industrija	1044,28	9,40	9,40	2,34	723,99	NO	1777,67	7,75
C. Proizvodnja metala	33,42	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	33,42	0,15
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	19,46	19,46	0,08
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**89,07**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**123,79**	**0,54**
4. Poljoprivreda	**NO**	**44,05**	**925,05**	**6,84**	**2121,04**	**NO**	**3046,09**	**13,28**
A. Crijevna fermentacija	NO	36,53	767,19	0,00	0,00	NO	767,19	3,35
B. Gospod. 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	6,06	1878,98	NO	1878,98	8,19
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-9154,24**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-9154,24**	**-39,92**
A. Šumsko zemljište	-9154,24	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-9154,24	-39,92
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	**0,04**	**30,54**	**641,28**	**0,28**	**85,67**	**NO**	**727,00**	**3,17**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	13,74	288,59	0,00	0,00	NO	288,59	1,26
B. upravljanje otp. 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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**7846,68**	**136,50**	**2866,55**	**9,72**	**3012,28**	**19,46**	**13779,69**	**60,08**
Ukupna emisija bez LUCF	**17000,92**	**136,50**	**2866,55**	**9,72**	**3012,28**	**19,46**	**22933,93**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**56,94**		**20,80**		**21,86**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**74,13**		**12,50**		**13,13**		**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 A7-8: 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	**15612,61**	**61,78**	**1297,34**	**0,31**	**97,16**	**NO**	**17007,1**	**72,44**
A. Izgaranje goriva	14968,57	6,24	131,04	0,46	97,16	NO	15196,8	64,73
1. Energetska postrojenja	5113,34	0,13	2,81	0,04	8,84	NO	5125,0	21,83
2. Industrija i graditeljstvo	2972,45	0,27	5,58	0,04	8,76	NO	2986,8	12,72
3. Transport	3653,74	1,30	27,25	0,27	56,52	NO	3737,5	15,92
4. Opća potrošnja	3229,04	4,54	95,40	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	**1841,18**	**0,42**	**8,81**	**2,17**	**674,11**	**72,11**	**2596,2**	**11,06**
A. proizvodi iz ruda	827,84	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	827,8	3,53
B. Kemijska industrija	1000,20	8,81	8,81	2,17	674,11	NO	1683,1	7,17
C. Proizvodnja metala	13,14	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	13,1	0,06
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	72,11	72,1	0,31
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**97,80**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**132,5**	**0,56**
4. Poljoprivreda	**NO**	**42,00**	**882,02**	**6,93**	**2149,00**	**NO**	**3031,0**	**12,91**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,56	725,74	0,00	0,00	NO	725,7	3,09
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	7,44	156,28	0,75	230,97	NO	387,2	1,65
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,19	1918,03	NO	1918,0	8,17
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-9489,96**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-9490,0**	**-40,42**
A. Šumsko zemljište	-9489,96	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-9490,0	-40,42
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	**0,04**	**29,72**	**624,08**	**0,28**	**86,80**	**NO**	**710,9**	**3,03**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	14,57	305,92	0,00	0,00	NO	305,9	1,30
B. upravljanje otp. vodama	0,00	15,15	318,16	0,28	86,80	NO	405,0	1,72
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**8061,66**	**133,92**	**2812,25**	**9,70**	**3007,07**	**72,11**	**13987,8**	**59,58**
Ukupna emisija bez LUCF	**17551,63**	**133,92**	**2812,25**	**9,70**	**3007,07**	**72,11**	**23477,8**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**57,63**		**20,11**		**21,50**		**100,0**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**74,76**		**11,98**		**12,81**		**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 A7-9: 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	**16457,13**	**65,22**	**1369,67**	**0,32**	**99,58**	**NO**	**17926,39**	**72,15**
A. Izgaranje goriva	15857,36	6,67	139,99	0,47	99,58	NO	16096,93	64,78
1. Energetska postrojenja	5593,10	0,12	2,62	0,05	10,65	NO	5606,36	22,56
2. Industrija i graditeljstvo	3000,47	0,29	6,13	0,04	9,41	NO	3016,02	12,14
3. Transport	3983,55	1,74	36,57	0,27	56,57	NO	4076,69	16,41
4. Opća potrošnja	3280,24	4,51	94,67	0,11	22,95	NO	3397,86	13,68
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	**2073,36**	**0,39**	**8,10**	**2,29**	**708,49**	**103,27**	**2893,23**	**11,64**
A. proizvodi iz ruda	934,42	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	934,42	3,76
B. Kemijska industrija	1094,24	8,10	8,10	2,29	708,49	NO	1810,84	7,29
C. Proizvodnja metala	44,70	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	44,70	0,18
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	103,27	103,27	0,42
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**85,89**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**120,61**	**0,49**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,90**	**879,99**	**7,71**	**2390,45**	**NO**	**3270,43**	**13,16**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,63	727,21	0,00	0,00	NO	727,21	2,93
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	7,27	152,77	0,72	223,74	NO	376,51	1,52
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,99	2166,71	NO	2166,71	8,72
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-8202,94**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-8202,93**	**-33,01**
A. Šumsko zemljište	-8202,94	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-8202,93	-33,01
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. Ostala zemlja	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**	**26,41**	**554,59**	**0,26**	**81,68**	**NO**	**636,32**	**2,56**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	15,48	325,17	0,00	0,00	NO	325,17	1,31
B. upravljanje otp. vodama	0,00	10,92	229,42	0,26	81,68	NO	311,10	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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**10413,48**	**133,92**	**2812,37**	**10,58**	**3280,21**	**103,27**	**16644,05**	**66,99**
Ukupna emisija bez LUCF	**18616,43**	**133,92**	**2812,37**	**10,58**	**3280,21**	**103,27**	**24846,98**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em.Odkl.	**62,57**		**16,90**		**19,71**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**74,92**		**11,32**		**13,20**		**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 A7-10: 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	**17473,73**	**57,55**	**1208,45**	**0,34**	**104,35**	**NO**	**18786,53**	**75,27**
A. Izgaranje goriva	16884,56	6,46	135,63	0,50	104,35	NO	17124,54	68,61
1. Energetska postrojenja	6271,37	0,14	2,88	0,06	11,67	NO	6285,91	25,19
2. Industrija i graditeljstvo	3286,89	0,30	6,20	0,05	9,59	NO	3302,68	13,23
3. Transport	4185,10	1,79	37,51	0,29	61,64	NO	4284,26	17,17
4. Opća potrošnja	3141,20	4,24	89,03	0,10	21,45	NO	3251,69	13,03
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	6,66
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	6,60
2. Industrijski procesi	**1884,15**	**0,35**	**7,42**	**1,72**	**533,42**	**30,21**	**2455,20**	**9,84**
A. proizvodi iz ruda	1003,08	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1003,08	4,02
B. Kemijska industrija	858,38	7,42	7,42	1,72	533,42	NO	1399,23	5,61
C. Proizvodnja metala	22,69	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	22,69	0,09
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	30,21	30,21	0,12
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**91,48**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**126,20**	**0,51**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,30**	**867,37**	**6,86**	**2125,49**	**NO**	**2992,86**	**11,99**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,14	716,85	0,00	0,00	NO	716,85	2,87
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	7,17	150,52	0,70	217,94	NO	368,46	1,48
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,15	1907,55	NO	1907,55	7,64
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-6841,15**	**0,00**	**0,02**	**0,00**	**0,01**	**NO**	**-6841,12**	**-27,41**
A. Šumsko zemljište	-6841,15	0,00	0,02	0,00	0,01	NO	-6841,12	-27,41
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	**0,04**	**24,64**	**517,49**	**0,26**	**79,77**	**NO**	**597,30**	**2,39**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	16,45	345,37	0,00	0,00	NO	345,37	1,38
B. upravljanje otp. vodama	0,00	8,20	172,11	0,26	79,77	NO	251,89	1,01
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**12608,25**	**123,85**	**2600,75**	**9,17**	**2843,04**	**30,21**	**18116,97**	**72,59**
Ukupna emisija bez LUCF	**19449,40**	**123,84**	**2600,75**	**9,17**	**2843,04**	**30,21**	**24958,10**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**69,59**		**14,36**		**15,69**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**77,93**		**10,42**		**11,39**		**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 A7-11: 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	**17902,71**	**56,01**	**1176,17**	**0,42**	**129,38**	**NO**	**19208,25**	**73,60**
A. Izgaranje goriva	17377,46	5,90	123,98	0,62	129,38	NO	17630,82	67,55
1. Energetska postrojenja	6437,02	0,14	2,92	0,06	11,73	NO	6451,67	24,72
2. Industrija i graditeljstvo	2956,89	0,25	5,24	0,04	8,07	NO	2970,20	11,38
3. Transport	4434,37	1,51	31,66	0,42	88,58	NO	4554,62	17,45
4. Opća potrošnja	3549,17	4,01	84,17	0,10	20,99	NO	3654,34	14,00
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	6,04
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	6,03
2. Industrijski procesi	**2300,41**	**0,31**	**6,61**	**2,03**	**629,42**	**21,45**	**2957,89**	**11,33**
A. proizvodi iz ruda	1251,83	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1251,83	4,80
B. Kemijska industrija	1027,84	6,61	6,61	2,03	629,42	NO	1663,87	6,38
C. Proizvodnja metala	20,74	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	20,74	0,08
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	21,45	21,45	0,08
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**82,10**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**116,82**	**0,45**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,41**	**869,61**	**7,47**	**2314,70**	**NO**	**3184,31**	**12,20**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,46	702,63	0,00	0,00	NO	702,63	2,69
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	7,95	166,97	0,73	226,32	NO	393,29	1,51
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,74	2088,39	NO	2088,39	8,00
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-8153,08**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-8153,08**	**-31,24**
A. Šumsko zemljište	-8153,08	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-8153,08	-31,24
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	**0,04**	**25,91**	**544,02**	**0,28**	**88,24**	**NO**	**632,30**	**2,42**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	17,53	368,16	0,00	0,00	NO	368,16	1,41
B. upravljanje otp. vodama	0,00	8,37	175,86	0,28	88,24	NO	264,10	1,01
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**12132,17**	**123,64**	**2596,41**	**10,20**	**3161,74**	**21,45**	**17946,50**	**68,76**
Ukupna emisija bez LUCF	**20285,26**	**123,64**	**2596,41**	**10,20**	**3161,74**	**21,45**	**26099,58**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**67,60**		**14,47**		**17,62**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**77,72**		**9,95**		**12,11**		**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 A7-12: 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	**17400,09**	**59,55**	**1250,50**	**0,37**	**115,25**	**NO**	**18765,84**	**72,53**
A. Izgaranje goriva	16767,07	6,64	139,39	0,55	115,25	NO	17021,71	65,79
1. Energetska postrojenja	5877,59	0,14	3,00	0,07	14,56	NO	5895,15	22,79
2. Industrija i graditeljstvo	3076,76	0,26	5,40	0,04	8,43	NO	3090,59	11,95
3. Transport	4423,56	1,74	36,62	0,33	69,15	NO	4529,33	17,51
4. Opća potrošnja	3389,15	4,49	94,38	0,11	23,11	NO	3506,65	13,55
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	6,74
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	6,74
2. Industrijski procesi	**2446,22**	**0,33**	**6,91**	**2,39**	**740,65**	**35,34**	**3229,12**	**12,48**
A. proizvodi iz ruda	1408,89	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1408,89	5,45
B. Kemijska industrija	1022,14	6,91	6,91	2,39	740,65	NO	1769,70	6,84
C. Proizvodnja metala	15,18	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	15,18	0,06
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	35,34	35,34	0,14
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**80,47**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**115,19**	**0,45**
4. Poljoprivreda	**NO**	**40,79**	**856,63**	**7,30**	**2263,47**	**NO**	**3120,10**	**12,06**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,42	701,73	0,00	0,00	NO	701,73	2,71
B. Gospod. 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	6,60	2047,39	NO	2047,39	7,91
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-5280,74**	**0,00**	**0,04**	**0,00**	**0,01**	**NO**	**-5280,69**	**-20,41**
A. Šumsko zemljište	-5280,74	0,00	0,04	0,00	0,01	NO	-5280,69	-20,41
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	**0,04**	**26,64**	**559,48**	**0,27**	**83,10**	**NO**	**642,63**	**2,48**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	18,62	391,10	0,00	0,00	NO	391,10	1,51
B. upravljanje otp. 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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**14646,06**	**127,31**	**2673,57**	**10,33**	**3202,48**	**35,34**	**20592,18**	**79,59**
Ukupna emisija bez LUCF	**19926,81**	**127,31**	**2673,57**	**10,33**	**3202,48**	**35,34**	**25872,87**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**71,12**		**12,98**		**15,55**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**77,02**		**10,33**		**12,38**		**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 A7-13: 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	**18325,34**	**64,44**	**1353,27**	**0,49**	**151,90**	**NO**	**19830,50**	**73,03**
A. Izgaranje goriva	17637,70	5,32	111,67	0,72	151,90	NO	17901,27	65,92
1. Energetska postrojenja	6308,87	0,16	3,39	0,07	15,17	NO	6327,42	23,30
2. Industrija i graditeljstvo	3217,12	0,26	5,36	0,04	8,45	NO	3230,93	11,90
3. Transport	4506,03	1,39	29,18	0,52	108,98	NO	4644,19	17,10
4. Opća potrošnja	3605,68	3,51	73,75	0,09	19,30	NO	3698,73	13,62
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	7,10
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	7,10
2. Industrijski procesi	**2459,57**	**0,34**	**7,13**	**2,01**	**622,93**	**61,74**	**3151,36**	**11,61**
A. proizvodi iz ruda	1613,96	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1613,96	5,94
B. Kemijska industrija	841,32	7,13	7,13	2,01	622,93	NO	1471,38	5,42
C. Proizvodnja metala	4,29	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	4,29	0,02
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	61,74	61,74	0,23
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**86,94**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**121,66**	**0,45**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,17**	**864,65**	**8,03**	**2488,33**	**NO**	**3352,98**	**12,35**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,75	708,75	0,00	0,00	NO	708,75	2,61
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	7,42	155,90	0,71	221,57	NO	377,47	1,39
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,31	2266,76	NO	2266,76	8,35
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-8213,80**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-8213,78**	**-30,25**
A. Šumsko zemljište	-8213,80	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-8213,78	-30,25
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. Ostao 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**	**28,96**	**608,24**	**0,29**	**90,26**	**NO**	**698,55**	**2,57**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	19,88	417,47	0,00	0,00	NO	417,47	1,54
B. upravljanje otp. vodama	0,00	9,08	190,77	0,29	90,26	NO	281,04	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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**12658,09**	**134,92**	**2833,31**	**10,82**	**3353,42**	**61,74**	**18941,27**	**69,75**
Ukupna emisija bez LUCF	**20871,89**	**134,92**	**2833,31**	**10,82**	**3353,42**	**61,74**	**27155,06**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**66,83**		**14,96**		**17,70**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**76,86**		**10,43**		**12,35**		**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 A7-14: 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	**19428,44**	**67,02**	**1407,41**	**0,38**	**116,69**	**NO**	**20952,55**	**74,58**
A. Izgaranje goriva	18763,12	5,47	114,79	0,56	116,69	NO	18994,60	67,61
1. Energetska postrojenja	7261,63	0,19	3,94	0,09	17,91	NO	7283,48	25,93
2. Industrija i graditeljstvo	3031,35	0,24	5,11	0,04	8,29	NO	3044,74	10,84
3. Transport	4778,34	1,45	30,42	0,34	70,73	NO	4879,49	17,37
4. Opća potrošnja	3691,81	3,59	75,33	0,09	19,75	NO	3786,89	13,48
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	6,97
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	6,97
2. Industrijski procesi	**2371,62**	**0,29**	**6,05**	**1,95**	**604,67**	**61,90**	**3044,25**	**10,84**
A. proizvodi iz ruda	1606,25	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1606,25	5,72
B. Kemijska industrija	763,57	6,05	6,05	1,95	604,67	NO	1374,29	4,89
C. Proizvodnja metala	1,81	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	1,81	0,01
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	61,90	61,90	0,22
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**110,21**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**144,93**	**0,52**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,32**	**867,78**	**7,78**	**2412,45**	**NO**	**3280,23**	**11,68**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,79	709,67	0,00	0,00	NO	709,67	2,53
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	7,53	158,11	0,69	212,85	NO	370,96	1,32
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,10	2199,60	NO	2199,60	7,83
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-8205,61**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-8205,61**	**-29,21**
A. Šumsko zemljište	-8205,61	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-8205,61	-29,21
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	**0,04**	**27,47**	**576,81**	**0,30**	**94,10**	**NO**	**670,95**	**2,39**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	21,29	447,14	0,00	0,00	NO	447,14	1,59
B. upravljanje otp. vodama	0,00	6,17	129,66	0,30	94,10	NO	223,77	0,80
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**13704,71**	**136,10**	**2858,05**	**10,41**	**3227,92**	**61,90**	**19887,30**	**70,79**
Ukupna emisija bez LUCF	**21910,32**	**136,10**	**2858,05**	**10,41**	**3227,92**	**61,90**	**28092,91**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**68,91**		**14,37**		**16,23**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**77,99**		**10,17**		**11,49**		**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 A7-15: 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	**20799.49**	**68.47**	**1437.92**	**0.41**	**128.08**	**NO**	**22365.49**	**75.11**
A. Izgaranje goriva	20115.45	6.42	134.84	0.61	128.08	NO	20378.37	68.43
1. Energetska postrojenja	7926.94	0.22	4.55	0.09	19.73	NO	7951.22	26.70
2. Industrija i graditeljstvo	3108.34	0.27	5.67	0.04	9.30	NO	3123.31	10.49
3. Transport	5160.08	1.37	28.77	0.36	75.18	NO	5264.03	17.68
4. Opća potrošnja	3920.10	4.56	95.85	0.11	23.86	NO	4039.81	13.57
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	6.67
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	6.67
2. Industrijski procesi	**2475.86**	**0.31**	**6.59**	**1.84**	**570.01**	**176.58**	**3229.04**	**10.84**
A. proizvodi iz ruda	1601.30	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1601.30	5.38
B. Kemijska industrija	871.96	6.59	6.59	1.84	570.01	NO	1448.56	4.86
C. Proizvodnja metala	2.60	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	2.60	0.01
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	176.58	176.58	0.59
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**118.80**	**NO**	**NO**	**0.11**	**34.72**	**NO**	**153.52**	**0.52**
4. Poljoprivreda	**NO**	**43.23**	**907.78**	**7.28**	**2257.52**	**NO**	**3165.30**	**10.63**
A. Crijevna fermentacija	NO	35.34	742.09	0.00	0.00	NO	742.09	2.49
B. Gospod. 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	6.56	2034.74	NO	2034.74	6.83
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-6917.48**	**0.00**	**0.02**	**0.00**	**0.01**	**NO**	**-6917.45**	**-23.23**
A. Šumsko zemljište	-6917.48	0.00	0.02	0.00	0.01	NO	-6917.45	-23.23
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	**0.04**	**36.70**	**770.76**	**0.30**	**93.98**	**NO**	**864.78**	**2.90**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	22.86	479.97	0.00	0.00	NO	479.97	1.61
B. upravljanje otp. vodama	0.00	13.85	290.79	0.30	93.98	NO	384.77	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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**16476.72**	**148.72**	**3123.08**	**9.84**	**3049.59**	**176.58**	**22860.68**	**76.77**
Ukupna emisija bez LUCF	**23394.20**	**148.72**	**3123.08**	**9.84**	**3049.59**	**176.58**	**29778.13**	**100.0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**72.07**		**13.66**		**13.34**		**100.00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**78.56**		**10.49**		**10.24**		**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 A7-16: 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	**20266,24**	**69,63**	**1462,17**	**0,65**	**201,39**	**NO**	**21929,81**	**73,53**
A. Izgaranje goriva	19556,24	6,24	131,08	0,96	201,39	NO	19888,72	66,68
1. Energetska postrojenja	6836,32	0,21	4,40	0,08	17,76	NO	6858,48	23,00
2. Industrija i graditeljstvo	3551,93	0,32	6,76	0,05	11,12	NO	3569,81	11,97
3. Transport	5334,47	1,29	27,02	0,71	149,32	NO	5510,81	18,48
4. Opća potrošnja	3833,52	4,42	92,90	0,11	23,20	NO	3949,62	13,24
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	6,84
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	6,84
2. Industrijski procesi	**2602,07**	**0,31**	**6,41**	**2,24**	**695,54**	**203,77**	**3507,78**	**11,76**
A. proizvodi iz ruda	1693,35	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1693,35	5,68
B. Kemijska industrija	908,33	6,41	6,41	2,24	695,54	NO	1610,28	5,40
C. Proizvodnja metala	0,39	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	0,39	0,00
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	203,77	203,77	0,68
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**143,40**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**178,12**	**0,60**
4. Poljoprivreda	**NO**	**44,35**	**931,41**	**7,92**	**2454,11**	**NO**	**3385,52**	**11,35**
A. Crijevna fermentacija	NO	35,84	752,59	0,00	0,00	NO	752,59	2,52
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	8,52	178,82	0,76	235,19	NO	414,01	1,39
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,16	2218,92	NO	2218,92	7,44
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-7899,85**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-7899,85**	**-26,49**
A. Šumsko zemljište	-7899,85	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-7899,85	-26,49
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	**0,04**	**34,90**	**732,80**	**0,29**	**91,27**	**NO**	**824,12**	**2,76**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	24,56	515,76	0,00	0,00	NO	515,76	1,73
B. upravljanje otp. vodama	0,00	10,34	217,05	0,29	91,27	NO	308,32	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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**15111,90**	**149,18**	**3132,80**	**11,10**	**3442,31**	**203,77**	**21925,50**	**73,51**
Ukupna emisija bez LUCF	**23011,75**	**149,18**	**3132,80**	**11,10**	**3442,31**	**203,77**	**29825,34**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**68,92**		**14,29**		**15,70**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**77,16**		**10,50**		**11,54**		**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 A7-17: 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	**20568,53**	**69,30**	**1455,36**	**0,65**	**202,02**	**NO**	**22225,91**	**73,14**
A. Izgaranje goriva	19877,53	5,94	124,84	0,96	202,02	NO	20204,40	66,49
1. Energetska postrojenja	6841,09	0,20	4,26	0,09	18,45	NO	6863,80	22,59
2. Industrija i graditeljstvo	3658,32	0,29	6,13	0,05	10,16	NO	3674,61	12,09
3. Transport	5511,17	1,17	24,57	0,72	151,18	NO	5686,92	18,71
4. Opća potrošnja	3866,95	4,28	89,88	0,11	22,24	NO	3979,06	13,09
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	6,65
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	6,65
2. Industrijski procesi	**2640,79**	**0,29**	**6,01**	**2,19**	**679,04**	**362,84**	**3688,68**	**12,14**
A. proizvodi iz ruda	1741,91	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1741,91	5,73
B. Kemijska industrija	894,63	6,01	6,01	2,19	679,04	NO	1579,67	5,20
C. Proizvodnja metala	4,26	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	4,26	0,01
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	362,84	362,84	1,19
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**168,66**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**203,38**	**0,67**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,78**	**961,34**	**8,09**	**2509,13**	**NO**	**3470,47**	**11,42**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,37	805,76	0,00	0,00	NO	805,76	2,65
B. Gospod. 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	7,37	2285,10	NO	2285,10	7,52
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-8227,41**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-8227,40**	**-27,07**
A. Šumsko zemljište	-8227,41	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-8227,40	-27,07
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	**0,03**	**33,62**	**705,99**	**0,30**	**93,64**	**NO**	**799,67**	**2,63**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	26,81	563,07	0,00	0,00	NO	563,07	1,85
B. upravljanje otp. vodama	0,00	6,81	142,92	0,30	93,64	NO	236,56	0,78
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**15150,61**	**148,99**	**3128,70**	**11,24**	**3483,84**	**362,84**	**22160,70**	**72,93**
Ukupna emisija bez LUCF	**23378,01**	**148,99**	**3128,70**	**11,24**	**3483,84**	**362,84**	**30388,11**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**68,37**		**14,12**		**15,72**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**76,93**		**10,30**		**11,46**		**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 A7-18: 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	**20594,39**	**76,34**	**1603,10**	**0,71**	**218,76**	**NO**	**22416,24**	**72,85**
A. Izgaranje goriva	19931,39	6,26	131,36	1,04	218,76	NO	20281,50	65,91
1. Energetska postrojenja	6641,98	0,19	3,90	0,08	16,86	NO	6662,75	21,65
2. Industrija i graditeljstvo	3746,32	0,29	6,01	0,05	10,12	NO	3762,45	12,23
3. Transport	5913,19	1,55	32,49	0,81	169,87	NO	6115,56	19,88
4. Opća potrošnja	3629,88	4,24	88,96	0,10	21,90	NO	3740,75	12,16
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	6,94
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	6,94
2. Industrijski procesi	**2737,31**	**0,37**	**7,74**	**2,17**	**671,40**	**447,11**	**3863,56**	**12,56**
A. proizvodi iz ruda	1866,54	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1866,54	6,07
B. Kemijska industrija	870,40	7,74	7,74	2,17	671,40	NO	1549,55	5,04
C. Proizvodnja metala	0,37	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	0,37	0,00
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	447,11	447,11	1,45
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Upotreba otapala	**196,57**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**231,29**	**0,75**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,40**	**974,36**	**7,88**	**2443,79**	**NO**	**3418,15**	**11,11**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,84	815,70	0,00	0,00	NO	815,70	2,65
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	7,56	158,66	0,73	226,34	NO	385,00	1,25
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,15	2217,45	NO	2217,45	7,21
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-7490,30**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-7490,29**	**-24,34**
A. Šumsko zemljište	-7490,30	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	-7490,29	-24,34
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	**0,04**	**35,84**	**752,66**	**0,28**	**87,28**	**NO**	**839,98**	**2,73**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	26,68	560,32	0,00	0,00	NO	560,32	1,82
B. upravljanje otp. vodama	0,00	9,16	192,35	0,28	87,28	NO	279,63	0,91
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**16038,01**	**158,95**	**3337,86**	**11,04**	**3421,23**	**447,11**	**23278,93**	**75,66**
Ukupna emisija bez LUCF	**23528,31**	**158,95**	**3337,86**	**11,04**	**3421,23**	**447,11**	**30769,22**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**68,89**		**14,34**		**14,70**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**76,47**		**10,85**		**11,12**		**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	1586,18	NO	NO	NO	NO	NO	1586,18	

Tablica A7-19: 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	**21761,86**	**82,26**	**1727,50**	**0,45**	**139,00**	**NO**	**23628,36**	**73,20**
A. Izgaranje goriva	21096,86	5,22	109,70	0,66	139,00	NO	21345,56	66,12
1. Energetska postrojenja	7737,32	0,22	4,69	0,09	18,94	NO	7760,95	24,04
2. Industrija i graditeljstvo	3762,30	0,31	6,58	0,05	10,73	NO	3779,61	11,71
3. Transport	6295,82	1,10	23,01	0,43	90,53	NO	6409,36	19,85
4. Opća potrošnja	3301,42	3,59	75,41	0,09	18,81	NO	3395,64	10,52
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	7,07
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	7,07
2. Industrijski procesi	**2851,37**	**0,34**	**7,14**	**2,39**	**741,61**	**478,78**	**4078,90**	**12,64**
A. proizvodi iz ruda	1901,24	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1901,24	5,89
B. Kemijska industrija	945,00	7,14	7,14	2,39	741,61	NO	1693,75	5,25
C. Proizvodnja metala	5,13	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	5,13	0,02
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	478,78	478,78	1,48
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Upotreba otapala	**219,98**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**254,70**	**0,79**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,62**	**958,09**	**7,98**	**2474,12**	**NO**	**3432,21**	**10,63**
A. Crijevna fermentacija	NO	37,70	791,66	0,00	0,00	NO	791,66	2,45
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	7,93	166,44	0,72	222,15	NO	388,59	1,20
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,26	2251,96	NO	2251,96	6,98
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-7989,60**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-7989,59**	**-24,75**
A. Šumsko zemljište	-7989,60	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-7989,59	-24,75
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	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	**0,08**	**37,24**	**781,95**	**0,34**	**105,05**	**NO**	**887,08**	**2,75**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	28,70	602,71	0,00	0,00	NO	602,71	1,87
B. upravljanje otp. vodama	0,00	8,53	179,23	0,34	105,05	NO	284,29	0,88
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**16843,69**	**165,46**	**3474,69**	**11,16**	**3459,79**	**478,78**	**24291,67**	**75,25**
Ukupna emisija bez LUCF	**24833,29**	**165,46**	**3474,69**	**11,16**	**3459,79**	**478,78**	**32281,26**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**69,34**		**14,30**		**14,24**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**76,93**		**10,76**		**10,72**		**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 A7-20: 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	**20702,91**	**77,89**	**1635,70**	**0,43**	**133,98**	**NO**	**22472,59**	**72,19**
A. Izgaranje goriva	20036,91	5,20	109,12	0,64	133,98	NO	20280,01	65,14
1. Energetska postrojenja	6703,90	0,19	3,90	0,08	17,36	NO	6725,15	21,60
2. Industrija i graditeljstvo	3768,11	0,29	6,16	0,05	9,83	NO	3784,11	12,16
3. Transport	6133,84	0,98	20,62	0,42	87,39	NO	6241,84	20,05
4. Opća potrošnja	3431,06	3,74	78,44	0,09	19,40	NO	3528,90	11,34
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	666,00	72,69	1526,58	NO	NO	NO	2192,58	7,04
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	666,00	72,69	1526,58	NO	NO	NO	2192,58	7,04
2. Industrijski procesi	**2766,29**	**0,26**	**5,49**	**2,44**	**756,86**	**598,94**	**4127,58**	**13,26**
A. proizvodi iz ruda	1815,17	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1815,17	5,83
B. Kemijska industrija	942,51	5,49	5,49	2,44	756,86	NO	1704,86	5,48
C. Proizvodnja metala	8,61	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	8,61	0,03
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizv. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA
F. Potr. HFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	598,94	598,94	1,92
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA
3. Upotreba otapala	**218,01**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**252,73**	**0,81**
4. Poljoprivreda	**NO**	**43,44**	**912,20**	**7,86**	**2437,04**	**NO**	**3349,24**	**10,76**
A. Crijevna fermentacija	NO	36,57	767,96	0,00	0,00	NO	767,96	2,47
B. Gospod. stajskim gnojivom	NO	6,87	144,24	0,68	209,80	NO	354,04	1,14
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,18	2227,24	NO	2227,24	7,15
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljopr. ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Promjena zemljišta i šumarstvo	**-6478,72**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-6478,70**	**-20,81**
A. Šumsko zemljište	-6478,72	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-6478,70	-20,81
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	**0,25**	**39,10**	**821,09**	**0,35**	**108,16**	**NO**	**929,50**	**2,99**
A. Odlaganje komun. otpada	NE,NO	31,19	655,00	0,00	0,00	NO	655,00	2,10
B. upravljanje otp. vodama	0,00	7,91	166,09	0,35	108,16	NO	274,25	0,88
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
Ukupno Em./Odl. sa LUCF	**17208,74**	**160,69**	**3374,51**	**11,08**	**3436,04**	**598,94**	**24652,95**	**79,19**
Ukupna emisija bez LUCF	**23687,45**	**160,69**	**3374,51**	**11,08**	**3436,04**	**598,94**	**31131,64**	**100,0**
Udio plinova u ukupnom Em./Odl.	**69,80**		**13,69**		**13,94**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj Emisjii	**76,09**		**10,84**		**11,04**		**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	1,412,76	NO	NO	NO	NO	NO	1412,76	

PRILOG 8

FAKTORI EMISIJE CO_2, OKSIDACIJSKI FAKTORI I DONJE OGRJEVNE VRIJEDNOSTI
(potrebno za pripremu Plana praćenja emisija CO_2)

Tablica A8-1: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori te donje ogrjevne vrijednosti za 1990. i 2008. godinu

Gorivo	DOV			Faktor emisije ugljika[13] (t C/TJ)	Faktor emisije CO_2 (t CO_2/TJ) (bez oksidacijskog faktora)	Oksidacijski faktor (OF)
	Jedinica	1990,	2008,			
KRUTA GORIVA						
Antracit	TJ/Gg	29,29	-	26,8	98,27	0,98
Kameni ugljen	TJ/Gg	25,14	24,90	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	11,80	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	-	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	19,62	13,0	47,67	0,995
Koksni plin	$TJ/10^6m^3$	17,9	-	13,0	47,67	0,995
BIOMASA						
Drvna biomasa	TJ/Gg	-	9,00	29,9	109,63	0,98
Industrijski otpad	TJ/Gg	-	-	29,9	109,63	0,98

[13] IPCC preporučena (*default*) vrijednost (iz *"Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories:Workbook"*)