NIR 2013

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. – 2011.

Studeni 2013.

AGENCIJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE

AGENCIJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. - 2011. (NIR 2013)

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.: 10-13-1811/79 (stari br. ugovora: 10-12- /79)

Naslov:

IZVJEŠĆE O INVENTARU STAKLENIČKIH PLINOVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 1990. - 2011. (NIR 2013)

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

Autori:

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

Vanjski autori:

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

Direktor Odjela za zaštitu atmosfere i klimatske promjene:

Mr. sc. Davor Vešligaj, dipl. ing. MBA

Direktor:

Mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing.

Zagreb, studeni 2013.

SADRŽAJ:

POPIS KRATICA XII
POPIS TABLICA I SLIKA XIII
SAŽETAK XIX
ES.1. OSNOVNE INFORMACIJE O INVENTARIMA STAKLENIČKIH PLINOVA I KLIMATSKIM PROMJENAMA XIX
ES.1.1. INSTITUCIONALNA I ORGANIZACIJSKA STRUKTURA U PRIPREMI INVENTARA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA XX
ES.1.2. OSNOVNE INFORMACIJE O DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA XXII
ES.2. SAŽETAK TRENDOVA VEZANIH UZ NACIONALNE EMISIJE I ODLIVE XXIV
ES.2.1. PRIKAZ TRENDOVA EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA XXV
ES.2.1.1. EMISIJA UGLJIKOVOG DIOKSIDA (CO_2) XXVII
ES.2.1.2. EMISIJE METANA (CH_4) XXXI
ES.2.1.3. EMISIJE DIDUŠIKOVOG OKSIDA (N_2O) XXXII
ES.2.1.4. EMISIJE HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC, PFC) I SF_6 XXXIII
ES.3. EMISIJE INDIREKTNIH STAKLENIČKIH PLINOVA XXXIV
1. DIO: GODIŠNJE IZVJEŠĆE O INVENTARU 1
1. UVOD 2
1.1. OSNOVNE INFORMACIJE O INVENTARIMA 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 3
1.2. KRATKI OPIS INSTITUCIONALNOG USTROJA ZA PRIPREMU INVENTARA 5
1.2.1. PREGLED INSTITUCIONALNOG, ZAKONODAVNOG I PROCEDURALNOG USTROJA ZA PRIKUPLJANJE INFORMACIJA O DODATNIM ZAHTJEVIMA PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA 6
1.3. KRATKI OPIS PROCESA PRIPREME INVENTARA 7
1.4. KRATKI OPIS KORIŠTENIH METODOLOGIJA PRORAČUNA I IZVORA PODATAKA 8
1.5. KRATKI OPIS KLJUČNIH IZVORA EMISIJA 10
1.6. INFORMACIJE O QA/QC PLANU UKLJUČUJUĆI VERIFIKACIJU I POSTUPANJE S PITANJIMA POVJERLJIVOSTI 12
1.6.1. QA/QC PLAN 12
1.6.2. VERIFIKACIJA I POVJERLJIVOST 14
1.7. PROCJENA NESIGURNOSTI 15
1.8. OPĆA OCJENA CJELOVITOSTI INVENTARA 16
2. TRENDOVI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA 17
2.1. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA 17
2.2. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO POJEDINIM PLINOVIMA 18
2.2.1. UGLJIKOV DIOKSID – CO_2 19
2.2.2. METAN – CH_4 19
2.2.3. DIDUŠIKOV OKSID – N_2O 19
2.2.4. FLUOROUGLJIKOVODICI – HFC I PFC 19

2.2.5.SUMPOROV HEKSAFLUORID – SF_6 19
2.3. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA PO SEKTORIMA 20
2.3.1. ENERGETIKA 21
2.3.2. INDUSTRIJSKI PROCESI 21
2.3.3. UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA 21
2.3.4. POLJOPRIVREDA 22
2.3.5. OTPAD 22
2.4. KRATKI OPIS I OBJAŠNJENJE TRENDOVA EMISIJA ZA INDIREKTNE STAKLENIČKE PLINOVE I SO_2 22

3. ENERGETIKA (CRF SEKTOR 1) 24

3.1. PREGLED SEKTORA 24
3.1.1.PREGLED ENERGETSKE SITUACIJE 24
3.1.2. PREGLED EMISIJA 29
3.2. AKTIVNOSTI PRI KOJIMA DOLAZI DO IZGARANJA GORIVA (CRF 1.A) 33
3.2.1. USPOREDBA SEKTORSKOG S REFERENTNIM PRISTUPOM 33
3.2.2. BUNKERI BRODOVA I AVIONA U MEĐUNARODNOM PROMETU 34
3.2.3. GORIVO KAO ULAZNA SIROVINA – NE-ENERGETSKA POTROŠNJA GORIVA 35
3.2.4. HVATANJE CO_2 IZ DIMNIH PLINOVA TE SKLADIŠTENJE 35
3.2.5. SPECIFIČNOSTI PRORAČUNA 36
3.2.6. ENERGETSKE TRANSFORMACIJE (CRF 1.A.1) 36
3.2.6.1. Opis izvora emisije 36
3.2.6.2. Metodologija proračuna emisije 44
3.2.6.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna 45
3.2.6.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 46
3.2.6.5. Rekalkulacije emisije 47
3.2.6.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 47
3.2.7.INDUSTRIJA I GRADITELJSTVO (CRF 1.A.2) 47
3.2.7.1. Opis izvora emisije 47
3.2.7.2. Metodologija proračuna emisije 48
3.2.7.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna 49
3.2.7.4. Kontrola i osiguranje kvalitete (QA/QC) 50
3.2.7.5. Rekalkulacije emisije 50
3.2.7.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 50
3.2.8. PROMET (CRF 1.A.3) 51
3.2.8.1. Opis izvora emisije 51
3.2.8.2. Metodologija proračuna emisije 53
3.2.8.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna 57
3.2.8.4. Kontrola i osiguranje kvalitete (QA/QC) 58
3.2.8.5. Rekalkulacije emisije 59
3.2.8.6. Planirana poboljšanja proračuna 60
3.2.9. MALA STACIONARNA LOŽIŠTA (CRF 1.A.4) 60
3.2.9.1. Opis izvora emisije 60
3.2.9.2. Metodologija proračuna emisije 61
3.2.9.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna 62
3.2.9.4. Kontrola i osiguranje kvalitete (QA/QC) 63

3.2.9.5. Rekalkulacije emisije 63
3.2.9.6. Planirana poboljšanja proračuna 63
3.2.10. EMISIJE PRETHODNIKA OZONA I SO_2 63
3.2.10.1. Opis izvora emisije 63
3.2.10.2. Metodologija proračuna emisije 68
3.2.10.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna 68
3.3. FUGITIVNE EMISIJE IZ GORIVA (CRF 1.B.) 69
3.3.1.KRUTA GORIVA (CRF 1.B.1) 69
3.3.1.1. Opis izvora emisije 69
3.3.1.2. Metodologija proračuna emisije 70
3.3.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 70
3.3.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 70
3.3.1.5. Rekalkulacije emisije 70
3.3.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 71
3.3.2. NAFTA I PRIRODNI PLIN (CRF 1.B.2) 71
3.3.2.1. Opis izvora emisije 71
3.3.2.2. Metodologija proračuna emisije 73
3.3.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 74
3.3.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 75
3.3.2.5. Rekalkulacije proračuna 75
3.3.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 76
3.4. LITERATURA 77

4. INDUSTRIJSKI PROCESI (CRF SEKTOR 2) 79

4.1 SEKTORSKI PREGLED 79
4.2. MINERALNI PRODUKTI (CRF 2.A.) 82
4.2.1. PROIZVODNJA CEMENTA 82
4.2.1.1. Opis izvora emisije 82
4.2.1.2. Metodologija proračuna emisije 82
4.2.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 86
4.2.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 86
4.2.1.5. Rekalkulacija emisije 86
4.2.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 86
4.2.2. PROIZVODNJA VAPNA 87
4.2.2.1. Opis izvora emisije 87
4.2.2.2. Metodologija proračuna emisije 87
4.2.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 89
4.2.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 90
4.2.2.5. Rekalkulacija emisije 90
4.2.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 90
4.2.3. UPORABA VAPNENCA I DOLOMITA 91
4.2.3.1. Opis izvora emisije 91
4.2.3.2. Metodologija proračuna emisije 91
4.2.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 93
4.2.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 94
4.2.3.5. Rekalkulacija emisije 94

4.2.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 94
4.2.4. PROIZVODNJA I UPORABA DEHIDRATIZIRANE SODE 94
4.2.4.1. Opis izvora emisije 94
4.2.4.2. Metodologija proračuna emisije 95
4.2.4.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 96
4.2.4.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 96
4.2.4.5. Rekalkulacija emisije 97
4.2.4.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 97
4.2.5. PROIZVODNJA I UPORABA RAZLIČITIH MINERALNIH PRODUKTA 97
4.2.5.1. Opis izvora emisije 97
4.2.5.2. Metodologija proračuna emisije 97
4.2.5.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 98
4.2.5.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 98
4.2.5.5. Rekalkulacija emisije 98
4.2.5.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 98
4.3. KEMIJSKA INDUSTRIJA (CRF 2.B.) 99
4.3.1. PROIZVODNJA AMONIJAKA 99
4.3.1.1. Opis izvora emisije 99
4.3.1.2. Metodologija proračuna emisije 99
4.3.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 101
4.3.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 101
4.3.1.5. Rekalkulacija emisije 101
4.3.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 101
4.3.2. PROIZVODNJA DUŠIČNE KISELINE 102
4.3.2.1. Opis izvora emisije 102
4.3.2.2. Metodologija proračuna emisije 102
4.3.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 103
4.3.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 103
4.3.2.5. Rekalkulacija emisije 104
4.3.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 104
4.3.3. PROIZVODNJA OSTALIH KEMIKALIJA 104
4.3.3.1. Opis izvora emisije 104
4.3.3.2. Metodologija proračuna emisije 104
4.3.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 106
4.3.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 106
4.3.3.5. Rekalkulacija emisije 106
4.3.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 107
4.4. PROIZVODNJA METALA (CRF 2.C.) 107
4.4.1. PROIZVODNJA ŽELJEZA I ČELIKA 107
4.4.1.1. Opis izvora emisije 107
4.4.1.2. Metodologija proračuna emisije 107
4.4.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 111
4.4.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 111
4.4.1.5. Rekalkulacija emisije 112
4.4.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 112
4.4.2. PROIZVODNJA FEROLEGURA 112

4.4.2.1. Opis izvora emisije 112
4.4.2.2. Metodologija proračuna emisije 112
4.4.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 114
4.4.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 114
4.4.2.5. Rekalkulacija emisije 114
4.4.3. PROIZVODNJA ALUMINIJA 115
4.4.3.1. Opis izvora emisije 115
4.4.3.2. Metodologija proračuna emisije 115
4.4.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 116
4.4.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 116
4.5. OSTALA PROIZVODNJA (CRF 2.D.) 117
4.5.1. PROIZVODNJA PULPE I PAPIRA 117
4.5.1.1. Opis izvora emisije 117
4.5.1.2. Metodologija proračuna emisije 117
4.5.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 117
4.5.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 117
4.5.1.5. Rekalkulacija emisije 117
4.5.2. HRANA I PIĆE 118
4.5.2.1. Opis izvora emisije 118
4.5.2.2. Metodologija proračuna emisije 118
4.5.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 118
4.5.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 118
4.5.2.5. Rekalkulacija emisije 118
4.6. POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC, PFC) I SF6 (CRF 2.F.) 119
4.6.1. SUSTAVI ZA HLAĐENJE I KLIMATIZIRANJE 120
4.6.1.1. Opis izvora emisije 120
4.6.1.2. Metodologija proračuna emisije 121
4.6.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 125
4.6.1.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 125
4.6.1.5. Rekalkulacija emisije 125
4.6.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 125
4.6.2. OSTALA POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC) I SF_6 126
4.6.2.1. Opis izvora emisije 126
4.6.2.2. Metodologija proračuna emisije 126
4.6.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 129
4.6.2.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 129
4.6.2.5. Rekalkulacija emisije 129
4.6.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije 130
4.7. NE-ENERGETSKA UPORABA GORIVA (CRF 2.G.) 130
4.7.1. OPIS IZVORA EMISIJE 130
4.7.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 130
4.8. PREGLED EMISIJA 131
4.8.1. EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA 131
4.8.2. INDIREKTNI STAKLENIČKI PLINOVI 137
4.9. LITERATURA 139

5. UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA (CRF SEKTOR 3)....140

5.1. UPORABA OTAPALA....140
5.1.1. OPIS IZVORA EMISIJE....140
5.1.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE....140
5.1.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE....143
5.1.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)....143
5.1.5. REKALKULACIJA EMISIJE....144
5.1.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE....144
5.2. LITERATURA....145

6. POLJOPRIVREDA(CRF SEKTOR 4)....146

6.1. PREGLED SEKTORA....146
6.2. CH_4 EMISIJE IZ CRIJEVNE FERMENTACIJE DOMAĆIH ŽIVOTINJA (CRF 4.A.)....150
6.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE....150
6.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE....150
6.2.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE....155
6.2.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)....155
6.2.5. REKALKULACIJA EMISIJA....155
6.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE....156
6.3. GOSPODARENJE STAJSKIM GNOJEM – CH_4 EMISIJE (CRF 4.B.)....157
6.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE....157
6.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE....157
6.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE....158
6.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)....158
6.3.5. REKALKULACIJA EMISIJA....158
6.4. N_2O EMISIJE IZ GOSPODARENJA STAJSKIM GNOJEM (CRF 4.B.)....159
6.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE....159
6.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE....159
6.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE....161
6.4.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)....161
6.4.5. REKALKULACIJA EMISIJA....161
6.4.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE....161
6.5. UZGOJ RIŽE (CRF 4.C.)....162
6.5.1. OPIS IZVORA EMISIJE....162
6.6. POLJOPRIVREDNA TLA (CRF 4.D.)....162
6.6.1. DIREKTNE EMISIJE IZ POLJOPRIVREDNIH TALA....163
6.6.1.1. Opis izvora emisije....163
6.6.1.2. Metodologija proračuna emisije....164
6.6.1.1. Nesigurnost procjena i konzistentnost proračuna emisije....175
6.6.1.2. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC)....175
6.6.1.3. Rekalkulacija emisija....176
6.6.1.4. Planirana poboljšanja proračuna emisije....176
6.6.2. DIREKTNE N_2O EMISIJE S PAŠNJAKA (CRF 4.D.2.)....177
6.6.2.1. Metodologija proračuna emisije....177
6.6.2.2. Nesigurnost procjena i konzistentnost proračuna emisije....178

6.6.2.3. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 178
6.6.2.4. Rekalkulacija emisija 178
6.6.2.5. Planirana poboljšanja proračuna emisije....178
6.6.3. INDIREKTNE N_2O EMISIJE USLIJED PRIMJENE DUŠIKA U POLJOPRIVREDI....179
6.6.3.1. Opis izvora emisije 179
6.6.3.2. Metodologija proračuna emisije 180
6.6.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije 181
6.6.3.4. Kontrola i osiguranje kvalitete proračuna emisije (QA/QC) 181
6.6.3.5. Rekalkulacija emisija 181
6.6.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije....181
6.7. SPALJIVANJA SAVANA (CRF 4.E.)....181
6.7.1. OPIS IZVORA EMISIJE....181
6.8. SPALJIVANJE POLJOPRIVREDNIH OSTATAKA (CRF 4.F.) 182
6.8.1. OPIS IZVORA EMISIJE....182
6.9. LITERATURA 183

7. KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO....184

7.1. PREGLED SEKTORA 184
7.1.1. TREND EMISIJA....185
7.1.2. METODOLOŠKA PITANJA....186
7.2. ŠUMSKO ZEMLJIŠTE (CRF 5.A) 199
7.2.1. OPIS 199
7.2.2.INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA 201
7.2.3. DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA 211
7.2.4.METODOLOGIJA....212
7.2.4.1. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko (5.A.1)....212
7.2.4.2. Zemljište pretvoreno u šumsko (5 A 2) 217
7.2.5. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA....222
7.2.6. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA (QA/QC)....225
7.2.7. REKALKULACIJA EMISIJE/ODLIVA....226
7.2.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA....227
7.3. ZEMLJIŠTE POD USJEVIMA (CRF 5.B)....228
7.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE....228
7.3.2. INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA 231
7.3.3 DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA 234
7.3.4. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE....235
7.3.4.1. Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima (5.B.1) 235
7.3.4.2. Promjena korištenja zemljišta u zemljište pod usjevima (5.B.2)....240
7.3.4.2.1. Šumsko zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima (5.B.2.1) 240
7.3.4.2.2. Travnjaci pretvoreni u zemljište pod usjevima (5.B.2.2) 240
7.3.5. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORČUNA EMISIJE....242

7.3.6. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA (QA/QC) 242
7.3.7. REKALKULACIJE EMISIJA/ODLIVA 242
7.3.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA 243
7.4. TRAVNJACI (CRF 5.C) 243
7.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE 243
7.4.2. INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA 246
7.4.3. DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA 248
7.4.4. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 248
7.4.4.1. Travnjaci koji ostaju travnjaci (5.C.1) 248
7.4.4.2. Promjena korištenja zemljišta u Travnjake (5.C.2) 249
7.4.4.2.1. Šumsko zemljište pretvoreno u Travnjake (5.C.2.1) 249
7.4.5. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 250
7.4.6. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 251
7.4.7. REKALKULACIJE EMISIJE 251
7.4.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 251
7.5. MOČVARNO ZEMLJIŠTE (CRF 5.D) 251
7.5.1. OPIS IZVORA EMISIJE 251
7.5.2. INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA 254
7.5.3. DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA 254
7.5.4. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 255
7.5.4.1. Promjena korištenja zemljišta u močvarno zemljište (5.D.2) 255
7.5.5 NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 256
7.5.6 KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 256
7.5.7. REKALKULACIJA EMISIJE 256
7.5.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 256
7.6. NASELJA (CRF 5.E) 256
7.6.1. OPIS IZVORA EMISIJE 256
7.6.2. INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA 258
7.6.3. DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENOST S LULUCF KATEGORIJAMA 260
7.6.4. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 260
7.6.4.1. Prenamjena zemljišta u kategoriju Naselja (5.E.2) 260
7.6.4.1.1. Šumsko zemljište pretvoreno u naselja (5.E.2.1) 261
7.6.4.1.2. Zemljište pod usjevima pretvoreno u naselja (5.E.2.2) 262
7.6.4.1.3. Travnjaci pretvoreni u naselja (5.E.2.3) 262
7.6.5 NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMSIJE 263
7.6.6. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 263
7.6.7. REKALKULACIJE EMISIJE 263
7.6.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 263
7.7. OSTALO ZEMLJIŠTE (CRF 5.F) 264

7.7.1. OPIS IZVORA EMISIJE 264
7.7.2. INFORMACIJE O PRISTUPIMA ZA PRIKAZ POVRŠINA TE BAZAMA PODATAKA O KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA KORIŠTENIM PRILIKOM PRIPREME INVENTARA 265
7.8. LITERATURA 266

8. OTPAD (CRF SEKTOR 6) 268

8.1. PREGLED SEKTORA 268
8.2. ODLAGANJE KRUTOG KOMUNALNOG OTPADA (CRF 6.A.) 271
8.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE 271
8.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 272
8.2.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 279
8.2.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 279
8.2.5. REKALKULACIJA EMISIJE 280
8.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 280
8.3. UPRAVLJANJE OTPADNIM VODAMA (CRF 6.B.) 281
8.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE 281
8.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 281
8.3.2.1. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora 281
8.3.2.2. Otpadne vode industrije 283
8.3.2.3. Ljudski sekret 283
8.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 285
8.3.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 286
8.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE 286
8.3.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 286
8.4. SPALJIVANJE OTPADA (CRF 6.C.) 288
8.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE 288
8.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE 288
8.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE 290
8.4.4. KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC) 290
8.4.5. REKALKULACIJA EMISIJE 291
8.4.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE 291
8.5. PREGLED EMISIJA 292
8.6. LITERATURA 295

9. OSTALO (CRF SEKTOR 7) 297

10. REKALKULACIJE I POBOLJŠANJA 298

10.1. OBJAŠNJENJA I OPRAVDANOST REKALKULACIJA UKLJUČUJUĆI OČITOVANJE NA REVIZIJU 298
10.1.1. PROMJENE ILI POBOLJŠANJA METODOLOGIJA 299
10.1.1.1. Promjene u potrebnim podacima 299
10.1.1.2. Konzistentnost sa smjernicama dobre prakse 304
10.1.1.3. Metodologija 304
10.1.2. ISPRAVLJANJE POGREŠAKA 304
10.2 UTJECAJ REKALKULACIJA NA EMISIJE, UKLJUČUJUĆI KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJA 307
10.3 PLANIRANA POBOLJŠANJA INVENTARA 311

2. DIO: DODATNI ZAHTJEVI PREMA ČLANKU 7, STAVKU 1 KYOTSKOG PROTOKOLA 324

11. KP-LULUCF 325

11.1. OPĆENITE INFORMACIJE 325

11.1.1. DEFINICIJA ŠUME I BILO KOJEG DRUGOG KRITERIJA 326

11.1.2. ODABRANE AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3. STAVKA 4. KYOTSKOG PROTOKOLA 326

11.1.3 OPIS KAKO SU DEFINICIJE SVAKE OD AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3.3 TE SVAKE ODABRANE AKTIVNOSTI IZ ČLANKA 3.4 DOSLJEDNO PRIMJENJIVANE TIJEKOM VREMENA 327

11.1.4. OPIS PREDNOSTI I/ILI HIJERARHIJE MEĐU AKTIVNOSTIMA IZ ČLANKA 3.4 TE KAKO JE POTONJE DOSLJEDNO PRIMJENJIVANO PRI UTVRĐIVANJU KAKO JE ZEMLJIŠTE KLASIFICIRANO 328

11.2. INFORMACIJE VEZANE UZ ZEMLJIŠTE.....328

11.2.1. PROSTORNA JEDINICA ZA PROCJENU U SVRHU UTVRĐIVANJA PODRUČJA POD ČLANKOM 3.3.....328

11.2.2. METODOLOGIJA KORIŠTENA ZA IZRADU MATRICA PROMJENE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA 329

11.2.3. KARTE I/ILI BAZE PODATAKA ZA IDENTIFICIRANJE GEOGRAFSKIH LOKACIJA, TE SUSTAV IDENTIFIKACIJSKIH KODOVA ZA GEOGRAFSKE LOKACIJE.....332

11.3. INFORMACIJE O AKTIVNOSTIMA 335

11.3.1. METODE ZA PROCJENU PROMJENE ZALIHE UGLJIKA TE EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA 335

11.4. ČLANAK 3.3 344

11.4.1. INFORMACIJE KOJE POKAZUJU DA SU AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.3 ZAPOČELE 1. SIJEČNJA 1990. GODINE, ILI POSLIJE, TE PRIJE 31. PROSINCA 2012. GODINE, TE DA SU IZRAVNO POTAKNUTE ČOVJEKOVIM DJELOVANJEM 344

11.4.2. INFORMACIJE KAKO SU SJEČA ILI NEPOGODA, PRAĆENE PONOVNIM PODIZANJEM ŠUME, RAZLUČENE OD ODŠUMLJAVANJA 345

11.4.3. INFORMACIJE O VELIČINI I GEOGRAFSKOJ LOKACIJI POVRŠINA ŠUMA KOJE SU , IZGUBILE ŠUMSKI POKROV, ALI KOJE JOŠ NISU KLASIFICIRANE KAO ODŠUMLJENE 345

11.5. ČLANAK 3.4 345

11.5.1. INFORMACIJE KOJE POKAZUJU DA SE AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.4 PROVODE OD 1. SIJEČNJA 1990. GODINE TE DA SU POTAKNUTE ČOVJEKOVIM DJELOVANJEM 345

11.5.2. INFORMACIJE VEZANE UZ GOSPODARENJE ZEMLJIŠTEM POD USJEVIMA, GOSPODARENJE PAŠNJACIMA I REVEGETACIJU, AKO SU IZABRANE, ZA BAZNU GODINU ...346

11.5.3. INFORMACIJE VEZANE UZ GOSPODARENJE ŠUMAMA 346

11.6. OSTALE INFORMACIJE 346

11.6.1. ANALIZA KLJUČNIH KATEGORIJA ZA AKTIVNOSTI ČLANKA 3.3 I BILO KOJE ODABRANE AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.4.....346

11.7. INFORMACIJE VEZANE UZ ČLANAK 6 347

12. INFORMACIJE O IZRAČUNU DODIJELJENIH KVOTA.....348

13. INFORMACIJE O PROMJENAMA U NACIONALNOM SUSTAVU.....349

14. PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM REGISTRU.....350

15.INFORMACIJE O MINIMIZACIJI NEGATIVNIH UTJECAJA U SKLADU S ČLANKOM 3.14.....352

PRILOG 1 **KLJUČNI IZVORI EMISIJA**

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

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

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

PRILOG 5 **PROCJENA NESIGURNOSTI**

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

PRILOG 7 **TREND EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA**

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

POPIS KRATICA

CFC - Klorofluorougljikovodici (*Chlorofluorocarbons*)

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

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

CORINAIR - *Core Inventory of Air Emissions in Europe*

CPS Molve - Centralna plinska stanica Molve

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

DZS - Državni zavod za statistiku

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

EIHP - Energetski institut "Hrvoje Požar"

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

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

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

GHG - Staklenički plin (*Greenhouse gas*)

GWP - Staklenički potencijal (*Global Warming Potential*)

HEP - Hrvatska elektroprivreda

HFC - Hidrofluorougljikovodici (*Hydrofluorocarbons*)

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

INA - Industrija nafte

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

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

MZOIP - Ministarstvo zaštite okoliša i prirode

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

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

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

PFC - Perfluorougljikovodici (*Perfluorocarbons*)

SF_6 - Sumporov heksafluorid (*Sulphur hexafluoride*)

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

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

ZGOS - Zagrebački holding, Podružnica čistoće

int. - *internacionalni*

dom. - *domaći*

POPIS TABLICA I SLIKA

POPIS TABLICA

Tablica ES.2-1: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po sektorima u razdoblju 1990.-2011. (Gg CO_2-eq) XXV
Tablica ES.2-2: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po plinovima u razdoblju 1990.-2011. (Gg CO_2-eq) XXV
Tablica ES.2-3: Emisije/odlivi CO_2 po sektorima za razdoblje 1990.-2011. (Gg CO_2) XXVII
Tablica ES.2-4: Emisije CO_2 po podsektorima energetike za razdoblje 1990.-2011. (Gg CO_2) XXVIII
Tablica ES.2-5: Usporedba emisija CO_2 uslijed izgaranja goriva (Gg) XXVIII
Tablica ES.2-6: Emisija CO_2 iz Industrijskih procesa za razdoblje 1990.-2011. (Gg CO_2) XXIX
Tablica ES.2-7: Odlivi CO_2 emisija u LULUCF sektoru za razdoblje 1990.-2011. (Gg CO_2) XXXI
Tablica ES.2-8: Emisija CH_4 u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2011. (Gg CH_4) XXXI
Tablica ES.2-9: Emisija N_2O u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2011. (Gg N_2O) XXXII
Tablica ES.2-10: Emisija halogeniranih ugljikovodika i SF_6 u razdoblju 1990.-2011. (Gg CO_2-eq) XXXIII
Tablica ES.3-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg) XXXIV
Tablica ES.3-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg), nastavak XXXV
Tablica 1.4-1: Izvori podataka za pripremu inventara stakleničkih plinova 9
Tablica 2.2-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po pojedinim plinovima (1990.-2011.) 18
Tablica 2.3-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po sektorima (1990.-2011.) 20
Tablica 2.4-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim, sektorima (Gg) 23
Table 3.1-1: Proizvodnja primarne energije 24
Table 3.1-2: Ukupna potrošnja energije 25
Tablica 3.1-3: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori i donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2011. godinu 28
Tablica 3.1-4: Doprinos pojedinih podsektora ukupnoj emisiji CO_2-eq sektora Energetika za 2011. godinu 30
Table 3.1-5: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Energetika – procjena prema trendu i prema razini 2011. godina 32
Tablica 3.2-1: Potrošnja goriva i emisije CO_2 pri izgaranju goriva (referentni i sektorski pristup) 33
Tablica 3.2-2: Potrošnja goriva i emisija CO_2-eq za podsektor Međunarodni zračni promet i bunkere brodova 34
Tablica 3.2-3: Emisija CO_2-eq iz podsektora Energetske transformacije 36
Tablica 3.2-4: Proizvodni kapaciteti termoelektrana, hidroelektrana i nuklearne elektrane Krško 38
Tablica 3.2-5: Razlike u proizvodnji električne energije u 2010. i 2011. godini 41
Tablica 3.2-6: Proizvodni kapaciteti industrije nafte i maziva 42
Tablica 3.2-7: Emisija CO_2-eq (Gg) iz podsektora Industrija i graditeljstvo 47
Tablica 3.2-8: Emisija CO_2-eq (Gg) iz podsektora Promet 51
Tablica 3.2-9: Proračun „drivera“ za zračni promet 53
Tablica 3.2-10: Emisija CO_2-eq (Gg) iz malih stacionarnih ložišta 61
Tablica 3.2-11: Emisije prethodnika ozona i SO_2 nastale izgaranjem goriva (Gg) 67
Tablica 3.3-1: Emisija CO_2 nastala pročišćavanjem prirodnog plina u CPS Molve 71
Table 3.3-2: Emisija CO_2-eq (Gg) iz aktivnosti vezanih za tekuća goriva i prirodni plin 71
Tablica 3.3-3: Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2 72
Tablica 4.1-1: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Industrijski procesi, temeljene na procijeni prema razini i trendu u 2011. 81
Tablica 4.2-1: Proizvodnja klinkera i faktori emisije (1990.-2011.) 83
Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990.-2011.) 83
Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990.-2011.), nastavak 84

Tablica 4.2-3: Proizvodnja cementa (1990.-2011.) ... 85
Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2011.) ... 88
Tablica 4.2-5: Uporaba vapnenca i dolomita (1990.-2011.) ... 92
Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2011.) ... 95
Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2011.) ... 99
Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2011.), nastavak ... 100
Tablica 4.3-3: Proizvodnja dušične kiseline (1990.-2011.) ... 102
Tablica 4.3-4: Proizvodnja ostalih kemikalija (1990.-2011.) ... 105
Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2011.) ... 105
Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2011.), nastavak ... 106
Tablica 4.4-1: Potrošnja glavnih donora ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2011.) ... 108
Tablica 4.4-2: Potrošnja ostalih donora ugljika (ulazni materijali) i goriva u elektrolučnim pećima (1990.-2011.) ... 109
Tablica 4.4-3: EF za donore ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2011.) ... 109
Tablica 4.4-4: EF i donje ogrjevne vrijednosti za gorivo u elektrolučnim pećima (1990.-2011.) ... 110
Tablica 4.4-5: Proizvodnja čelika (1990.-2011.) ... 110
Tablica 4.4-6: Reducirajući dodaci (1990.-2003.) ... 112
Tablica 4.4-6: Reducirajući dodaci (1990.-2003.), nastavak ... 113
Tablica 4.4-7: Proizvodnja ferolegura (1990.-2003.) ... 113
Tablica 4.6-1: Stvarne emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995.-2011.) ... 122
Tablica 4.6-1: Stvarne emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995.-2011.), nastavak ... 123
Tablica 4.6-2: Stvarne (S) i potencijalne (P) emisije HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.) ... 123
Tablica 4.6-2: Stvarne (S) i potencijalne (P) emisije HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.), nastavak ... 124
Tablica 4.6-3: Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima, po plinu (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.) ... 127
Tablica 4.6-3: Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima, po plinu (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.), nastavak ... 127
Tablica 4.6-4: Emisije SF_6 (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.) ... 128
Tablica 4.6-4: Emisije SF_6 (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.), nastavak ... 129
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.) ... 131
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), nastavak ... 132
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), nastavak ... 133
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), nastavak ... 134
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), nastavak ... 135
Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), nastavak ... 136
Tablica 4.8-2: Indirektni staklenički plinovi iz različitih industrijskih procesa ... 137
Tablica 4.8-3: Emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.) ... 138
Tablica 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (Gg) (1990.-2011.) ... 141
Tablica 6.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede ... 147
Tablica 6.1-2: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede ... 148
Tablica 6.6-1: Ključne kategorije u sektoru poljoprivrede temeljene na procjeni prema razini i trendu u 2011. godini ... 149
Tablica 6.2-1: Izvori podataka o aktivnostima vezanim uz populaciju životinja ... 151
Tablica 6.2-2: Populacije životinja u razdoblju od 1990. -2010. godine ... 151
Tablica 6.2-3: Klasifikacije goveda u IPPC kategorije ... 152
Tablica 6.2-4: Preporučene vrijednosti korištene za izračun emisijskih faktora za goveda ... 153

Tablica 6.2-5: Količina proizvedenog mlijeka po kravi 153
Tablica 6.2-5: Količina proizvedenog mlijeka po kravi, nast....153
Tablica 6.2-5: Preporučeni faktori emisije za crijevnu fermentaciju za svaku kategoriju životinja (osim goveda) 155
Tablica 6.3-1: Preporučeni faktori emisije za Gospodarenje stajskim gnojem za svaku kategoriju životinja osim goveda...158
Tablica 6.4-1: Faktori emisije za Gospodarenje stajskim gnojem za svaku kategoriju životinja i sustave gospodarenja stajskim gnojem 160
Tablica 6.6-1: Primijenjeni dušik u razdoblju od 1990. - 2011. godine....166
Tablica 6.6-2: Udio dušika emitiran kao NH3 i NOx....166
Tablica 6.6-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2010. godine 168
Tablica 6.6-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2010. godine (nast.)....169
Tablica 6.6-5: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio N za N-fiksirajuće biljke 170
Tablica 6.6-6: Izvori podataka za proizvodnju biljaka koje ne fiksiraju N 171
Tablica 6.6-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2011. godine 171
Tablica 6.6-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2011. godine (nast.)....172
Tablica 6.6-8: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio N za N-fiksirajuće biljke: 174
Tablica 7.1-1: Analiza ključnih izvora za LULUCF sektor na temelju ocjene pomoću razini i trenda za 2011....184
Tablica 7.1-2: LULUCF kategorije - status procijenjenih emisija 185
Tablica 7.1-3: Korištenje zemljišta i promjene u korištenju zemljišta u razdoblju 1990-2011....187
Tablica 7.1-4: Matrice zemljišta 190
Tabela 7.1-5: Matrica zemljišta (1990-2011) 198
Tablica 7.2-1: Emisije/odlivi CO2 na šumskom zemljištu koje ostaje šumsko, te zemljištu pretvorenom u šumsko (Gg CO2) 200
Tablica 7.2-2: Emisije CO2 iz požara 201
Tablica 7.2-3: Preporučene vrijednosti korištene u proračunu emisije/odliva CO2 214
Tablica 7.2-4: Zemljište pretvoreno u šumsko svake godine....218
Tablica 7.2-5: Promjena zalihe ugljika u živućoj fitotvari i tlu na godišnjoj razini na zemljištu pretvorenom u šumsko...221
Tablica 7.2-6: Nesigurnost emisijskih faktora, podataka o aktivnostima i izvor informacija....222
Tablica 7.3-1: Podaci o aktivnosti za Zemljište pod usjevima od 1990. do 2011. u kha*....228
Tablica 7.3-2: Emisije (+) / odlivi (-) CO2 iz zemljišta pod usjevima od 1990. do 2011. (Gg CO2-eq) 230
Tablica 7.4-1: Podaci o aktivnosti za Travnjake za razdoblje 1990-2011 u kha....243
Tablica 7.4-2: Emisije (+) / odlivi (-) CO2 u kategoriji Travnjaka, 1990.-2010. (Gg CO2-eq) 245
Tablica 7.5-1: Podaci o aktivnosti za močvarno zemljište u razdoblju 1990-2011 (ha)....252
Tablica 7.5-2: Emisije iz Močvarnih zemljišta u razdoblju 1990-2010 (Gg CO2)....253
Tablica 7.6-1: Podaci o aktivnosti za kategoriju Naselja u razdoblju 1990-2011 (ha)....257
Tablica 7.6-2: Emisije iz kategorije Naselja u periodu 1990-2011. (Gg CO2) 258
Tablica 7.7-1: Podaci o aktivnosti za Ostalo zemljište, kha 264
Tablica 8.1-1: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Otpad, temeljene ne procjeni prema razini i trendu u 2011....270
Tablica 8.2-1: MSW_T i MSW_F u 1955., 1960., 1970. i 1980. 273
Tabica 8.2-2: Ukupna količina proizvedenog i odloženog krutog komunalnog otpada na tri kategorije odlagališta (1990.-2011.) 275
Tablica 8.2-3: Prosječno ponderirani korekcijski faktor metana (1990.-2011.)....276
Tablica 8.2-4: Sastav otpada i razgradivi organski ugljik 277
Tablica 8.2-5: Regenerirani CH_4 (2004.-2011.)....278
Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2011.)....282
Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2011.)....284
Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990.-2011.) 289

Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2011.)....292
Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2011.), nastavak 292
Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2011.), nastavak 292
Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013, za razdoblje 1990.-2010., uslijed rekalkulacija emisija 307
Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013, za razdoblje 1990.-2010., uslijed rekalkulacija emisija, nastavak....308
Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013, za razdoblje 1990.-2010., uslijed rekalkulacija emisija, nastavak....309
Tablica 10.2-2: Razlike u trendu emisija između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013 za razdoblje 1990.-2010. 310
Tablica 10.2-2: Razlike u trendu emisija između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013 za razdoblje 1990.-2010., nastavak 310
Tablica 12.1-1: Informacije o izračunu dodijeljenih kvota....348
Tablica 14.1-1: Podaci o promjenama u nacionalnom registru 350

POPIS SLIKA

Slika 2.2-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po plinovima 18
Slika 2.3-1: Trend emisija stakleničkih plinova, po sektorima 20
Slika 3.1-1: Ukupna proizvodnja primarne energije od 1990. do 2011. godine 24
Slika 3.1-2: Udjeli pojedinih oblika energije u ukupnoj proizvodnji za 1990. i 2011. godinu 25
Slika 3.1-3: Trend ukupne potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2011. godine 26
Slika 3.1-4: Usporedba udjela potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2011. godinu 26
Slika 3.1-5: Ukupna potrošnja (PT) i proizvodnja (PR) primarne energije 27
Slika 3.1-6: Struktura potrošnje energenata 29
Slika 3.1-7: Emisija CO_2-eq energetskog sektora po podsektorima u razdoblju od 1990. do 2011. godine 31
Slika 3.2-1: Emisija CO_2-eq iz podsektora Energetske transformacije 37
Slika 3.2-2: Potrošnja električne energije za razdoblje od 1990. do 2011. godine 39
Slika 3.2-3: Emisije CO_2-eq iz proizvodnje električne energije i topline za razdoblje 1990.-2011. godine 40
Slika3.2-4: Proizvodnja električne energije po izvorima u razdoblju 1990.-2011. godine 41
Slika 3.2-5: Emisija CO_2-eq iz podsektora Rafinerije za razdoblje od 1990. do 2011. godine 43
Slika 3.2-6: Emisija CO_2-eq iz podsektora Proizvodnja krutih goriva i ostale energetske transformacije za razdoblje od 1990.-2011. godine 44
Slika 3.2-7: Emisija CO_2-eq iz podsektora Industrija i graditeljstvo 48
Slika 3.2-8: Emisija CO_2-eq iz podsektora Promet 51
Slika 3.2-9: Prosječan broj ostvarenih kilometara po putniku na domaćim/međunarodnim rutama za razdoblje 1991.-2006. 54
Slika 3.2-10: Emisija CO_2-eq iz podsektora Cestovni promet za razdoblje od 1990.-2011. godine 56
Slika 3.2-11: Emisija CO_2-eq iz malih stacionarnih ložišta 61
Slika 3.2-12: Emisija NOx iz sektora Energetika za razdoblje 1990.-2011. godine 64
Slika 3.2-13: Emisija CO iz sektora Energetika za razdoblje 1990.-2011. godine 65
Slika 3.2-14: Emisija NMHOS iz sektora Energetika za razdoblje 1990.-2011. godine 66
Slika 3.2-15: Emisija SO_2 iz sektora Energetika za razdoblje 1990.-2011. godine 67
Slika 3.3-1: Fugitivna emisija metana iz ugljenokopa 69
Slika 3.3-2: Fugitivna emisija iz aktivnosti vezanih za tekuća goriva i prirodni plin 72
Slika 3.3-3: Fugitivna emisija CO, NOx, NMHOS-a i SO_2 73
Slika 4.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.) 80
Slika 4.2-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa (1990.-2011.) 84
Slika 4.2-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna (1990.-2011.) 89
Slika 4.2-3: Emisija CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita (1990.-2011.) 93
Slika 4.2-4: Emisija CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode (1990.-2011.) 96
Slika 4.3-1: Emisija CO_2 iz Proizvodnje amonijaka (1990.-2011.) 100
Slika 4.3-2: Emisija N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline (1990.-2011.) 103
Slika 4.4-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika (1990.-2011.) 111
Slika 4.4-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura (1990.-2003.) 114
Slika 4.6-1: Emisije HFC-a, PFC-a i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (1990.-2011.) 120
Slika 4.6-2: Stvarna i potencijalna emisija HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.) 124
Slika 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2011.) 142
Slika 5.1-2: Emisija CO_2 i N_2O iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2011.) 143

Slika 6.1-1: Trend emisije iz poljoprivrede 146
Slika 6.2-1: Emisija CH_4 iz Crijevne fermentacije 150
Slika 6.2-2: Faktori emisije za Crijevnu fermentaciju korišteni za muzna goveda 154
Slika 6.3-1: CH_4 emisija iz Gospodarenja stajskim gnojem 157
Slika 6.4-1: N_2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem 160
Slika 6.6-1: Ukupna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala 163
Slika 6.6-2: Direktna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala 164
Slika 6.6-3: Mineralna gnojiva primijenjena na tlo u razdoblju od 1990. - 2011. godine 165
Slika 6.6-4: Direktne N_2O emisije iz aktivnosti životinja 178
Slika 6.6-5: Indirektne N_2O emisije iz Poljoprivrede 179
Slika 7.1-1 Emisije/Odlivi LULUCF, trend 186
Slika 7.2-1: Trend šumskog zemljišta i zemljišta pretvorenog u šumsko 199
Slika 7.2-2: Prostorna podjela Republike Hrvatske na uprave šuma 204
Slika 7.2-3: Podjela uprave šuma"Vinkovci"na šumarije (primjer) 204
Slika 7.2-4: Područje šumarije"Cerna"s prostornom podjelom i gospodarskim jedinicama (primjer) 205
Slika 7.2-5: Područje gospodarske jedinice"Krivsko ostrvo" podijeljeno na odjele (primjer) 205
Slika 7.2-6: Kratka shema strukture sustava prikazana je na Slici 7.2-12. 206
Slika 7.2-7: Shema strukture nacionalnog sustava 206
Slika 7.2-8 Udio pojedinog uzgojnog oblika u (obraslom) šumskom zemljištu, 2006 godina 207
Slika 7.2-9: Struktura vlasništva šumskog zemljišta u Hrvatskoj, 2006. godina 208
Slika 7.2-10: Udio drvne zalihe u državnim i privatnim šumama, 2006. godina 209
Slika 7.2-11: Udio glavnih vrsta u drvnoj zalihi, 2006. godina 209
Slika 7.2-12: Udio prirasta u državnim i privatnim šumama, 2006. godina 210
Slika 7.2-13: Površina šuma po tipu vlasništva 213
Slika 7.3-1: Korigirana ukupna površina zemljišta pod usjevima, kha 233
Slika 7.3-2: Površina zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i višegodišnjim usjevima/nasadima u Hrvatskoj nakon prilagodbe podataka DZS-a, kha 234
Slika 7.4-1: Ukupna površina travnjaka prema podacima DZS-a i baze podataka CLC-a, kha 247
Slika 8.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2011.) 269
Slika 8.2-1: Emisije CH_4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada (1990.-2011.) 278
Slika 8.3-1: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2011.) 283
Slika 8.3-2: Emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2011.) 285
Slika 8.4-1: Emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada (1990.-2011.) 290
Slika 11.1-1: Gospodarenje šumama unutar KP i nacionalnog okvira 328
Slika 11.2-1 Karta odjela pošumljenih površina u razdoblju 1990-2010 (označeno zeleno) i površina predviđenih za pošumljavanje u razdoblju 2011-2020 (označeno žuto) 334
Slika 11.2-2 Karta prenamijenjenih površina (površina koja je bila isključena iz šumskog zemljišta u periodu 1997-2006 označena crvenom bojom i situacija u ŠGOP-u 2006-2015 označena zelenom bojom) 335
Slika 11.6-1 Zbirni prikaz analize ključnih izvora LULUC aktivnosti za Kyotski protokol (CRF – NIR 3 tablica). 347

SAŽETAK

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

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

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

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

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12) i Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12) propisuju obvezu i postupke praćenje emisija, koji obuhvaćaju procjenu i zvješćivanje o svim antropogenim emisijama i odlivima. Praćenje emisija stakleničkih plinova propisano je člankom 75. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11).

U ovom NIR-u, inventar emisija i odliva stakleničkih plinova odnosi se na razdoblje 1990.-2010. 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/smjernicama: *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse*

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

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 stručnog revizorskog tima (eng. *expert review team, ERT*), Hrvatska je dosad prošla osam revizija; in-country revizije 2004., 2008. i 2012. te centralizirane revizije 2005., 2006., 2009.,2010. i 2011. godine. Preporuke ERT-a su uključene u ovo izvješće koliko je to bilo moguće.

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

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

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

Institucionalni ustroj za izradu inventara stakleničkih plinova u Hrvatskoj propisan je u Glavi II Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj, pod nazivom Nacionalni sustav za izračun i izvješćivanje o antropogenim emisijama iz izvora i uklanjanja pomoću odliva stakleničkih plinova. Institucionalni ustroj za izradu inventara u Hrvatskoj se može smatrati decentraliziranim, gdje se koriste usluge vanjskih suradnika te u kojem su ovlaštenja za obavljanje pojedinih zadaća podijeljena između suradničkih institucija, uključujući Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP), Agenciju za zaštitu okoliša (AZO) 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.

MZOIP je središnje nacionalno tijelo prema UNFCCC. 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 AZO-a 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),
- izbor Ovlaštenika za izradu inventara stakleničkih plinova,
- omogućavanje pristupa podacima i dokumentima pri tehničkoj reviziji.

Ovlaštenik je odgovoran za sljedeće poslove izrade inventara stakleničkih plinova:

- izračun emisija svih antropogenih emisija iz izvora i uklanjanja pomoću odliva stakleničkih plinova i izračun emisija indirektnih stakleničkih plinova, u skladu s metodologijom propisanom važećim smjernicama Konvencije, smjernicama Međuvladinog tijela za klimatske promjene, Uputama za izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova, koje su objavljene na web stranici Ministarstva i na temelju podataka o djelatnostima iz članka 11. ove Uredbe,
- kvantitativnu procjenu nesigurnosti izračuna iz alineje 1. ovog članka za svaku kategoriju izvora i uklanjanja emisija stakleničkih plinova kao i za inventar u cjelini, u skladu sa smjernicama Međuvladinog tijela za klimatske promjene,
- identifikaciju glavnih kategorija izvora emisije i uklanjanja stakleničkih plinova,
- ponovni izračun emisija i uklanjanja stakleničkih plinova u slučajevima unaprjeđenja metodologije, faktora emisije ili podataka o aktivnostima, uključivanja novih kategorija izvora i odliva ili primjene metoda usklađivanja,

- izračun emisija ili uklanjanja stakleničkih plinova iz obveznih i izabranih aktivnosti sektora korištenja zemljišta, promjena u korištenju zemljišta i šumarstva,
- izvješćivanje o izdavanju, držanju na računu, prijenosu, primanju, poništavanju i povlačenju jedinica smanjenja emisija, jedinica ovjerenog smanjenja emisija, jedinica dodijeljene kvote i jedinica uklanjanja i prijenosa u iduće obvezujuće razdoblje jedinica smanjenja emisija, ovjerenih smanjenja emisija i jedinica dodijeljenog iznosa, iz Registra u skladu s važećim odlukama i smjernicama Konvencije i pratećih međunarodnih ugovora,
- provedba i izvješćivanje o postupcima kontrole kvalitete u skladu s planom kontrole i osiguranja kvalitete,
- priprema izvješća o inventaru stakleničkih plinova uključujući i sve dodatne zahtjeve u skladu s Konvencijom i pratećim međunarodnim ugovorima i odlukama,
- suradnja sa stručnim tijelom Tajništva Konvencije za potrebe tehničkog pregleda i ocjene Izvješća o inventaru stakleničkih plinova.

EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša je izabran kao Ovlaštenik za izradu inventara stakleničkih plinova NIR 2013.

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

LULUCF

MZOIP u svojstvu nacionalne žarišne točke za provedbu UNFCCC konvencije, pokrenulo je niz intenzivnih i trajnih konzultacija sa relevantnim institucijama na području šumarstva u Republici Hrvatskoj. Osnovna ideja bila je ubrzati i unaprijediti protok podataka vezanih uz izračun odliva u sektoru LULUCF-a i aktivnosti u svezi provedbe članka 3.3 i 3.4 Protokola iz Kyota.

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

Ministarstvo poljoprivrede i MZOIP složili su se da priprema godišnjeg inventara stakleničkih plinova, u dijelu koji se odnosi na LULUCF sektor, treba biti temeljena na šumskogospodarskim planovima. Vezano uz prvu hrvatsku Nacionalnu inventuru šumskih resursa (eng. *Croatian National Forest Inventory, CRONFI*), ista još

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

Informacije u svezi Kyoto jedinica

Do kraja 2012 godine nije bilo trgovanja Kyoto jedinicama.

Promjene u nacionalnom sustavu

Nacionalni sustav se promijenio u odnosu na opis prikazan u posljednjem podnesku inventara u svibnju 2012. godine, u dijelu koji se odnosi na pravne poslove, odnosno na novu Uredbu o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12) koja je stupila na snagu u lipnju 2012. godine i Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12) koji je stupio na snagu u prosincu 2012. godine.

Svrha tih zakonskih dokumenata je uskladiti nacionalni sustav sa zahtjevima mehanizama EU za praćenje i izvještavanje o emisijama stakleničkih plinova definiranih u Odlukama 280/2004/EC, 2005/166/EC, 406/2009/EC i u nacrtu nove Uredbe o mehanizmima praćenja emisija stakleničkih plinova (eng. *Monitoring Mechanism Regulation*).

Novi nacionalni Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena za razdoblje od 2012. do 2016. godine je u izradi. Plan će propisivati konkretne mjere za poboljšanje nacionalnog sustava. Planira se izraditi i realizirati dva velika projekta, jedan vezan za poboljšanja u procjenjivanju emisija u svim sektorima IPCC-a, te drugi vezan za izvješćivanje u sektoru LULUCF.

Sve ostale komponente nacionalnog sustava nastavljaju s provođenjem svojih općih i specifičnih funkcija.

Promjene u nacionalnom registru

Nije bilo promjena u nacionalnom registru.

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

U ovom poglavlju predstavljeni su rezultati proračuna emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2011. Isti su prikazani kao ukupne emisije svih stakleničkih plinova svedenih na ekvivalentnu emisiju ugljikovog dioksida (CO_2) po sektorima, a zatim kao emisije pojedinih stakleničkih plinova, također po sektorima. Budući da pojedini staklenički plinovi imaju različita svojstva zračenja te sukladno tome različito doprinose efektu staklenika, potrebno je emisiju svakog plina pomnožiti s njegovim stakleničkim potencijalom (eng. Global Warming Potential - GWP). Staklenički potencijal je mjera utjecaja nekog plina na staklenički efekt u odnosu na utjecaj CO_2 koji je dogovorno uzet kao referentna vrijednost. U tom slučaju, emisija stakleničkih plinova iskazuje se kao ekvivalentna emisija ugljikovog dioksida (CO_2-eq). U slučaju uklanjanja emisija (eng. *removals*) stakleničkih plinova, (npr. upijanje CO_2 prirastom drvne mase u šumama), tada se isti nazivaju odlivima (eng. *sinks*) stakleničkih plinova i iznos se prikazuje s negativnim predznakom. Staklenički potencijali pojedinih plinova (koji se odnose se na vremensko razdoblje od 100 godina) prikazani su u nastavku.

Plin	**Staklenički potencijal**
Ugljikov dioksid (CO_2)	1
Metan (CH_4)	21
Didušikov oksid (N_2O)	310
HFC-23	11700
HFC-32	650
HFC-125	2800
HFC-134a	1300
HFC-143a	3800
HFC-152a	130
HFC-227ea	2900
HFC-236fa	6300
CF_4	6500
C_3F_8	7000
C_2F_6	9200
SF_6	23900

ES.2.1. PRIKAZ TRENDOVA EMISIJA I ODLIVA STAKLENIČKIH PLINOVA

Tablica ES.2-1 prikazuje ukupnu emisiju i odlive stakleničkih plinova te njihov trend po sektorima, u razdoblju 1990.-2011, dok je doprinos pojedinih plinova prikazan u Tablici ES.2-2.

Tablica ES.2-1: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po sektorima u razdoblju 1990.-2011. (Gg CO_2-eq)

Izvor	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Energetika	22.796	17.263	19.482	22.672	22.903	21.651	21.009	20.715
Industrijski procesi	3.789	2.016	2.861	3.295	3.593	2.984	3.211	3.000
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	117	108	109	195	239	153	152	144
Poljoprivreda	4.381	3.055	3.130	3.478	3.431	3.314	3.193	3.319
Otpad	564	619	707	814	1.001	1.057	1.050	1.078
Ukupna emisija (ne uključuje net CO_2 iz LULUCF)	**31.647**	**23.061**	**26.290**	**30.454**	**31.167**	**29.159**	**28.615**	**28.256**
Odlivi (LULUCF)	-6.411	-9.078	-7.719	-8.151	-7.823	-8.066	-7.872	-7.032
Ukupna emisija (uključujući LULUCF)	**25.236**	**13.982**	**18.571**	**22.302**	**23.343**	**21.093**	**20.744**	**21.225**

Tablica ES.2-2: Emisije/odlivi stakleničkih plinova po plinovima u razdoblju 1990.-2011. (Gg CO_2-eq)

Izvor	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Ugljikov dioksid (CO_2)	23.339	17.202	20.093	23.485	23.756	21.982	21.289	20.869
Metan (CH_4)	3.420	2.744	2.729	3.132	3.518	3.522	3.566	3.509
Didušikov oksid (N_2O)	3.941	3.054	3.285	3.490	3.456	3.210	3.279	3.392
HFC-i, PFC-i i SF_6	948	61	183	347	437	444	482	486
Ukupna emisija (ne uključuje net CO_2 iz LULUCF)	**31.647**	**23.061**	**26.290**	**30.454**	**31.167**	**29.159**	**28.615**	**28.256**
Odlivi (LULUCF)	-6.431	-9.085	-7.785	-8.159	-7.835	-8.075	-7.881	-7.049
Ukupna emisija (uključujući LULUCF)	**25.236**	**13.982**	**18.571**	**22.302**	**23.343**	**21.093**	**20.744**	**21.225**

Tablica ES.3-1 prikazuje doprinos pojedinih sektora ukupnoj emisiji i odlivima stakleničkih plinova. Najveći doprinos emisiji stakleničkih plinova u 2011. godini imao je sektor Energetika sa 73,3%, slijedi Poljoprivreda sa 11,7%, Industrijski procesi sa 10,6%, Otpad sa 3,8% te Uporaba otapala i ostalih proizvoda sa 0,5%. Ova struktura je, uz neznatne promjene, zadržana tijekom cijelog razdoblja 1990.-201.. U 2011. količina smanjenih emisija stakleničih plinova odlivima CO_2 u sektoru šumarstva iznosila je 19,30%.

Sektor Energetika ima najveći doprinos emisijama stakleničkih plinova, koje su u 2011. bile manje za 1,4% u odnosu na 2010. godinu. Ukupna potrošnja energije u 2011. bila je za 0,4% manja u odnosu na prethodnu 2010. Potrošnja plinovitih goriva je smanjena (za 4,5%), dok je porasla potrošnja krutih goriva za 4,8% te potrošnja ogrjevnog drva i ostalih obnovljivih izvora energije (14,8% u odnosu na 2010.). Zbog ekonomske krize, smanjena je industrijska proizvodnja i posljedično potrošnja goriva (najveće smanjenje potrošnje goriva bilo je u podsektoru Industrija i graditeljstvo), što je dovelo do smanjenja emisija stakleničkih plinova.

U sektoru Poljoprivreda, emisije CH_4 i N_2O uvjetovane su različitim poljoprivrednim aktivnostima. Za emisiju CH_4 najznačajniji izvor je uzgoj životinja (crijevna fermentacija) koji čini oko 83% ukupne emisije CH_4. Broj goveda pokazuje kontinuirano smanjenje u razdoblju 1990.-2000. To je kao posljedicu imalo smanjenje emisije CH_4. U 2000. broj goveda počeo se povećavati te se takav trend većinom zadržao do 2006. Između 2007. i 2010. broj goveda se smanjio i na toj razini se zadržao do 2011. U usporedbi s 2010., emisija CH_4 smanjila se za oko 0,5% u 2011. godini. U pogledu emisija iz Gospodarenja stajskim gnojem, emisije CH_4 i emisije N_2O smanjile su sese u 2010. u usporedbi s 2009. za oko 0,4% odnosno 0,5%. Emisije iz Poljoprivrednih tala smanjile su se nakon 1990. i tijekom rata zbog specifičnih nacionalnih okolnosti i ograničene poljoprivredne prakse u to vrijeme. Nakon toga, trend emisije uglavnom je pod utjecajem promjena u direktnim emisijama iz tla; stoga se povećanje emisije može uočiti 1997., 2001. i 2002. zbog porasta potrošnje mineralnih gnojiva te biljne proizvodnje, a kasnije i zbog porasta broja životinja. Emisija N_2O iz Poljoprivrednih tala povećala se u 2011. u odnosu na 2010. za oko 6%. Općenito, u 2011. emisija iz sektora Poljoprivreda povećala se za oko 3,8% u usporedbi s 2010.

U sektoru Industrijski procesi, ključni izvori emisije su proizvodnja cementa,vapna, amonijaka i dušične kiseline te potrošnja HFC-a u sustavima za hlađenje i klimatizaciju, koji su u 2011. godini zajedno činili 96% emisije iz ovog sektora. Proizvodnja željeza u visokim pećima i primarna proizvodnja aluminija prestale su s radom 1992., a proizvodnja ferolegura 2003. Proizvodnja cementa bila je u stalnom porastu u razdoblju 1997.-2008. Uslijed smanjenja gospodarskih aktivnosti nakon navedenog perioda, proizvodnja cementa smanjila se za 23% u 2009., 26% u 2010. te 28% u 2011. u odnosu na 2008. godinu. Cilj proizvođača je maksimalno iskorištenje postojećih kapaciteta, što iznosi oko 3,2 mil. t klinkera godišnje, dok je u 2011. proizvedeno 2,1 mil. t klinkera. Proizvodnja amonijaka je u 2011. povećana za 2% u odnosu na prethodnu godinu. Proizvodnja dušične kiseline smanjena je za 1,2% u usporedbi s 2010. Razina emisija iz ovih podsektora izrazito ovisi o potražnji potrošača za pojedinim vrstama mineralnih gnojiva na tržištu.

Emisije CO_2 iz sektora Uporaba otapala i ostalih proizvoda doprinose ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u 2011. sa 0,5%.

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

ekonomske krize i djelovanjem mjera izbjegavanja, smanjivanja, odvojenog sakupljanja 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 (NN 130/05) i Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (NN 85/07, 126/10, 31/11), s određenim vremenskim pomakom u odnosu na EU legislativu. Regenerirani/spaljeni metan uključen je u proračun emisija za razdoblje 2004.-2011. tako da se oduzima se od generiranog metana. Odlaganje krutog komunalnog otpada na odlagališta doprinosi ukupnoj sektorskoj emisiji u 2011. sa 71,5%. Doprinos sektora Otpad ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u 2011. iznosi 3,8%.

ES.2.1.1. 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.2-3.

Tablica ES.2-3: Emisije/odlivi CO_2 po sektorima za razdoblje 1990.-2011. (Gg CO_2)

Sektor	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Energetika	21.234	15.904	18.086	21.061	21.155	19.957	19.252	19.052
Industrijski procesi	2.023	1.224	1.933	2.264	2.395	1.906	1.915	1.710
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	82	74	74	160	205	119	121	107
LULUCF	-6.431	-9.085	-7.784	-8.159	-7.836	-8.076	-7.882	-7.049
Otpad	0.04	0.04	0.04	0.03	1.01	0.38	0.13	0.05
Ukupna CO_2 emisija	**23.339**	**17.202**	**20.093**	**23.485**	**23.756**	**21.982**	**21.289**	**20.869**
Net CO_2 emisija	**16.907**	**8.117**	**12.309**	**15.327**	**15.920**	**13.907**	**13.407**	**13.820**

ES.2.1.1.1. Energetika

Ovaj sektor pokriva sve djelatnosti koje uključuju potrošnju fosilnih goriva i fugitivnu emisiju iz goriva. Fugitivna emisija nastaje tijekom proizvodnje, prijenosa, prerade, skladištenja i distribucije fosilnih goriva. Energetski sektor je glavni izvor antropogene emisije stakleničkih plinova s doprinosom od 73,3% u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova (prikazana kao CO_2-eq). Emisija CO_2 iz izgaranja goriva čini većinu (90,3% emisije u sektoru Energetika). Emisije po podsektorima prikazuje tablica ES.2-4.

Tablica ES.2-4: Emisije CO_2 po podsektorima energetike za razdoblje 1990.-2011. (Gg CO_2)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Energetske transformacije	7.127	5.262	5.877	6.779	6.705	6.373	5.884	6.253
Industrija i graditeljstvo	5.843	3.541	3.617	4.081	4.198	3.379	3.364	3.139
Promet	4.019	3.406	4.464	5.553	6.178	6.182	5.963	5.826
Ostali sektori	3.606	2.826	3.389	3.867	3.415	3.428	3.480	3.257
Fugitivne emisije	640	869	739	780	659	595	562	577
Ukupna CO_2 emisija	**21.234**	**15.904**	**18.086**	**21.061**	**21.155**	**19.957**	**19.253**	**19.052**

Proračun emisije temelji se na podacima o potrošnji goriva 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 oko 2,5% (Tablica ES.2-5).

Tablica ES.2-5: Usporedba emisija CO_2 uslijed izgaranja goriva (Gg)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Referentni pristup	20.692,1	15.052,9	17.703,2	20.847,8	21.167,8	19.834,6	19.265,0	18.904,1
Sektorski pristup	20.593,8	15.034,4	17.347,1	20.280,6	20.496,0	19.361,9	18.690,4	18.474,8
Relativno odstupanje (%)	**0,48**	**0,12**	**2,05**	**2,93**	**3,28**	**2,44**	**3,07**	**2,32**

Energetski najintenzivniji podsektor je Energetske transformacije (proizvodnja električne energije i topline, rafinerije i izgaranje na naftnim i plinskim poljima). U okviru podsektora Industrija i graditeljstvo, najveće emisije CO_2 su posljedica izgaranja u industriji građevinskog materijala i petrokemijskoj industriji te prehrambenoj industriji, kemijskoj industriji, industriji papira, industriji željeza i čelika i industriji obojanih metala. Nadalje, ovaj podsektor također uključuje i proizvodnju električne energije i topline u industrijskim energanama.

Podsektor Promet je također jedan od važnih izvora emisije CO_2. Podsektor Promet uključuje emisije iz cestovnog, zračnog, željezničkog i pomorskog i riječnog prometa. U 2011. emisija CO_2 iz podsektora Promet doprinijela je s 27,9% ukupnoj emisije CO_2 s teritorija RH. Najveći udio u CO_2 emisiji iz podsektora Promet ima cestovni promet (95,1% emisije CO_2 iz prometa u 2011.), nakon njega slijede pomorski i riječni promet, domaći zračni promet i željeznički promet.

Do emisije stakleničkih plinova dolazi i izgaranjem biomase (ogrjevno drvo i gorivi otpaci, biodizel, bioplin), 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 goriva također je dio ovog sektora.

ES.2.1.1.2. Industrijski procesi

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

Opća metodologija korištena pri proračunu emisija iz industrijskih procesa, preporučena od strane Konvencije, uključuje umnožak godišnje proizvedene ili potrošene količine proizvoda ili materijala s odgovarajućim faktorima emisije po jedinici te proizvodnje ili potrošnje. Podaci o godišnjoj proizvodnji ili potrošnji za pojedine industrijske procese većinom su dobiveni izravnim anketiranjem pojedinih poduzeća. Rezultati proračuna emisije CO_2 u industrijskim procesima prikazani su u tablici ES.2-6.

Tablica ES.2-6: Emisija CO_2 iz Industrijskih procesa za razdoblje 1990.-2011. (Gg CO_2)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Proizvodnja cementa	1.086	629	1.244	1.500	1.527	1.224	1.198	1.050
Proizvodnja vapna	153	83	141	219	269	174	161	89
Uporaba vapnenca i dolomita	51	17	16	27	26	30	37	42
Proizvodnja i uporaba Na_2CO_3	14	20	17	23	20	20	24	23
Proizvodnja amonijaka	466	439	498	485	530	446	468	476
Proizvodnja ferolegura	119	32	12	0	0	0	0	0
Proizvodnja aluminija	1.048	0	0	0	0	0	0	0
Proizvodnja željeza i čelika	21	4	5	11	24	11	27	29
Ukupna CO_2 emisija	**2.023**	**1.224**	**1.933**	**2.264**	**2.395**	**1.906**	**1.915**	**1.710**

Najveći izvori emisije CO_2 u industrijskim procesima su proizvodnja cementa, amonijaka i vapna. U 2011. emisija CO_2 iz proizvodnje cementa doprinijela je ukupnoj sektorskoj emisiji CO_2 sa 61,4%, proizvodnja vapna sa 5,2%, a proizvodnja amonijaka sa 27,8%. Općenito, emisije iz Industrijskih procesa smanjile su se u razdoblju 1990.-1995. kao posljedica smanjenja ili prestanka određenih industrijskih djelatnosti uslijed rata u RH, da bi u narednom razdoblju od 1996.-2008. porasle. Proizvodnja željeza i aluminija zaustavljena je 1992. Smanjenje gospodarskih aktivnosti nakon 2008. utjecalo je na pad proizvodnje cementa, vapna i čelika. Premda je proizvodnja amonijaka porasla za 2%, ukupna emisija iz Industrijskih procesa u 2011. pala je za 10,7% u odnosu na 2010.

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 smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines* i *Good Practice Guidance*. Nacionalni specifični emisijski faktori (eng. *country specific*) i korekcijski faktor za klinker prašinu (CKD) procijenjeni su na temelju podataka dobivenih od pojedinih tvornica. Podaci o proizvodnji klinkera dobiveni su anketiranjem tvornica cementa u Hrvatskoj i verificirani pomoću Godišnjih industrijskih izvješća (PRODCOM) koje objavljuje Državni zavod za statistiku.

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

ES.2.1.1.3. Odlivi ugljikovog dioksida (CO_2)

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

Prema Šumskogospodarskoj osnovi Republike Hrvatske (2006.-2015.), šume i šumsko zemljište prekrivaju 47,5% ukupne površine Hrvatske. Porijeklom, približno 95% šuma nastalo je prirodnim pomlađivanjem, dok ostatak od 5% čine umjetno podignute šumske kulture i plantaže. Osnovom je utvrđena drvna zaliha od oko 398 mil. m^3 dok je godišnji prirast oko 10,5 mil. m^3. Najčešće vrste su bukva (*Fagus sylvatica*), hrast lužnjak (*Quercus robur*), hrast kitnjak (*Quercus petrea*), obični grab (*Carpinus betulus*), obična jela (*Abies alba*), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*), smreka (*Picea abies*), crna joha (*Alnus glutinosa*), crni bagrem (*Robinia pseudoacacia*), hrast cer (*Quercus cerris*) i ostale.

Za ovaj podnesak prikupljeni su i u CRF bazi prikazani svi podaci za sve kategorije zemljišta unutar LULUCF sektora. Tumačenje prikupljenih podataka dano je u ovom NIR-u.

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

Tablica ES.2-7 prikazuje trend odliva CO_2 u sektoru šumarstva. Emisije u LULUCF sektoru doprinose sa 3.4% ukupnim emisijama CO_2-eq u 2011.

Tablica ES.2-7: Odlivi CO_2 emisija u LULUCF sektoru za razdoblje 1990.-2011. (Gg CO_2)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Odlivi	**-6.431**	**-9.085**	**-7.784**	**-8.159**	**-7.836**	**-8.076**	**-7.882**	**-7.049**

ES.2.1.2. 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 Odlaganje otpada. Emisija CH_4 prema sektorima prikazana je u tablici ES.2-8.

Tablica ES.2-8: Emisija CH_4 u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2011. (Gg CH_4)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Energetika	69	61	59	69	78	75	78	74
Poljoprivreda	70	44	41	46	47	47	46	46
LULUCF	0,6	0,1	2,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3
Otpad	23	25	30	34	43	45	45	46
Ukupna CH_4 emisija	***163***	***131***	***132***	***149***	***168***	***168***	***170***	***167***

Fugitivna emisija metana uglavnom je posljedica istraživanja i proizvodnje, prerade, transporta i distribucije prirodnog plina (oko 88,8%). Na fugitivnu emisiju nafte i naftnih derivata otpada oko 40,1%, dok udio otplinjavanja i spaljivanja na baklji u proizvodnji plina/nafte iznosi oko 1%. Zatvaranjem istarskih ugljenokopa 1999. izbjegnute su značajne fugitivne emisije metana koje bi nastale iskopavanjem te obradom i transportom ugljena.

U sektoru Poljoprivreda prisutna su dva značajna izvora emisije metana: crijevna fermentacija u procesu probave preživača (muzne krave predstavljaju najveći izvor) i različiti postupci vezani uz skladištenje i primjenu organskih gnojiva (gospodarenje gnojem). Ukupna emisija metana, porijeklom od domaćih životinja, računa se kao zbroj emisija iz crijevne fermentacije i emisija vezanih uz gospodarenje gnojem. Trend emisije ovisi o trendu broja životinja.

Emisija metana iz odlagališta otpada nastaje anaerobnom razgradnjom organskog otpada pomoću metanogenih bakterija. Količina metana emitirana tijekom procesa razgradnje izravno je proporcionalna udjelu razgradivog

organskog ugljika, koji je definiran kao udio ugljika u različitim vrstama organskog biorazgradivog otpada. U Hrvatskoj godišnje nastaje oko 1,6 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 većinom primjenjuju aerobni biološki procesi. Anaerobni procesi se primjenjuju u obradi otpadnih voda nekih industrija, što rezultira emisijom CH_4. Anaerobni procesi se primjenjuju u nekim industrijskim granama, što rezultira emisijom CH_4. Ispuštanje otpadnih voda iz domaćinstava i uslužnog sektora, posebno u ruralnim područjima gdje se koriste septičke jame, djelomično je anaerobno bez spaljivanja, što rezultira emisijom CH_4.

ES.2.1.3. 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.2-9.

Tablica ES.2-9: Emisija N_2O u Hrvatskoj za razdoblje 1990.-2011. (Gg N_2O)

Izvor	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Energetika	0,3	0,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3
Industrijski procesi	2,6	2,3	2,4	2,2	2,4	2,0	2,6	2,6
Uporaba otapala i ostalih	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Poljoprivreda	9,4	6,9	7,3	8,1	7,9	7,5	7,1	7,6
LULUCF	0,02	0,01	0,05	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Otpad	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Ukupna N_2O emisija	***12,7***	***9,9***	***10,6***	***11,3***	***11,2***	***10,4***	***10,6***	***11,0***

U okviru sektora Poljoprivreda utvrđena su tri izvora emisije N_2O: direktna N_2O emisija iz poljoprivrednih tala, direktna N_2O emisija iz uzgoja životinja i indirektna N_2O emisija uvjetovana poljoprivrednim aktivnostima. Najveća emisija rezultat je direktne emisije iz poljoprivrednih tala koja čini oko 55,3% ukupne emisije iz poljoprivrednih tala u 2011. Prema IPCC metodologiji, mineralni dušik, dušik iz organskih gnojiva, količina dušika koju vežu N-fiksirajući usjevi, količina dušika nastala razgradnjom biljnih ostataka te količina nastala mineralizacijom tla uzrokovana kultivacijom histosola, analizira se posebno.

U sektoru Industrijski procesi do emisije N_2O dolazi iz proizvodnje dušične kiseline koja predstavlja sirovinu u proizvodnji dušičnih mineralnih gnojiva. U okviru analize mjera za smanjivanje emisija N_2O, razmatrana je mogućnost primjene uređaja za neselektivnu katalitičku redukciju, čime bi se praktično eliminirao utjecaj proizvodnje dušične kiseline na emisiju N_2O.

U sektoru Energetika emisija je izračunata temeljem potrošnje goriva i odgovarajućih faktora emisije (IPCC). Porast emisije N_2O u energetici posljedica je sve veće uporabe trostaznih katalizatora u cestovnim motornim vozilima.

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.2.1.4. EMISIJE HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC, PFC) I SF_6

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

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

Prema anketi provedenoj među značajnijim zastupnicima/distributerima, korisnicima i potrošačima ovih plinova, podaci vezani uz uvoz i izvoz HFC-a (dostavljeni iz MZOIP-a), korišteni su za proračun emisija izraženih u Gg CO_2-eq, prikazanih u Tablici ES.2-10.

Tablica ES.2-10: Emisija halogeniranih ugljikovodika i SF_6 u razdoblju 1990.-2011. (Gg CO_2-eq)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
HFC, PFC i SF_6 emisija	948	61	183	347	437	444	482	486

ES.3. 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 stakleički plinovi ili prethodnici ozona jer sudjeluju u procesu stvaranja i razgradnje ozona koji je također jedan od stakleničkih plinova. Za sumporov dioksid (SO_2) se smatra da, kao prethodnik sulfata i aerosola, negativno utječe na stakleički efekt.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova u razdoblju od 1990.-2011. prikazane su u Tablici ES.3-1.

Tablica ES.3-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg)

Plin	Emisije (Gg)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Emisije NO_x	**69,9**	**61,7**	**69,1**	**75,6**	**53,8**	**47,5**	**43,8**	**42,7**
Energetska postrojenja	17,5	14,5	13,8	12,2	11,5	11,5	9,5	9,6
Industrija i graditeljstvo	16,3	7,6	7,7	10,1	12,7	9,7	10,0	9,4
Promet	16,6	27,9	29,5	30,1	5,0	4,6	4,2	5,0
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	15,0	8,1	12,8	13,1	13,5	13,3	13,2	13,3
Fugitivna emisija iz goriva	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Industrijski procesi	2,8	2,6	2,8	8,3	9,2	7,0	5,8	4,1
Poljoprivreda	0,8	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8
LULUCF	0,4	0,1	1,7	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2
Emisije CO	**366,1**	**288,7**	**379,6**	**287,7**	**221,2**	**223,0**	**225,8**	**245,8**
Energetska postrojenja	2,4	1,6	1,6	1,1	1,5	1,2	1,1	1,2
Industrija i graditeljstvo	37,2	38,1	33,6	33,5	31,4	30,7	31,7	29,4
Promet	19,3	67,6	69,7	44,0	3,5	2,4	2,0	3,0
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	204,0	116,7	146,4	133,0	120,1	126,2	141,8	166,3
Fugitivna emisija iz goriva	50,1	34,5	54,1	54,4	41,6	51,9	40,1	32,6
Industrijski procesi	41,7	28,4	32,1	19,8	41,8	38,0	12,8	3,4
Poljoprivreda	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	12,7	1,9	51,5	1,1	3,9	1,9	1,3	6,9

Tablica ES.3-1: Emisije prethodnika ozona i SO_2 po različitim sektorima (Gg), nastavak

Plin	Emisije (Gg)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Emisije NMHOS	**94,0**	**82,8**	**80,4**	**92,1**	**96,9**	**67,3**	**68,2**	**65,0**
Energetska postrojenja	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
Industrija i graditeljstvo	1,6	1,3	1,4	1,8	2,1	1,7	1,6	1,5
Promet	16,6	20,2	22,3	8,7	1,4	1,3	1,2	1,3
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	12,1	6,9	9,0	8,3	7,7	8,0	8,8	10,1
Fugitivna emisija iz goriva	9,0	7,0	9,1	8,5	7,5	8,0	7,7	7,1
Industrijski procesi	24,0	9,3	7,8	8,7	8,3	6,3	5,9	5,3
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	28,1	25,5	25,3	55,2	64,6	72,1	68,8	40,0
LULUCF	1,3	0,2	5,2	0,1	0,4	0,2	0,1	0,7
Emisije SO_2	**173,1**	**82,8**	**62,2**	**63,5**	**51,2**	**53,4**	**40,4**	**37,3**
Energetska postrojenja	99,5	54,0	32,9	32,7	32,0	36,7	19,7	17,9
Industrija i graditeljstvo	39,8	16,7	11,0	9,7	8,2	6,1	12,2	9,7
Promet	5,5	4,6	6,4	9,2	1,5	0,9	0,7	1,3
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	23,9	4,7	6,5	6,8	4,3	4,5	4,2	3,7
Fugitivna emisija iz goriva	1,8	1,2	3,1	3,1	2,8	3,3	2,3	3,5
Industrijski procesi	2,6	1,6	2,1	2,1	1,9	2,1	2,4	1,8

1. DIO: GODIŠNJE IZVJEŠĆE O INVENTARU

1. UVOD

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

1.1.1. OSNOVNE INFORMACIJE O INVENTARIMA STAKLENIČKIH PLINOVA I KLIMATSKIM PROMJENAMA

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

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

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

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12) i Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12) propisuju obvezu i postupke praćenje emisija, koji obuhvaćaju procjenu i zvješćivanje o svim antropogenim emisijama i odlivima. Praćenje emisija stakleničkih plinova propisano je člankom 75. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11).

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

U ovom NIR-u, inventar emisija i odliva stakleničkih plinova odnosi se na razdoblje 1990.-2010. 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/smjernicama: *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 stručnog revizorskog tima (eng. *expert review team, ERT*), Hrvatska je dosad prošla osam revizije; in-country revizije 2004., 2008. i 2012. te centralizirane revizije 2005., 2006., 2009.,2010. i 2011. godine. Preporuke ERT-a su uključene u ovo izvješće koliko je to bilo moguće.

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

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

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

LULUCF

MZOIP u svojstvu nacionalne žarišne točke za provedbu UNFCCC konvencije, pokrenulo je niz intenzivnih i trajnih konzultacija sa relevantnim institucijama na području šumarstva u Republici Hrvatskoj. Osnovna ideja bila je ubrzati i unaprijediti protok podataka vezanih uz izračun odliva u sektoru LULUCF-a i aktivnosti u svezi provedbe članka 3.3 i 3.4 Protokola iz Kyota.

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

Ministarstvo poljoprivrede i MZOIP složili su se da priprema godišnjeg inventara stakleničkih plinova, u dijelu koji se odnosi na LULUCF sektor, treba biti temeljena na šumskogospodarskim planovima. Vezano uz prvu hrvatsku Nacionalnu inventuru šumskih resursa (eng. *Croatian National Forest Inventory, CRONFI*), ista još uvijek nije službena. Jednom kad CRONFI postane služben i objavljen, mogao bi se koristiti za popunjavanja praznina u izvještavanju.

Informacije u svezi Kyoto jedinica

Do kraja 2012 godine nije bilo trgovanja Kyoto jedinicama.

Promjene u nacionalnom sustavu

Nacionalni sustav se promijenio u odnosu na opis prikazan u posljednjem podnesku inventara u svibnju 2012. godine, u dijelu koji se odnosi na pravne poslove, odnosno na novu Uredbu o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12) koja je stupila na snagu u lipnju 2012. godine i Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12) koji je stupio na snagu u prosincu 2012. godine.

Svrha tih zakonskih dokumenata je uskladiti nacionalni sustav sa zahtjevima mehanizama EU za praćenje i izvještavanje o emisijama stakleničkih plinova definiranih u Odlukama 280/2004/EC, 2005/166/EC, 406/2009/EC i u nacrtu nove Uredbe o mehanizmima praćenja emisija stakleničkih plinova (eng. *Monitoring Mechanism Regulation*).

Novi nacionalni Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena za razdoblje od 2012. do 2016. godine je u izradi. Plan će propisivati konkretne mjere za poboljšanje nacionalnog sustava. Planira se izraditi i realizirati dva velika projekta, jedan vezan za poboljšanja u procjenjivanju emisija u svim sektorima IPCC-a, te drugi vezan za izvješćivanje u sektoru LULUCF.
Sve ostale komponente nacionalnog sustava nastavljaju s provođenjem svojih općih i specifičnih funkcija.

Promjene u nacionalnom registru

Nije bilo promjena u nacionalnom registru.

1.2. KRATKI OPIS INSTITUCIONALNOG USTROJA ZA PRIPREMU INVENTARA

Institucionalni ustroj za izradu inventara stakleničkih plinova u Hrvatskoj propisan je u Glavi II Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj, pod nazivom Nacionalni sustav za izračun i izvješćivanje o antropogenim emisijama iz izvora i uklanjanja pomoću odliva stakleničkih plinova. Institucionalni ustroj za izradu inventara u Hrvatskoj se može smatrati decentraliziranim, gdje se koriste usluge vanjskih suradnika te u kojem su ovlaštenja za obavljanje pojedinih zadaća podijeljena između suradničkih institucija, uključujući Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP), Agenciju za zaštitu okoliša (AZO) 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.

MZOIP je središnje nacionalno tijelo prema UNFCCC. 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 AZO-a 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),
- izbor Ovlaštenika za izradu inventara stakleničkih plinova,
- omogućavanje pristupa podacima i dokumentima pri tehničkoj reviziji.

Ovlaštenik je odgovoran za sljedeće poslove izrade inventara stakleničkih plinova:

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

EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša je izabran kao Ovlaštenik za izradu inventara stakleničkih plinova NIR 2013.

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

MZOIP u svojstvu nacionalne žarišne točke za provedbu UNFCCC konvencije, pokrenulo je intenzivnu i kontinuiranu suradnju i razmjenu znanja između relevantnih nacionalnih institucija nadležnih za sektor šumarstva u Hrvatskoj. 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 se 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 AZO-a 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 AZO-u propisuje Uredba. Dodatno su se neki operateri, iz sektora Energetika i Industrijski procesi, direktno obratili AZO-u 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"

Nadalje, od uvođenja godišnjih tehničkih revizija nacionalnih inventara od strane tima stručnog revizorskog tima (eng. *expert review team, ERT*), Hrvatska je dosad prošla osam revizija; in-country revizije 2004., 2008. i 2012. te centralizirane revizije 2005., 2006., 2009.,2010. i 2011. godine. Preporuke ERT-a su uključene u ovo Izvješće koliko je to bilo moguće.

1.4. KRATKI OPIS KORIŠTENIH METODOLOGIJA PRORAČUNA I IZVORA PODATAKA

Metodologija preporučena od UNFCCC u smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines for National GHG Inventories* i *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 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP).

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

Općenito, metodologija korištena za procjenu emisija uključuje produkt podataka o aktivnostima (npr. potrošnja goriva, proizvodnja cementa, prirast drvne zalihe itd.) i pripadajućih faktora emisije. Ukoliko je to moguće, preporuča se upotreba nacionalnih faktora emisije (eng. *country-specific*), ali isti moraju biti temeljeni na dobro dokumentiranim istraživanjima. Smjernice *Revised 1996 IPCC Guidelines* prikazuju 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. Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12) i Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12) propisuju obvezu i postupke praćenje emisija. Izvori podataka o aktivnostima za pripremu inventara prikazani su u Tablici 1.4-1, a detaljnije informacije nalaze se u sektorskim poglavljima.

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

CRF sektor/pod-sektor	Vrsta podatka	Izvor podataka
Energetika	Energetska bilanca	- Ministarstvo gospodarstva uz pomoć Energetskog instituta Hrvoje Požar
	Baza podataka o registriranim motornim vozilima	- Ministarstvo unutarnjih poslova
	Potrošnja goriva i karakteristični podaci o gorivima za termoelektrane	- Registar onečišćavanja okoliša - Izvješća HEP-a – Hrvatske elektroprivrede
	Karakteristični podaci o gorivima	- Izvješće INA-e – Industrije nafte
	Prirodni plin (ispiran), CO_2 sadržaj prije ispiranja i CO_2 emisije	- Izvješće INA-e – Centralna plinska stanica MOLVE
Industrijski procesi	Podaci o proizvodnji/potrošnji materijala za određene industrijske procese	- Državni zavod za statistiku, Odjel za proizvodnju i rudarstvo - AZO - Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)
	Podaci o proizvodnji/potrošnji halogeniranih ugljikovodika (HFC, PFC) i sumporovog heksafluorida (SF_6)	- MZOIP
	Podaci o potrošnji i sastavu prirodnog plina u proizvodnji amonijaka Podaci o proizvodnji cementa i vapna	- Izvješće proizvođača amonijaka - Izvješće proizvođača cementa i vapna - Agencija za zaštitu okoliša
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	Podaci o proizvodnji za određene izvore aktivnosti i broj stanovnika	- Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)
Poljoprivreda	Broj stoke	-Državni zavod za statistiku - Hrvatski centar za konjogojstvo
	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 mineralnih gnojiva

LULUCF	Podaci o aktivnostima na područjima koja pripadaju različitim kategorijama namjene zemljišta te koja imaju različiti godišnji prirast i godišnju sječu, drva za ogrjev i požare	- Ministarstvo poljoprivrede uz pomoć tvrtke *Hrvatske šume d.o.o*
Otpad	Podaci o krutom komunalnom otpadu odloženom na različitim tipovima odlagališta komunalnog otpada (eng. *Solid Waste Disposal Sites, SWDSs*)	-MZOIP - AZO
	Podaci o upravljanju otpadnim vodama	- Hrvatske vode - Državni zavod za statistiku
	Podaci o spaljivanju otpada	- AZO

1.5. KRATKI OPIS KLJUČNIH IZVORA EMISIJA

Prema smjernicama *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories,* ključne kategorije su one koje predstavljaju 95% (Pristup 1) ili 90% (Pristup 2) ukupnih godišnjih emisija u zadnjoj izvještajnoj godini ili pripadaju ukupnom trendu, kad se poredaju od najvećeg prema najmanjem udjelu u ukupnim godišnjim emisijama ili trendu. Rezultati analize ključnih izvora prikazani su u Prilogu 1, Tablice A1.2-2 – A1.2-18

Pristupom 1 koriste se emisije i odlivi od svake pojedine kategorije direktno, dok se Pristupom 2 analiziraju emisije i odlivi od svake pojedine kategorije pomnožene sa svojom nesigurnošću (Prilog 5, Tablica A5.2-1, Tablica A5.2-2). Svrha procjene trenda je identifikacija kategorija čija emisija nije dovoljna da bi se identificirala kao ključna aktivnost procjenom razine utjecaja,ali čiji se trend znatno razlikuje od trenda ukupnog inventara. Za drugu razinu proračuna (Pristup 2) procjena prema trendu se izračunava množenjem procjene trenda prve razine proračuna sa nesigurnošću pojedine kategorije (Prilog 5, Tablica A5.2-1, Tablica A5.2-2).

Analiza se temelji na doprinosu CO_2 ekvivalenata iz različitih izvora emisija i odliva na sektorskoj razini. Preporučene IPCC kategorije, kao i kategorije preporučene u smjernicama *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.

Rezultati Analize razine utjecaja prve razine proračuna (eng. *Level Assessment-Tier 1*) koja uključuje/isključuje LULUCF za 1990. i 2011. godinu prikazani su u Tablicama A1.2-1 do A1.2-4. s osjenčanim ključnim kategorijama.
Rezultati Analize razine utjecaja druge razine proračuna (eng. *Level Assessment-Tier 2*) koja uključuje/isključuje LULUCF za 1990. i 2011. godinu prikazani su u Tablicama A1.2-7 do A1.2-10. s osjenčanim ključnim kategorijama.
Ključni izvori emisije su osjenčani, a razvrstani su u padajućem nizu veličina, sa prikazom ukupnog iznosa u postocima u zaključnoj koloni.

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

Rezultati analize ključnih izvora emisije koja uključuje/isključuje LULUCF sažeti su po sektorima i plinovima u Tablicama A1-18 i A1-19. Tablice ukazuju na to da li je ključni izvor emisije rezultat procjene Analize razine ili Analize trenda ili oboje, Pristupom 1 ili Pristupom 2 za 1990. i 2011. godinu.

Analiza ključnih izvora korištena je u cilju poboljšanja inventara. Najviše napora uloženo je u prikupljanje detaljnih informacija za izračun emisija ključnih kategorija.

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

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

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

QA/QC planom propisane su slijedeće aktivnosti i odgovornosti:

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

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

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

U svrhu transparentnosti proračuna emisija, tim za izradu inventara nastavio je s dobrom praksom pripreme dokumentacije za arhiviranje podataka (eng. *Inventory Data Record Sheets*), koja je uključena u izvješću iz 2001., a koja sadrži detalje o osobi i/ili organizaciji odgovornoj za procjenu emisija, primarnim ili sekundarnim izvorima podataka o aktivnostima i korištenim faktorima emisija, primijenjenoj metodologiji, nedostupnim podacima, načinima za provjeru proračuna (eng. *cross-check*), prijedlog za buduća poboljšanja u procjenama te važne bibliografske reference. Informacije iz *Inventory Data Record Sheet* dostupne su za svaku kategoriju izvora te za cijelo vremensko razdoblje proračuna. Primjer *Inventory Data Record Sheet* za 2011. u sektoru Otpad prikazan je u Prilogu 6, Tablica A6-1. Svi podaci u obliku Inventory Data Record Sheet također se arhiviraju u AZO-u.

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 AZO-u od strane Ovlaštenika, QA/QC menadžer provodi audit koji obuhvaća sve IPCC sektore sa ciljem provjere koji elementi kontrole kvalitete (opći i specifični, definirani u smjernicama *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 AZO-u i kod Ovlaštenika. Nalazi audita se registriraju u kontrolnim listama gdje se također prati i izvršenje popravnih radnji.

Aktivnosti osiguranja kvalitete ostvaruju se na način da AZO šalje cjeloviti Inventar i CRF tablice MZOIP-u. MZOIP 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. Članove Povjerenstva za Nacionalni sustav imenuju nadležna Ministarstva na zahtjev MZOIP-a. Sve nalaze Povjerenstva dokumentira QA/QC coordinator.

1.6.2. VERIFIKACIJA I POVJERLJIVOST

Postupak provjere izračuna ima za cilj poboljšati kvalitetu ulaznih podataka i identificirati pouzdanost izračuna. Preporuka smjernica *IPCC Guidelines* 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 smjernicama *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*. Nesigurnosti su procijenjene upotrebom Tier 1 i Tier 2 metode (Monte Carlo) definiranih IPCC metodologijom koja osigurava izračun nesigurnosti za svaku onečišćujuću tvar. Nesigurnosti su procijenjene uključujući i isključujući LULUCF prema smjernicama *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*.

Prema analizi nesigurnosti prvom razinom proračuna, ukupna nesigurnost koja isključuje LULUCF iznosi 16,12%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF iznosi 31,14%.

Prema analizi nesigurnosti drugom razinom proračuna (Monte Carlo), ukupna nesigurnost za sve ključne aktivnosti koja isključuje LULUCF nalazi se u rasponu od -16,48% do +16,90%.
Prema analizi nesigurnosti drugom razinom proračuna (Monte Carlo), ukupna nesigurnost za sve ključne aktivnosti koja uključuje LULUCF nalazi se u rasponu od -32,13% do +32,84%.

Prema analizi nesigurnosti prvom razinom proračuna za trend, ukupna nesigurnost koja isključuje LULUCF iznosi 19,43%, a nesigurnost koja uključuje LULUCF iznosi 36,30%.

Prema analizi nesigurnosti drugom razinom proračuna za trend (Monte Carlo analiza), procijenjeno je da se ukupna nesigurnost koja isključuje LULUCF kreće od -16,28% do +19,35
Prema analizi nesigurnosti drugom razinom proračuna za trend (Monte Carlo analiza), procijenjeno je da se ukupna nesigurnost koja uključuje LULUCF kreće od -29,35% do +38,11%.

Rezultati prve razine proračuna (Tier 1) nalaze se u Tablicama A5.2-1 i A5.2-2, a rezultati druge razine proračuna (Tier 2) u Tablicama A5.1-2 i A5.1-3 (Prilog 5).

Usporedba rezultata analiza nesigurnosti sumarne emisije i nesigurnosti trenda uprorabom *Error Propagation Model*-a i Monte Carlo modela opisana je i objašnjena u poglavlju A.5.3., Prilog 5.

Prema smjernicama *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume I: General Guidance and Reporting,* str. 3.58, u analizi nesigurnosti prvom razinom proračuna za trend, parametar „korijen iz 2“ koristio bi se samo u slučaju kada bi nesigurnosti podataka o aktivnosti i faktora emisije za 1990. i 2011. bile iste, što nije slučaj u hrvatskom inventaru.

Objašnjenja o procjenama korelacija opisana su u Prilogu 5.Faktori emisije nisu korelirani za različite godine u slučaju mnogih kategorija. Vrijednosti faktora emisije i nesigurnosti faktora emisije nisu jednake za 1990. i 2011.

Procjena nesigurnosti proračuna korištena je u cilju poboljšanja inventara. Najviše napora uloženo je u prikupljanje detaljnih informacija o podacima o aktivnostima i faktorima emisije (posebno nacionalnih faktora emisije) u cilju poboljšanja točnosti proračuna emisije.

1.8. OPĆA OCJENA CJELOVITOSTI INVENTARA

Hrvatski inventar sastoji se od procjena emisija za razdoblje od 1990.-2011.

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

Općenito, cjelovitost inventara postignuta 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 u inventar.

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, isključujući odlive, u 2011. iznosi 28,256 mil. t CO_2-eq (ekvivalent CO_2 emisije), što predstavlja smanjenje emisija za 10,6% 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. s prosječnom stopom od 3% godišnje, do 2008. Zbog pada gospodarskih aktivnosti u razdoblju 2009.-2011., emisije su se smanjile za 6,4 % u 2009., 8,0% u 2010. i 9,3% u 2011., u odnosu na 2008. godinu.

Najveći razlog porastu emisija u razdoblju 1995.-2008. 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 razlog smanjenja emisija stakleničkih plinova u 2011. je ekonomska kriza. Naime, zbog ekonomske krize došlo je do smanjenja industrijske proizvodnje i posljedično, smanjenja potrošnje goriva (najveće smanjenje potrošnje goriva bilo je u podsektoru Industrija i graditeljstvo te u Prometu), što je dovelo do smanjenja emisija stakleničkih plinova.

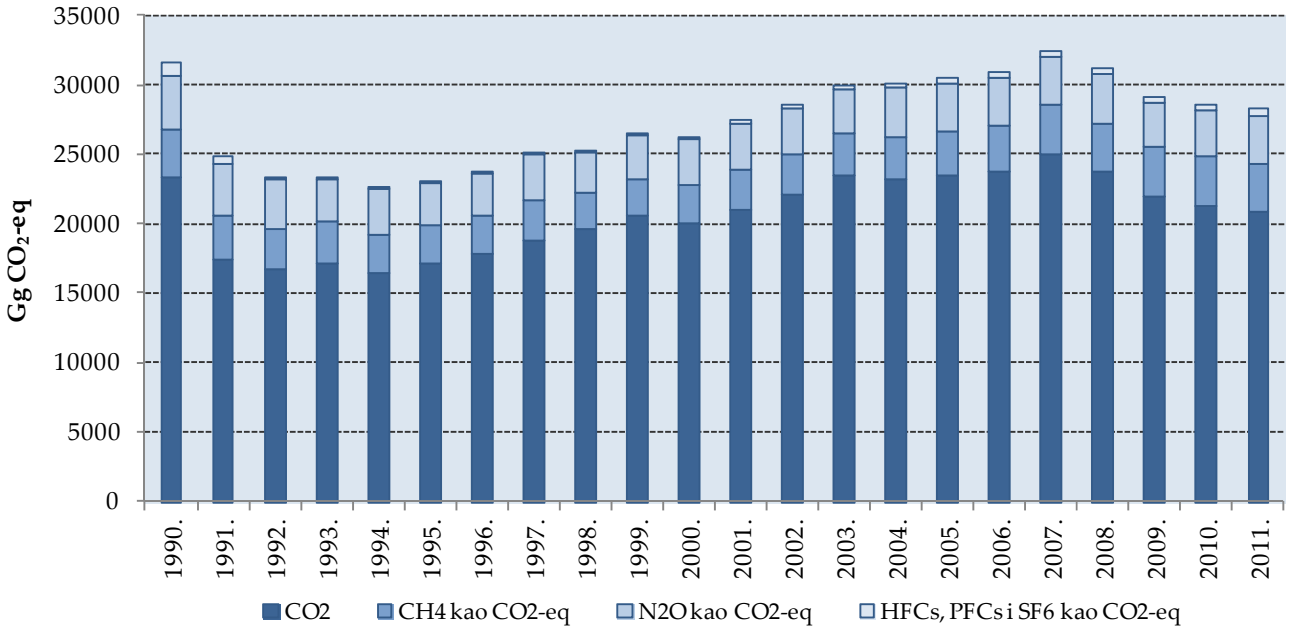
Smanjenje gospodarskih aktivnosti nakon 2008. godine utjecalo je na pad proizvodnje cementa, vapna i čelika. Premda je proizvodnja amonijaka u 2011. porasla je za 2%, ukupna emisija iz industrijsikih procesa u 2011. godini pala je za 6,6% u odnosu na 2010.

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 2011. udjeli emisija stakleničkih plinova bili su sljedeći: 73,9% CO_2; 12,4% CH_4; 12,0% N_2O; 1,7% HFC te 0,04% 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.-2011.)

Plin	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
CO_2	23.339	17.202	20.093	23.485	23.756	21.982	21.289	20.869
CH_4 kao CO_2-eq	3.420	2.744	2.729	3.132	3.518	3.522	3.566	3.509
N_2O kao CO_2-eq	3.941	3.054	3.285	3.490	3.456	3.210	3.279	3.392
HFC kao CO_2-eq	0	49	171	333	424	436	472	476
PFC kao CO_2-eq	937	0	0	0	0	0.2	0.03	0.01
SF_6 kao CO_2-eq	11	12	12	14	13	8	9	10
Ukupna emisija stakleničkih plinova	**31.647**	**23.061**	**26.290**	**30.454**	**31.167**	**29.159**	**28.615**	**28.256**
Odlivi (CO_2)	-6.411	-9.078	-7.719	-8.151	-7.823	-8.066	-7.872	-7.032
Ukupna emisija stakleničkih plinova (uključujući LULUCF)	**25.236**	**13.982**	**18.571**	**22.302**	**23.343**	**21.093**	**20.744**	**21.225**



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

2.2.1.UGLJIKOV DIOKSID – CO_2

Ugljikov dioksid (CO_2) je najznačajniji stakleni̇čki plin antropogenog podrijetla. U 2011. emisija CO_2 bila je 10,6% manja nego 1990. Najveći pad emisija CO_2 zabilježen je u sektoru Industrijski procesi (Proizvodnja metala) i Energetika (Proizvodnja električne energije i topline). U posljednjih deset godina uočen je stalni porast broja cestovnih vozila, a time i porast u potrošnji goriva. Najveći porast emisija CO_2 zabilježen je u sektorima Uporaba otapala i ostalih proizvoda te Otpad (Spaljivanje otpada)

2.2.2.METAN – CH_4

Emisija CH_4 u 2011. bila je veća za 2,6% u odnosu na 1990., najvećim dijelom zbog trenda emisije u sektoru Otpad.

2.2.3.DIDUŠIKOV OKSID – N_2O

Emisije N_2O su u 2011. bile manje za 13,9% u odnosu na emisije u 1990. Pad emisija zabilježen je u sektorima Energetika, Uporaba otapala i ostalih proizvoda i Poljoprivreda.

2.2.4.FLUOROUGLJIKOVODICI – HFC I PFC

PFC emisije nastaju u proizvodnji primarnog aluminija. Primarni aluminij se proizvodio u Hrvatskoj u razdoblju 1990./1991., ali je proizvodnja prekinuta 1992.
HFC i PFC plinovi koriste se kao zamjenski plinovi rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač u sustavima za hlađenje i klimatiziranje, sustavima za potiskivanje pjena, sustavima i aparatima za gašenje požara i aerosolima/inhalatorima. Prema proračunima, doprinos F-plinova ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova u 2011. iznosi 1,7%.

2.2.5. SUMPOROV HEKSAFLUORID – SF_6

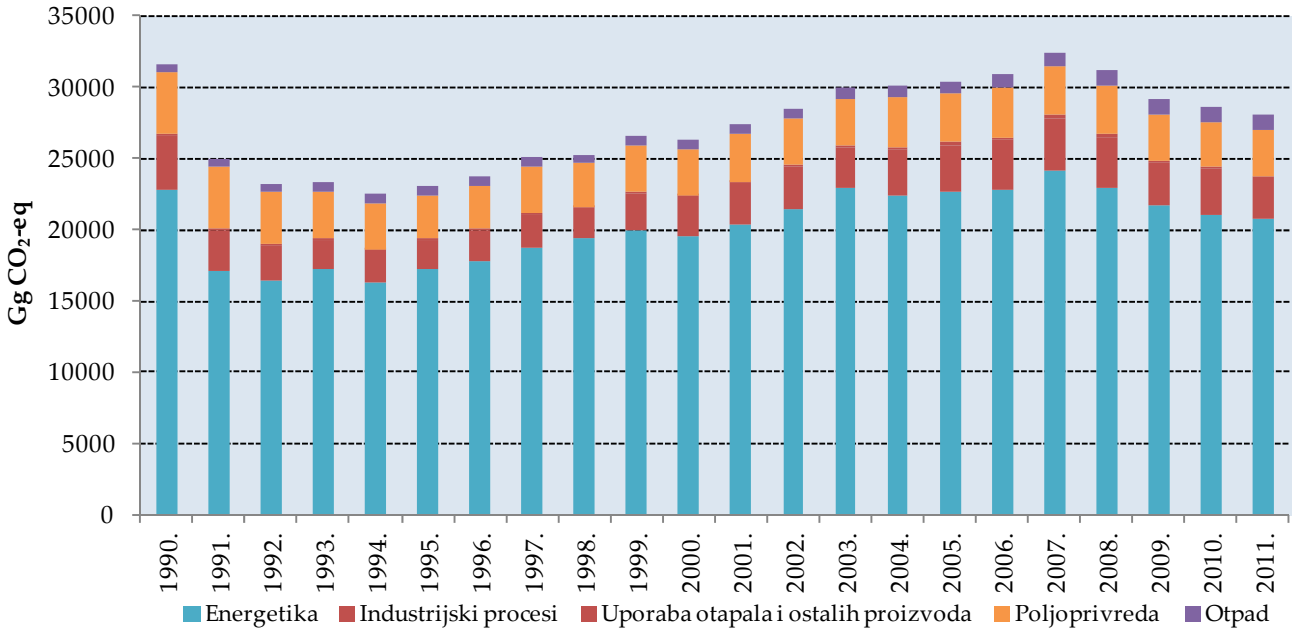
Ukupna emisija SF_6 korištena u visokonaponskim rasklopnim postrojenjima i opremi procijenjena je korištenjem podataka o ukupnoj količini plina kojim je punjena rasklopna oprema i podataka o istjecanju plina i gubicima pri rukovanju s upotrebljenim plinom i opremom. Prema proračunima, doprinos SF_6 ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova u 2011. 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.-2011.)

Izvor	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (Gg CO_2-eq)							
	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Energetika	22.796	17.263	19.482	22.672	22.903	21.651	21.009	20.715
Industrijski procesi	3.789	2.016	2.861	3.295	3.592	2.984	3.211	3.000
Uporaba otapala i ostalih	117	108	109	195	239	153	152	144
Poljoprivreda	4.381	3.055	3.130	3.478	3.431	3.314	3.193	3.319
Otpad	564	619	707	814	1.001	1.057	1.050	1.078
Ukupna emisija stakleničkih plinova	**31.647**	**23.061**	**26.290**	**30.454**	**31.167**	**29.159**	**28.615**	**28.256**
Odlivi (LULUCF)	-6.411	-9.078	-7.719	-8.151	-7.823	-8.066	-7.872	-7.032
Ukupna emisija stakleničkih plinova (uključujući LULUCF)	**25.236**	**13.982**	**18.571**	**22.302**	**23.343**	**21.093**	**20.744**	**21.225**



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

2.3.1. ENERGETIKA

Najvažniji IPCC sektor u Hrvatskoj je sektor Energetika, koji doprinosi ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova sa 73,3% (prikazanoj kao ekvivalenti emisije CO_2). U 2011. emisije iz sektora Energetika bile su 1,4% manje u odnosu na 2010. i 9,1% manje nego u 1990.

Osnovni razlog smanjenja emisija stakleničkih plinova u 2011. je ekonomska kriza. Naime, zbog ekonomske krize došlo je do smanjenja industrijske proizvodnje i posljedično, smanjenja potrošnje goriva (najveće smanjenje potrošnje goriva bilo je u podsektoru Industrija i graditeljstvo te u Prometu), što je dovelo do smanjenja emisija stakleničkih plinova.

Ukupna potrošnja energije u 2011. bila je za 0,4% manja u odnosu na prethodnu 2010. Potrošnja plinovitih goriva je smanjena (4,5%), dok je porasla potrošnja krutih goriva za 4,8% te potrošnja ogrjevnog drva i ostalih obnovljivih izvora energije (14,8% u odnosu na 2010.).

Ukupna proizvodnja električne energije u 2011. bila je 23,2% niža nego 2010. Proizvodnja električne energije iz vodnih snaga smanjena je za 45,2% zbog nepovoljnih hidroloških uvjeta. Potrošnja energije iz termoelektrana, javnih i industrijskih toplana porasla je 31,1% kao i potrošnja energije iz vjetroelektrana koja je porasla 44,5% u odnosu na 2010. Uvoz električne energije bio je oko 30% ukupne potrošnje u Hrvatskoj.

2.3.2. INDUSTRIJSKI PROCESI

Industrijski procesi doprinose ukupnoj emisiji stakleničkih plinova s otprilike 10%, ovisno o godini. Kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti nakon 2008. godine, što je utjecalo i na pad proizvodnje cementa, vapna i amonijaka, u 2011. dolazi do smanjenja emisija za 16,5% u odnosu na 2008. U 2011. proizvodnja cementa smanjila se za 2,6%, proizvodnja vapna za 12,9%, a proizvodnja čelika za 7,3%, u odnosu na 2010. S druge strane, proizvodnja amonijaka porasla je za 2% u odnosu na 2010. Emisije stakleničkih plinova u 2011. bile su za 6,6% manje nego 2010.

2.3.3.UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA

Uporaba otapala i ostalih proizvoda doprinosi ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova sa 0,5% (prikazanoj kao ekvivalenti emisije CO_2). U 2011. emisije stakleničkih plinova bile su 23% veće nego 1990., 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 2011. emisije su bile oko 24,2% manje u usporedbi s 1990. Prema procjeni, doprinos sektora ukupnoj nacionalnoj emisiji stakleničkih plinova otprilike iznosi 11,75%.

2.3.5. OTPAD

U razdoblju 1990.-2011. emisije iz sektora Otpad stalno su se povećavale. Povećanje emisija posljedica je većih količina otpada, aktivnosti vezanih uz upravljanje otpadnim vodama te spaljivanje otpada. Premda zbog porasta životnog standarda dolazi do povećanja količine stvorenog komunalnog otpada, uslijed ekonomske krize i djelovanjem mjera izbjegavanja, smanjivanja, odvojenog sakupljanja i recikliranja dolazi do smanjenja količine odloženog otpada. Prioritetne mjere odnose se na izbjegavanje i smanjenje nastajanja otpada te smanjenje opasnih svojstava otpada.
U 2011. emisije stakleničkih plinova bile su 91% veće nego u 1990. Doprinos ovog sektora ukupnoj emisiji stakleničkih plinova iznosi 3,8 %.

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 staklenički plinovi ili prethodnici ozona jer sudjeluju u procesu stvaranja i razgradnje ozona koji je također jedan od stakleničkih plinova. Za sumporov dioksid (SO_2) se smatra da, kao prethodnik sulfata i aerosola, negativno utječe na staklenički efekt.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Emisije indirektnih stakleničkih plinova u razdoblju od 1990.-2011. 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.	2008.	2009.	2010.	2011.
Emisije NO_x	**69,9**	**61,7**	**69,1**	**75,6**	**53,8**	**47,5**	**43,8**	**42,7**
Energetska postrojenja	17,5	14,5	13,8	12,2	11,5	11,5	9,5	9,6
Industrija i graditeljstvo	16,3	7,6	7,7	10,1	12,7	9,7	10,0	9,4
Promet	16,6	27,9	29,5	30,1	5,0	4,6	4,2	5,0
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	15,0	8,1	12,8	13,1	13,5	13,3	13,2	13,3
Fugitivna emisija iz goriva	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Industrijski procesi	2,8	2,6	2,8	8,3	9,2	7,0	5,8	4,1
Poljoprivreda	0,8	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8
LULUCF	0,4	0,1	1,7	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2
Emisije CO	**366,1**	**288,7**	**379,6**	**287,7**	**221,2**	**223,0**	**225,8**	**245,8**
Energetska postrojenja	2,4	1,6	1,6	1,1	1,5	1,2	1,1	1,2
Industrija i graditeljstvo	37,2	38,1	33,6	33,5	31,4	30,7	31,7	29,4
Promet	19,3	67,6	69,7	44,0	3,5	2,4	2,0	3,0
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	204,0	116,7	146,4	133,0	120,1	126,2	141,8	166,3
Fugitivna emisija iz goriva	50,1	34,5	54,1	54,4	41,6	51,9	40,1	32,6
Industrijski procesi	41,7	28,4	32,1	19,8	41,8	38,0	12,8	3,4
Poljoprivreda	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LULUCF	12,7	1,9	51,5	1,1	3,9	1,9	1,3	6,9
Emisije NMHOS	**94,0**	**82,8**	**80,4**	**92,1**	**96,9**	**67,3**	**68,2**	**65,0**
Energetska postrojenja	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
Industrija i graditeljstvo	1,6	1,3	1,4	1,8	2,1	1,7	1,6	1,5
Promet	16,6	20,2	22,3	8,7	1,4	1,3	1,2	1,3
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	12,1	6,9	9,0	8,3	7,7	8,0	8,8	10,1
Fugitivna emisija iz goriva	9,0	7,0	9,1	8,5	7,5	8,0	7,7	7,1
Industrijski procesi	24,0	9,3	7,8	8,7	8,3	6,3	5,9	5,3
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	28,1	25,5	25,3	55,2	64,6	72,1	68,8	40,0
LULUCF	1,3	0,2	5,2	0,1	0,4	0,2	0,1	0,7
Emisije SO_2	**173,1**	**82,8**	**62,2**	**63,5**	**51,2**	**53,4**	**40,4**	**37,3**
Energetska postrojenja	99,5	54,0	32,9	32,7	32,0	36,7	19,7	17,9
Industrija i graditeljstvo	39,8	16,7	11,0	9,7	8,2	6,1	12,2	9,7
Promet	5,5	4,6	6,4	9,2	1,5	0,9	0,7	1,3
Ostala energ. postrojenja (izgaranje goriva)	23,9	4,7	6,5	6,8	4,3	4,5	4,2	3,7
Fugitivna emisija iz goriva	1,8	1,2	3,1	3,1	2,8	3,3	2,3	3,5
Industrijski procesi	2,6	1,6	2,1	2,1	1,9	2,1	2,4	1,8

3. ENERGETIKA (CRF sektor 1)

3.1. PREGLED SEKTORA

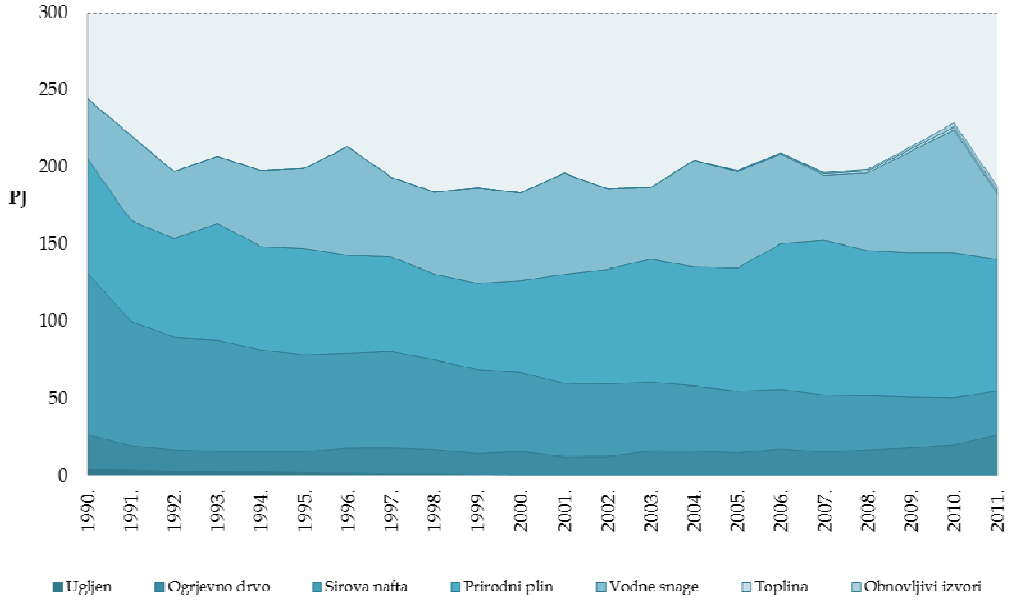
3.1.1. PREGLED ENERGETSKE SITUACIJE

Primarni oblici energije koji se proizvode u Hrvatskoj su ogrjevno drvo, sirova nafta, prirodni plin, obnovljivi izvori i vodne snage. Proizvodnja ugljena je stala 2000. godine. U Tablici 3.1-1 prikazana je potrošnja primarne energije u 1990., 1995., 2000., 2005. godini te u razdoblju od 2008. do 2011. godine.

Table 3.1-1: Proizvodnja primarne energije

PJ	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Ugljen i koks	4,21	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ogrjevno drvo	22,68	13,52	15,64	14,77	16,58	17,97	19,96	26,74
Sirova nafta	104,54	62,81	51,35	40,11	35,42	33,07	30,69	28,37
Prirodni plin	74,27	69,12	59,4	79,76	94,05	93,50	93,88	85,02
Vodne snage	38,55	51,75	56,93	62,40	50,19	65,77	79,71	42,59
Toplina	-	-	-	0,61	1,25	1,48	1,71	1,73
Obnovljivi izvori	0,00	0,00	0,00	0,20	1,03	1,34	2,63	2,97
Ukupno	**244,25**	**199,16**	**183,32**	**197,24**	**197,28**	**211,64**	**228,57**	**187,42**

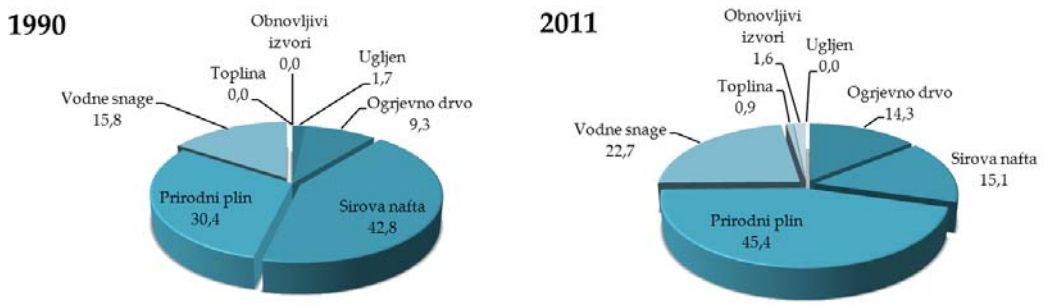
Slika 3.1-1 prikazuje trend primarne proizvodnje energije od 1990. do 2011. godine.



Slika 3.1-1: Ukupna proizvodnja primarne energije od 1990. do 2011. godine

Ukupna proizvodnja primarne energije u 1990. iznosila je 244 PJ, što je 23,3% više nego u 2011. godini. Proizvodnja primarne energije u 2011. godini smanjila se za 18% u odnosu na proizvodnju u 2010. godini. Proizvodnja iz obnovljivih izvora u 2011. godini je porasla za 13% u usporedbi sa 2010. godinom. Proizvodnja prirodnog plina pala je za 9,4%, sirove nafte za 7,6%, dok je proizvodnja ogrjevnog drva porasla za 34%. Proizvodnja iz vodnih snaga smanjila se za 46,6%.

U 1990. godini udio sirove nafte u ukupnoj proizvodnji primarne energije iznosio je 42,8%, dok je u 2011. godini taj udio iznosio samo 15,1%. S najvećim udjelom u proizvedenoj primarnoj energiji u 2011. sudjeluje prirodni plin (45,4%), a nakon toga slijede vodne snage sa 22,7%. Usporedba udjela u ukupnoj primarnoj proizvodnji energije za 1990. i 2011. godinu prikazana je na Slici 3.1-2.



Slika 3.1-2: Udjeli pojedinih oblika energije u ukupnoj proizvodnji za 1990. i 2011. godinu

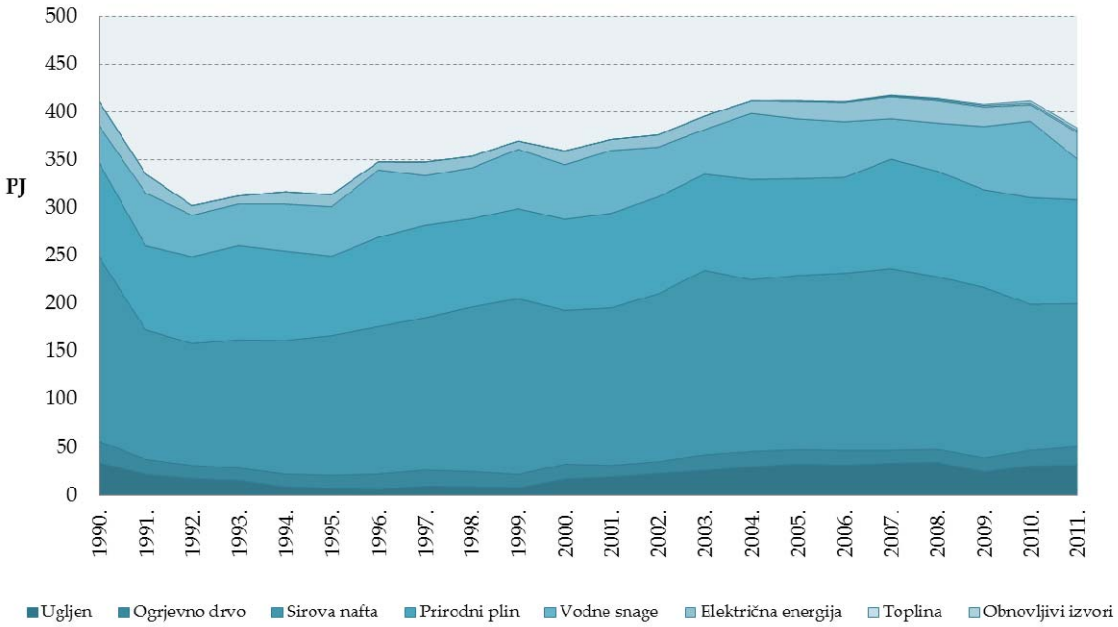
<u>Ukupna potrošnja energije</u>

Ukupna potrošnja energije se određuje tako da se proizvedenoj primarnoj energiji pribroji uvoz svih primarnih i svih transformiranih oblika energije, a oduzme ukupan izvoz svih oblika energije. Ukupna potrošnja energije u 1990., 1995., 2000., 2005. godini te u razdoblju od 2005. do 2011. godine prikazana je u Tablici 3.1-2.

Table 3.1-2: Ukupna potrošnja energije

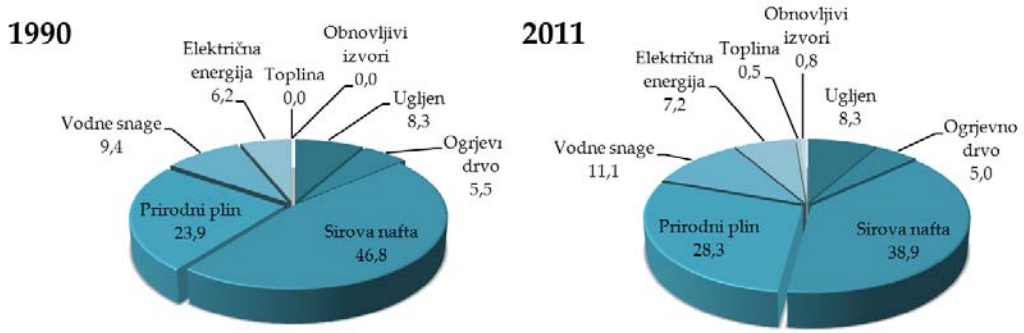
PJ	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Ugljen i koks	34,07	7,42	17,15	32,95	34,65	24,66	30,92	31,66
Ogrjevno drvo	22,68	13,52	15,64	14,77	13,38	14,42	16,05	19,23
Tekuća goriva	192,6	146,03	160,52	181,88	180,15	178,04	152,54	149,16
Prirodni plin	98,22	82,77	94,98	101,06	110,22	102,15	111,37	108,60
Vodne snage	38,55	51,75	56,93	62,40	50,19	65,77	79,71	42,59
Električna energija	25,42	12,59	14,4	18,41	23,68	20,46	17,15	27,71
Toplina				0,61	1,25	1,48	1,71	1,73
Obnovljivi izvori	0,00	0,00	0,00	0,20	0,97	1,43	2,24	2,97
Ukupno	**411,54**	**314,08**	**359,62**	**411,67**	**413,24**	**406,92**	**411,69**	**383,65**

Na Slici 3.1-3 prikazan je trend ukupne potrošnje energije od 1990. do 2011. godine.



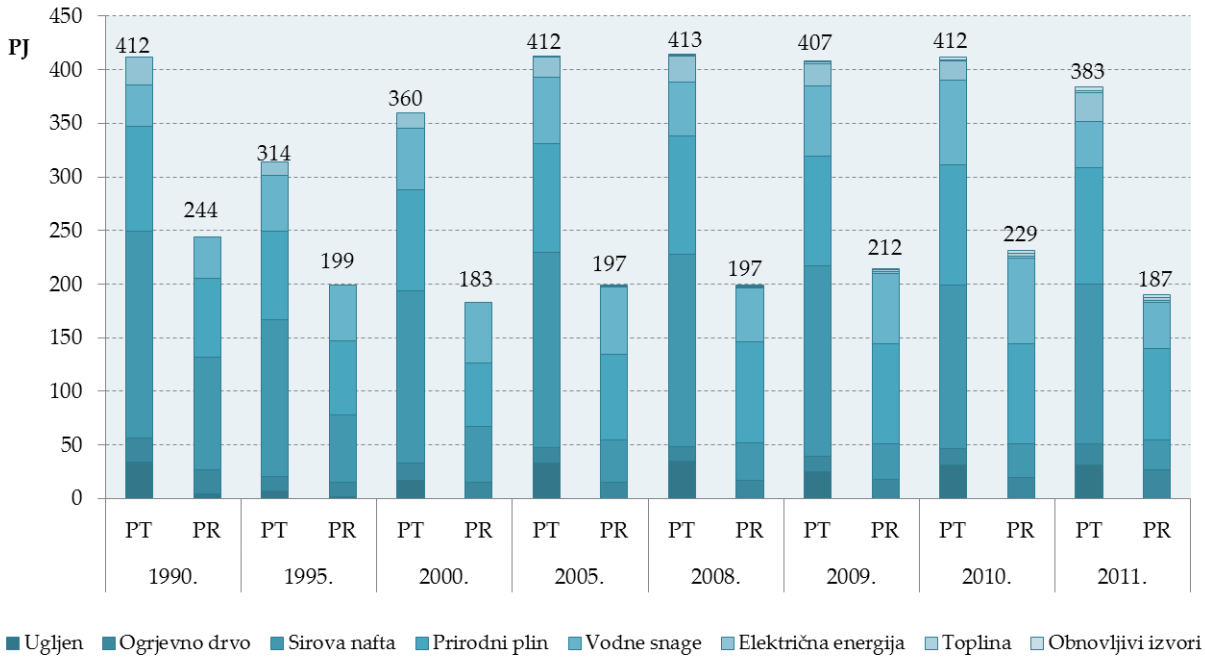
Slika 3.1-3: Trend ukupne potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2011. godine

U 1990. godini ukupna potrošnja energije iznosila je oko 412 PJ što je za 6,8% više od potrošnje u 2011. godini. Ukupna potrošnja energije u 2011. godini pala je za 6,9% u odnosu na 2010. godinu. Porasla je potrošnja ugljena i koksa, ogrjevnog drva, drugih obnovljivih izvora, topline i električne energije, dok se potrošnja prirodnog plina i tekućih goriva smanjila. Zbog loših hidroloških uvjeta, potrošnja energije iz vodnih snaga smanjila se za 46,6% u usporedbi s 2010. godinom. Na slici 3.1-4 prikazan je udio potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2011. godinu.



Slika 3.1-4: Usporedba udjela potrošnje pojedinih oblika energije za 1990. i 2011. godinu

Tekuća goriva u 1990. kao i u 2011. godini imaju najveći udio, oko 39%. U ukupnoj potrošnji prirodni plin čini oko 28%. 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 2011. godini iznosila 48,8%. Ukupna energija vodnih snaga kao i potrošnja ogrjevnog drva su potpuno pokrivene iz vlastitih izvora. Proizvodnja ugljena je prestala 2000. godine pa se otada 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 2011. godinu dana je u Prilogu 3.

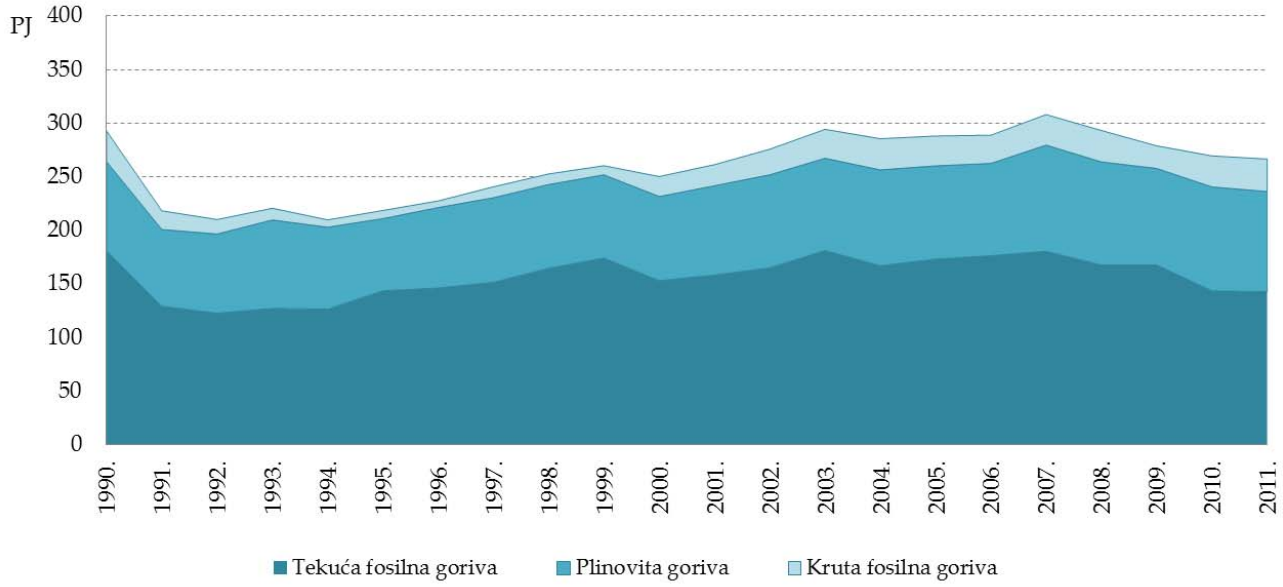
Radi lakšeg uspoređivanja podataka iz energetske bilance, naturalne jedinice se preko adekvatnih ogrjevnih vrijednosti prevode u energetske jedinice (Tablica 3.1-3).

Tablica 3.1-3: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori i donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2011. godinu

Gorivo	DOV			Faktor emisije ugljika[3] (t C/TJ)	Faktor emisije CO_2[3] (t CO_2/TJ) (bez OF)	Oksidacijski faktor[3] (OF)
	Jedinica	1990.	2011.			
KRUTA GORIVA						
Antracit	TJ/Gg	29,29	29,31	26,8	98,27	0,98
Kameni ugljen	TJ/Gg	25,14	24,40	25,8	94,60	0,98
Mrki ugljen	TJ/Gg	16,74	17,10	26,2	96,07	0,98
Lignit	TJ/Gg	10,90	11,60	27,6	101,20	0,98
Briketi kamenog ugljena	TJ/Gg	16,74	-	26,6	97,53	0,98
Koks	TJ/Gg	29,31	29,31	29,5	108,17	0,98
TEKUĆA GORIVA						
Motorni benzin	TJ/Gg	44,60	44,59	18,9	69,30	0,99
Aviobenzin	TJ/Gg	44,60	44,59	18,9	69,30	0,99
Kerozin	TJ/Gg	44,00	43,96	19,5	71,50	0,99
Dizel	TJ/Gg	42,71	42,71	20,2	74,07	0,99
Loživo ulje	TJ/Gg	40,19	40,19	21,1	77,37	0,99
Ukapljeni naftni plin	TJ/Gg	46,89	46,89	17,2	63,07	0,99
Naftni koks	TJ/Gg	29,31	31,00	27,5	100,83	0,99
Petrolej	TJ/Gg	44,00	43,96	19,6	71,87	0,99
Maziva	TJ/Gg	33,57	33,50	20,0	73,33	0,99
PLINOVITA GORIVA						
Prirodni plin	TJ/$10^6 m^3$	34,00	34,00	15,3	56,10	0,995
Gradski plin	TJ/$10^6 m^3$	15,82	17,20	13,0	47,67	0,995
Koksni plin	TJ/$10^6 m^3$	17,90	-	13,0	47,67	0,995
BIOMASA						
Drvena biomasa	TJ/Gg	-	9,0	29,9	109,63	0,98
Industrijski otpad	TJ/Gg	-	-	29,9	109,63	0,98

Struktura potrošnje fosilnih goriva od 1990. do 2011. godine prikazana je na Slici 3.1-6.

[3] Preuzeti podaci iz "*Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Workbook*"



Slika 3.1-6: Struktura potrošnje energenata

Tekuća fosilna goriva su najviše zastupljena sa udjelom od 50-65%, a prirodni plin s otprilike 30%, dok je udio krutih goriva između 3 i 11%. Ogrjevno drvo i biogoriva su neutralni s obzirom na emisiju CO_2, te stoga nisu prikazani na Slici 3.1-6.

3.1.2. PREGLED EMISIJA

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

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

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

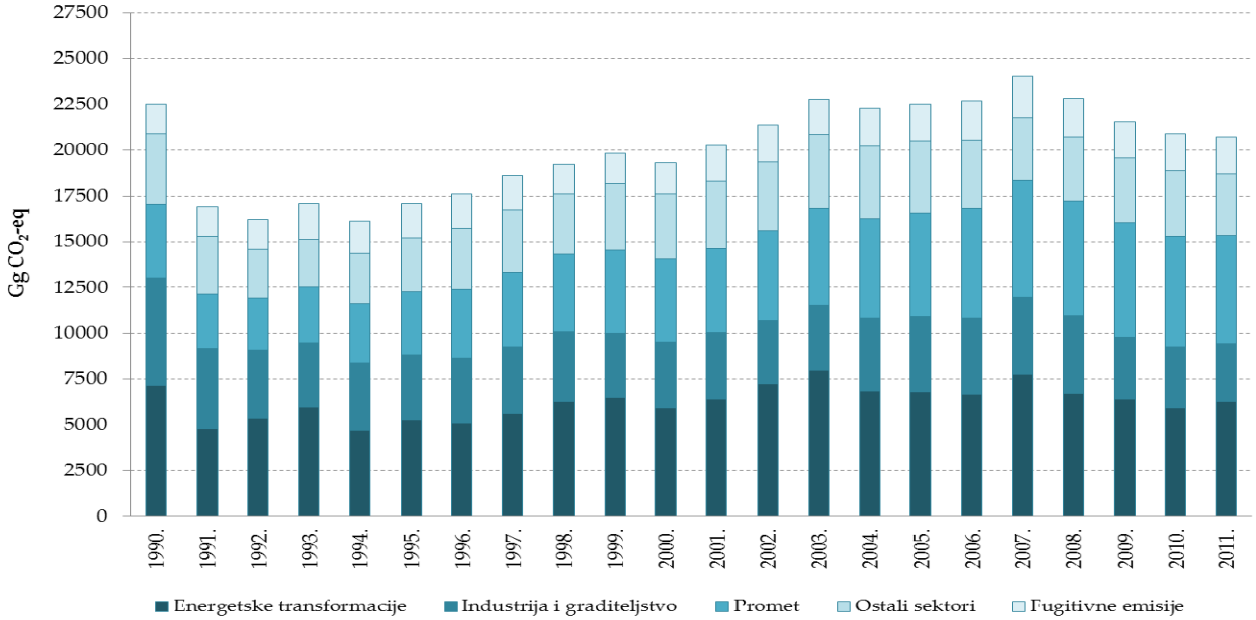
Izgaranjem goriva dolazi i do emisija drugih stakleničkih plinova kao što su metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O) te do emisija indirektnih stakleničkih plinova kao što su dušikovi oksidi (NO_X), ugljikov monoksid (CO) te nemetanski hlapivi organskih spojevi (NMHOS). Indirektni staklenički plinovi utječu 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 do emisija CO_2 i N_2O te 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 2011. godinu prikazan je u Tablici 3.1-4, dok je doprinos za cijelo razdoblje od 1990. do 2011. godine prikazan na Slici 3.1-7.

Tablica 3.1-4: Doprinos pojedinih podsektora ukupnoj emisiji CO_2-eq sektora Energetika za 2011. godinu

Kategorije	Gg			Ukupno	
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2-eq (Gg)	%
ENERGETIKA	19.051,98	74,43	0,32	20.715,35	100,00
A. Aktivnosti izgaranja goriva	18.474,82	6,45	0,32	18.710,49	90,32
1. Energetske transformacije	6.252,91	0,22	0,06	6.275,44	30,29
a) Proizvodnja ele. energije i topline	4.202,70	0,15	0,04	4.219,27	20,37
b) Rafinerije	1.753,58	0,07	0,01	1.759,26	8,49
c) Proizvodnja krutih goriva i ostala energetska postrojenja	296,64	0,01	0,00	296,91	1,43
2. Industrija i graditeljstvo	3.139,07	0,29	0,03	3.153,34	15,22
3. Promet	5.826,11	0,66	0,16	5.888,70	28,43
a) Zračni promet	89,88	0,00	0,00	89,91	0,43
b) Cestovni promet	5.537,15	0,65	0,16	5.598,91	27,03
c) Željeznički promet	82,68	0,01	0,00	83,01	0,40
d) Pomorski i riječni promet	116,40	0,01	0,00	116,87	0,56
4. Ostali sektori	3.256,73	5,28	0,08	3.393,01	16,38
5. Ostalo	NO	NO	NO	-	-
B. Fugitivne emisije	577,16	67,98	0,00	2.004,86	9,68
1. Kruta goriva	NO	NO	NO	-	-
2. Tekuća goriva i prirodni plin	577,16	67,98	0,00	2.004,86	9,68



Slika 3.1-7: Emisija CO_2-eq energetskog sektora po podsektorima u razdoblju od 1990. do 2011. godine

Najveći dio emisije nastaje kao posljedica izgaranja goriva u energetskim postrojenjima (30,3% u 2011.), zatim u podsektoru promet (28,4% u 2011.) te u malim stacionarnim ložištima koja se koriste u uslužnom sektoru, kućanstvima te podsektoru poljoprivreda/šumarstvo/ribarenje (16,4% u 2011.). Podsektor industrija i graditeljstvo doprinose ukupnoj emisiji sektora Energetika sa 15%, dok fugitivne emisije doprinose sa oko 10%. Najveći udio u ukupnoj emisiji CO_2-eq ima CO_2 s udjelom od 91 do 93%, zatim slijedi CH_4 s udjelom od 6 do 9%, dok udio N_2O iznosi manje od 1%.

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

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

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

Table 3.1-5: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Energetika – procjena prema trendu i prema razini 2011. godina[4]

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

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

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

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

3.2.1. USPOREDBA SEKTORSKOG S REFERENTNIM PRISTUPOM

Za proračun emisije CO_2 korišten je *Revised 1996 IPCC Guidelines*. Emisija CO_2 izračunata je korištenjem dva različita pristupa: referentnog i sektorskog. Sektorske emisije izračunate su na osnovi 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 emisije CO_2 pri izgaranju goriva (referentni i sektorski pristup)

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva (PJ)								
Referentni pristup	299,71	216,44	249,47	290,78	298,61	280,71	273,56	268,04
Sektorski pristup	292,77	218,60	250,15	287,97	292,75	278,48	269,94	266,47
Razlika (%)	**2,37**	**-0,99**	**-0,27**	**0,98**	**2,00**	**0,80**	**1,34**	**0,59**
Emisija CO_2 (Gg)								
Referentni pristup	20.692,1	15.052,9	17.703,2	20.874,8	21.167,8	19.834,6	19.265,0	18.904,1
Sektorski pristup	20.593,8	15.034,4	17.347,1	20.280,6	20.496,0	19.361,9	18.690,4	18.474,8
Razlika (%)	**0,48**	**0,12**	**2,05**	**2,93**	**3,28**	**2,44**	**3,07**	**2,32**

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 ne-energetska potrošnja goriva, dok u sektorskom to nije slučaj.

Naime, emisije CO_2 iz prirodnog plina koji se koristi kao gorivo u proizvodnji amonijaka se izračunava u podsektoru Industrija i graditeljstvo, Petrokemijska proizvodnja (1.A.2.f), dok je u nacionalnoj energetskoj bilanci ta količina prirodnog plina navedena kao ne-energetska potrošnja u petrokemijskoj industriji. Tijekom *"In country review"* (2008. godine), ta je količina prirodnog plina premještena u podsektor Industrijski procesi i tada je razlika između referentnog i sektorskog pristupa bila manja. No, tijekom *"Centralized review"* (2010. godine) ERT stručnjaci sugerirali su da se ta količina prirodnog plina izračunava u sektoru Energetika iako je u nacionalnoj energetskoj bilanci ta količina navedena kao ne-energetska potrošnja.

Kao što je preporučio ERT (2012. godine), u nastavku su prikazana oba prije spomenuta izračuna emisije CO_2, na primjeru 2008. godine:

- emisije iz prirodnog plina koji se koristi kao gorivo u proizvodnji amonijaka se izračunavaju u podsektoru Industrija i graditeljstvo, Petrokemijska proizvodnja (1.A.2.f):

FUEL TYPES	REFERENCE APPROACH			SECTORAL APPROACH (1)		DIFFERENCE (2)	
	Apparent energy consumption (3) (PJ)	Apparent energy consumption (excluding non-energy use and (PJ)	CO_2 emissions (Gg)	Energy consumption (PJ)	CO_2 emissions (Gg)	Energy consumption (%)	CO_2 emissions (%)
Liquid Fuels (excluding international bun	182,53	169,62	12.549,53	167,21	12.387,09	1,44	1,31
Solid Fuels (excluding international bunk	29,24	29,69	2.722,73	29,32	2.729,99	1,26	-0,27
Gaseous Fuels	108,97	99,30	5.895,52	96,22	5.378,92	3,20	9,60
Other (5)	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	0,00
Total (5)	***320,74***	***298,61***	***21.167,77***	***292,75***	***20.496,00***	***2,00***	***3,28***

- emisije iz prirodnog plina koji se koristi kao gorivo u proizvodnji amonijaka se izračunavaju u sektoru Industrijski procesi (2.B.1):

FUEL TYPES	REFERENCE APPROACH			SECTORAL APPROACH (1)		DIFFERENCE (2)	
	Apparent energy consumption (3) (PJ)	Apparent energy consumption (excluding non-energy use and (PJ)	CO_2 emissions (Gg)	Energy consumption (PJ)	CO_2 emissions (Gg)	Energy consumption (%)	CO_2 emissions (%)
Liquid Fuels (excluding international bun	182,53	169,62	12.549,53	167,21	12.387,09	1,44	1,31
Solid Fuels (excluding international bunk	29,24	29,69	2.722,73	29,32	2.729,99	1,26	-0,27
Gaseous Fuels	108,97	90,09	5.028,96	88,70	4.949,37	1,57	1,61
Other (5)	NO	NO	NO	NO	NO		0,00
Total (5)	***320,74***	***289,40***	***20.301,22***	***285,23***	***20.066,45***	**1,46**	**1,17**

3.2.2. BUNKERI BRODOVA I AVIONA U MEĐUNARODNOM PROMETU

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

Tablica 3.2-2: Potrošnja goriva i emisija CO_2-eq za podsektor Međunarodni zračni promet i bunkere brodova

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva (PJ)								
Bunkeri aviona	4,85	2,64	2,39	3,19	3,75	3,21	3,42	3,57
Bunkeri brodova	1,44	1,36	0,76	1,05	0,87	0,28	0,25	0,98
Ukupno bunkeri	**6,29**	**4,00**	**3,15**	**4,24**	**4,62**	**3,49**	**3,68**	**4,55**
Emisija CO_2-eq (Gg)								
Bunkeri aviona	346,35	188,42	170,91	228,16	270,37	231,31	246,63	256,98
Bunkeri brodova	108,96	102,40	57,24	79,29	67,05	21,71	19,50	75,47
Ukupno bunkeri	**455,31**	**290,82**	**228,15**	**307,45**	**337,42**	**253,02**	**266,14**	**332,45**

Ukupna emisija CO_2-eq iz bunkera u 2011. godini iznosila je 332,45 Gg što je 25% više nego 2010. godine, kao rezultat povećanja potrošnje goriva ponajviše u bunkerima brodova (3,5 puta više nego u 2010. godini).

U odnosu na 1990. godinu emisija CO_2-eq je u 2011. bila za 27% niža kao rezultat smanjenja potrošnje goriva ponajviše u bunkerima brodova (31,9%), ali i u bunkerima aviona (26,4%).

Međunarodni bunkeri brodova uključeni su u nacionalnu energetsku bilancu kao zaseban podatak od 1994. godine, dok su za razdoblje od 1990. do 1994. godine podaci temeljeni na ekspertnoj procjeni.

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

U ovom poglavlju opisana je ne-energetska potrošnja goriva (gorivo korišteno kao ulazna sirovina) i pripadajuće emisije kod kojih je dio ugljika zadržan u proizvodu, a drugi dio oksidira u CO_2 te odlazi u atmosferu ili je pak sav ugljik sadržan u proizvodu. Gorivo kao ulazna sirovina koristi se u kemijskoj industriji (prirodni plin za proizvodnju amonijaka, proizvodnja primarnog benzina, etana, parafina i voskova), građevinskoj industriji (proizvodnja bitumena) te proizvodnji ostalih proizvoda kao što su motorno i industrijsko ulje te razna maziva. Prilikom korištenja bitumena u građevinskoj industriji sav ugljik ostaje vezan za proizvod te ne dolazi do emisije CO_2. Udio ugljika zadržan u proizvodu uzet je iz *"Revised 1996 IPCC Guidelines"* (Workbook, auxiliary worksheet 1-1. page 1.37).

Emisije CO_2 iz prirodnog plina koji se koristi kao gorivo u proizvodnji amonijaka izračunavaju se u podsektoru Industrija i graditeljstvo, Petrokemijska proizvodnja (1.A.2.f), dok se emisije CO_2 iz prirodnog plina koji se koristi kao sirovina izračunavaju u podsektoru Proizvodnja amonijaka (2.B.1).

U nacionalnoj energetskoj bilanci, ne-energetska potrošnja prirodnog plina je navedena u petrokemijskoj industriji. Ta količina prirodnog plina je podijeljena na prirodni plin korišten kao gorivo i prirodni plin korišten kao sirovina u proizvodnji amonijaka. Podaci o potrošnji prirodnog plina korištenog kao sirovina prikupljaju se direktnim anketiranjem Tvornice mineralnih gnojiva Petrokemija d.d., kako je opisano u poglavlju 4.3.1.2. Prirodni plin koji se koristi kao gorivo u proizvodnji amonijaka određuje se kao razlika između podataka o ne-energetskoj potrošnji prirodnog plina iz energetske bilance i podataka o potrošnji prirodnog plina korištenog kao sirovina.

3.2.4. HVATANJE CO_2 IZ DIMNIH PLINOVA TE SKLADIŠTENJE

U Hrvatskoj ne postoje postrojenja koja bi obnavljala i skladištila CO_2. Postoje postrojenja koja skladište CO_2 u dvjema naftnim rafinerijama kao dio EOR projekta (povećanje iscrpka nafte) od strane Naftne kompanije INA. Prirodni plin proizveden na Hrvatskim plinskim poljima sadrži veliki udio CO_2 (više od 15 %) te se prije puštanja u plinovode mora izdvojiti, no taj se CO_2 ne hvata niti skladišti. Emisija CO_2 koja nastaje procesom čišćenja plina u Centralnoj plinskoj stanici Molve određena je preko materijalne bilance (poglavlje 3.3.2.1.).

3.2.5. 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.).

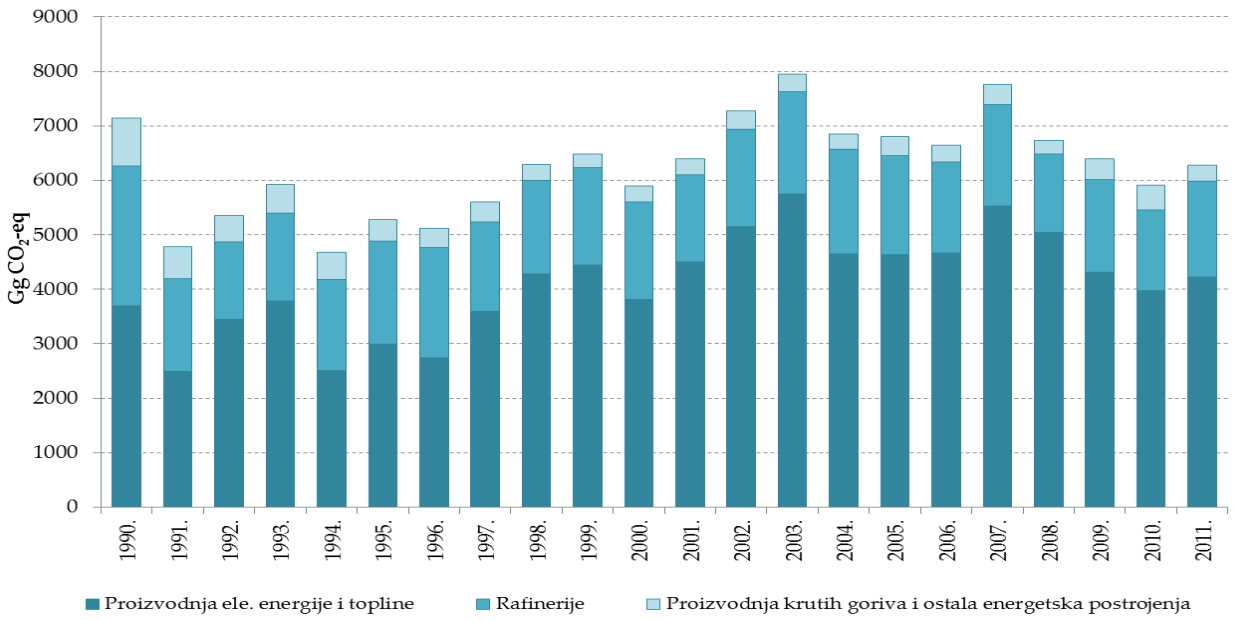
3.2.6.ENERGETSKE TRANSFORMACIJE (CRF 1.A.1)

3.2.6.1. Opis izvora emisije

Ovaj podsektor uključuje emisije nastale izgaranjem goriva iz termoelektrana, rafinerija, ekstrakcijom nafte i plina i vađenjem ruda. Ukupna emisija stakleničkih plinova iz podsektora Energetske transformacije dana je u Tablici 3.2-3. i na Slici 3.2-1.

Tablica 3.2-3: Emisija CO_2-eq iz podsektora Energetske transformacije

Emisija CO_2-eq (Gg)	**1990.**	**1995.**	**2000.**	**2005.**	**2008.**	**2009.**	**2010.**	**2011.**
Proizvodnja ele. energije i topline	3.693,5	2.988,1	3.809,2	4.640,4	5.039,0	4.307,6	3.971,3	4.219,3
Rafinerije	2.574,8	1.892,1	1.792,4	1.810,5	1.441,7	1.706,0	1.479,6	1.759,3
Proizvodnja krutih goriva i ostala energetska postrojenja	875,5	394,7	293,4	350,7	245,6	378,6	453,8	296,9
Ukupno	**7.143,8**	**5.275,0**	**5.895,0**	**6.801,6**	**6.726,3**	**6.392,2**	**5.904,7**	**6.275,5**



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

Treba napomenuti da se oko 53% električne energije proizvodi u hidroelektranama; te su stoga emisije toga podsektora relativno male, 29-36% ukupne emisije podsektora Energetska postrojenja. Najveći dio emisije (52-75%) je posljedica izgaranja goriva u termoelektranama, zatim u rafinerijama (21-40%). Ostali dio emisije od oko 3-12% pripada izgaranju na naftnim i plinskim poljima, rudnicima i koksarama.

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

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

Ukupna raspoloživa snaga elektrana iznosi 3.817,76 MW (uključujući TE Plomin i bez nuklearne elektrane Krško). Ukupni kapaciteti koji zadovoljavaju potrebe hrvatskog sustava električne energije iznose 4.165,76 MW (uključujući 50% kapaciteta nuklearne elektrane Krško). Od ukupne raspoložive snage, 1.681 MW je u termoelektranama, 2.136,56 MW u hidroelektranama te 348 MW (50% ukupne raspoložive snage) u NE Krško. Ovi kapaciteti ne uključuju proizvodne jedinice u drugim zemljama na čiju proizvedenu električnu energiju Republika Hrvatska polaže pravo temeljem ugovora o najmu ili suvlasništvu. Proizvodni kapaciteti za potrebe Republike Hrvatske prikazani su u Tablici 3.2-4.

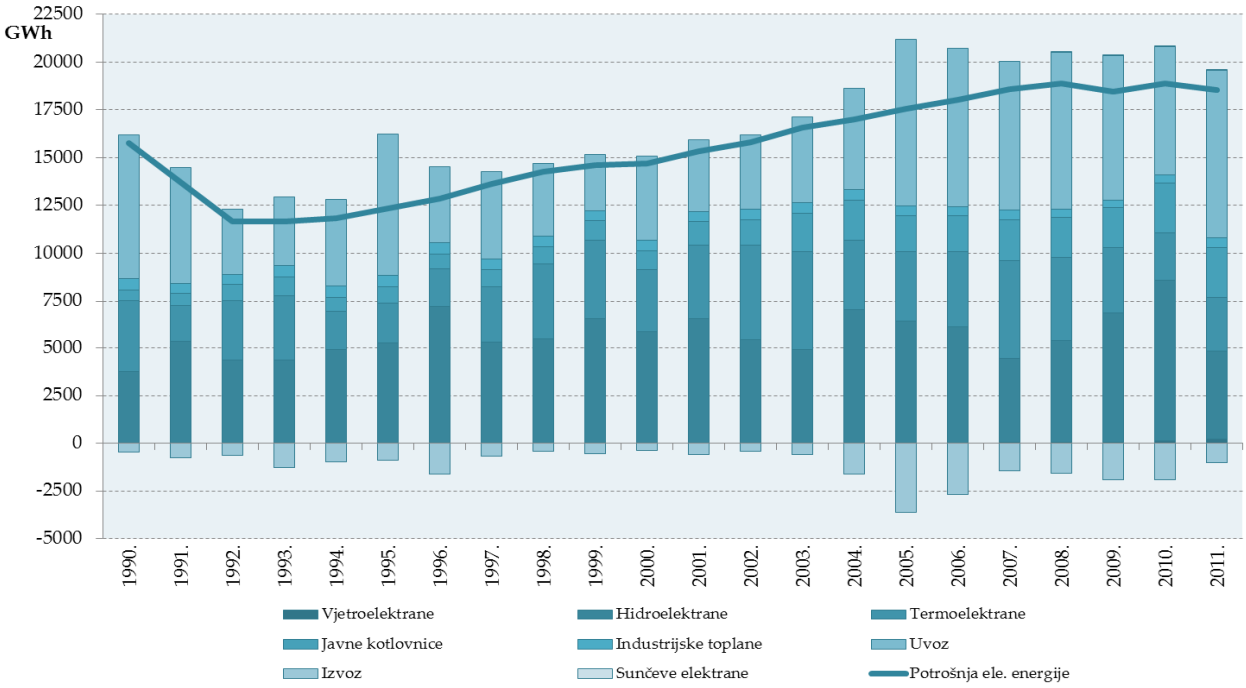
Tablica 3.2-4: Proizvodni kapaciteti termoelektrana, hidroelektrana i nuklearne elektrane Krško

	Raspoloživa snaga (MW) Na pragu	**Gorivo**
Hidroelektrane	2,136.76	-
NE Krško*	348	uranov oksid (UO_2)
TE Plomin 1	110	ugljen
TE Plomin 2**	192	ugljen
TE Rijeka	303	loživo ulje
TE Sisak	396	loživo ulje / prirodni plin
TE-TO Zagreb	422	loživo ulje / prirodni plin / ekstra lako loživo ulje
EL-TO Zagreb	90	loživo ulje / prirodni plin / ekstra lako loživo ulje
TE-TO Osijek	90	loživo ulje / prirodni plin / ekstra lako loživo ulje
KTE Jertovec	78	prirodni plin / ekstra lako loživo ulje
Total (HE+NE+TE)	**4,165.76**	

* 50% NE Krško je u vlasništvu HEP grupe

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

U promatranom razdoblju od 1990. do 2011. godine u Hrvatskoj je samo 14 do 32% potreba za električnom energijom pokriveno iz termoelektrana. Najviše električne energije, 36-69%, dobiva se iz hidroelektrana. Nuklearna elektrana Krško isporučuje 50% proizvedene električne energije u elektroenergetski sustav Hrvatske. Isporuka iz Nuklearne elektrane Krško prekinuta je od 1998. do 2003. godine. Manjak električne energije se nadomještavao uvozom pa je zato u 2000. godini uvoz bio veći od proizvodnje u svim termoelektranama zajedno. U Hrvatskoj u 2011. godini uvoz električne energije čini oko 30% ukupne potrošnje energije. Potrošnja električne energije za razdoblje od 1990. do 2011. godine prikazana je na Slici 3.2-2.



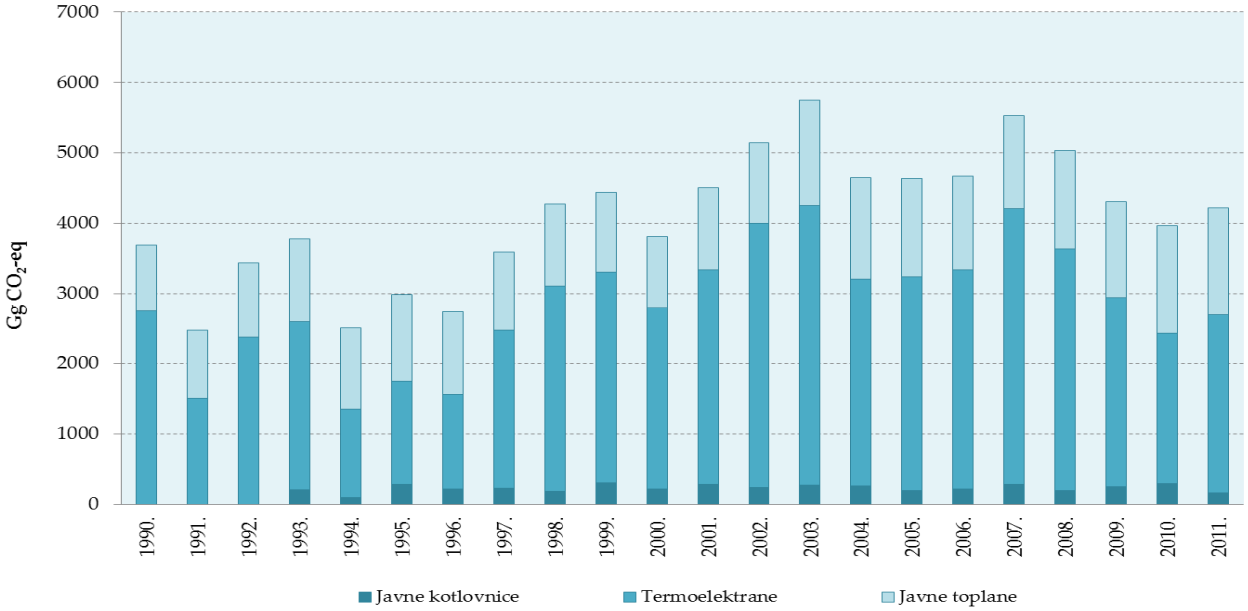
Slika 3.2-2: Potrošnja električne energije za razdoblje od 1990. do 2011. godine

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

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

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

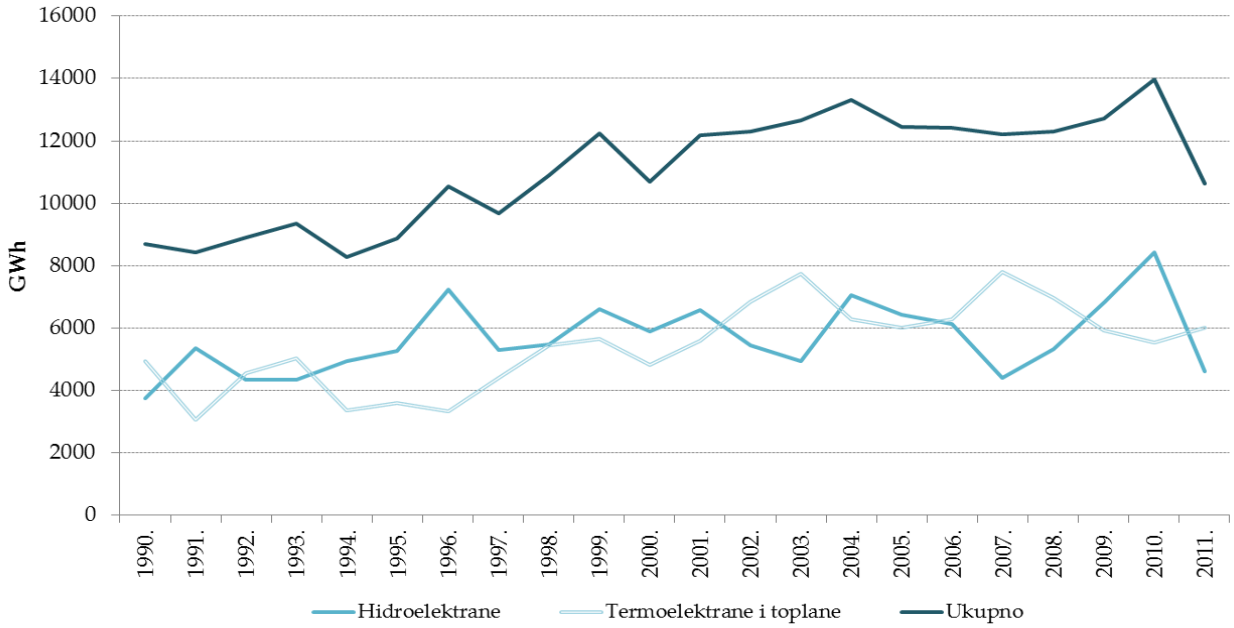
Emisija CO_2-eq iz proizvodnje električne energije i topline za čitavo razdoblje od 1990. do 2011. godine prikazana je na Slici 3.2-3.



Slika 3.2-3: Emisije CO_2-eq iz proizvodnje električne energije i topline za razdoblje 1990.-2011. godine

Proizvodnja električne energije tijekom godina pokazuje trend porasta, od 8 TWh (1990.) do 14 TWh (2010.), no emisije CO_2 ne slijede ovaj trend. Oko 53% električne energije proizvedeno je u hidroelektranama (HE), no ovaj udio ovisan je o hidrološkim prilikama tijekom godine. Ukoliko su hidrološke prilike nepovoljne, manjak električne energije potrebno je nadomjestiti povećanom proizvodnjom u termoelektranama, što u konačnici dovodi do veće emisije stakleničkih plinova. Proizvodnja električne energije za razdoblje od 1990. do 2011. godine prikazana je na Slici 3.2-4.

Ukupna proizvodnja energije je u 2011. godini bila 23,2% niža nego 2010. godine. Uzrok povećanju potrošnje energije iz termoelektrana i javnih toplana najvećim djelom je nepovoljna hidrološka godina zbog koje je došlo do smanjenja proizvodnje električne energije iz vodnih snaga za 45,2% (Tablica 3.2-5.).



Slika 3.2-4: Proizvodnja električne energije po izvorima u razdoblju 1990.-2011. godine

Tablica 3.2-5: Razlike u proizvodnji električne energije u 2010. i 2011. godini

ENERGETSKA BILANCA	Električna energija, GWh		Razlika 2011.-2010.	Razlika %
	2010.	2011.		
Proizvodnja	14.104,9	10.830,3	-3.274,7	-23,2
Hidroelektrane	8.435,2	4.620,0	-3.815,2	-45,2
Vjetroelektrane	139,1	201,0	61,9	44,5
Sunčeve elektrane	0,1	0,1	0	0
Termoelektrane	2.494,8	2.876,6	381,8	15,3
Javne kotlovnice	2.589,0	2.620,7	31,7	1,2
Industrijske toplane	446,8	511,9	65,1	14,6
Uvoz	6.682,4	8.729,9	2.047,5	30,6
Izvoz	-1,917.4	-1,032.6	884.8	46.1
Ukupna potrošnja	18,869.9	18,527.6	-342.4	-1.8

Proizvodnja električne energije i topline, potrošnja goriva i emisije stakleničkih plinova za 1990., 2000., 2005. i za razdoblje od 2008. do 2011. godine prikazani su u Tablicama A2-1 i A2-2 Priloga 2.

Rafinerije (CRF 1.A.1.b)

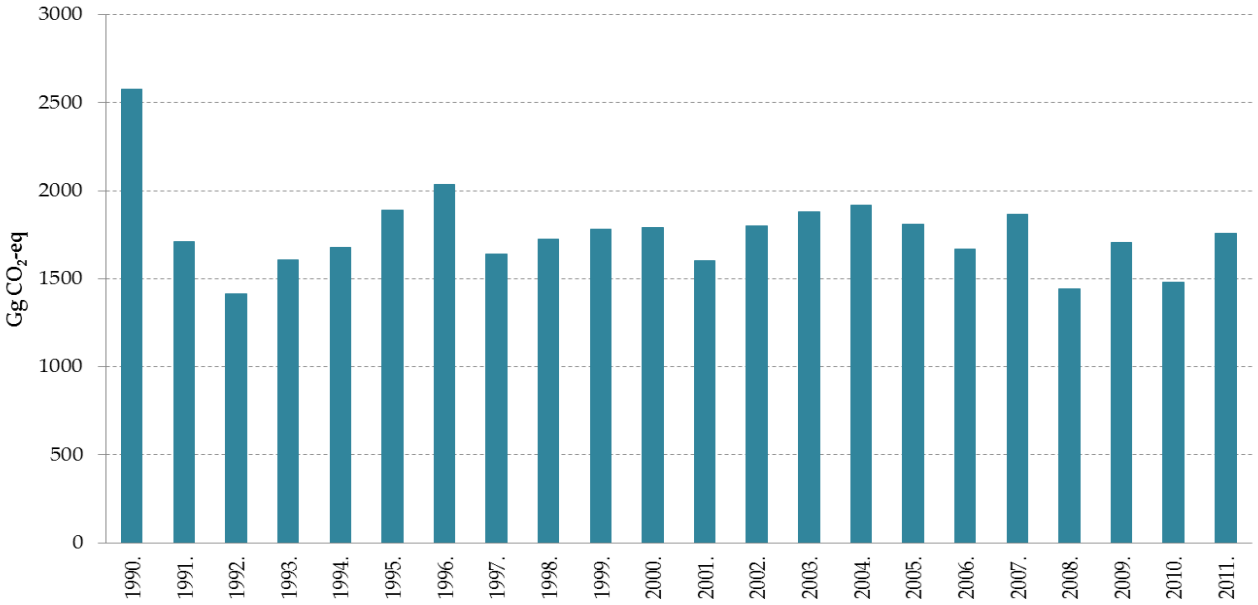
U Hrvatskoj postoje dvije rafinerije nafte, u Rijeci i u Sisku, dok se maziva proizvode u Rijeci i Zagrebu. Sirova nafta proizvodi se iz 33 naftna polja, a plinski kondenzat iz 8 plinsko-kondenzatnih polja, što pokriva oko 35%

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

Tablica 3.2-6: Proizvodni kapaciteti industrije nafte i maziva

KAPACITETI PRERADE	INSTALIRANI (1000 t/godišnje)
Rafinerija nafte Rijeka (Urinj)	
atmosferska destilacija	5000
reformiranje	730
katalitičko krekiranje u fluidiziranom sloju (FCC)	1000
visbreaking	600
izomerizacija	250
hidrodesulforizacija (HDS)	1040
blago hidrokrekiranje (MHC)	560
hidrokrekiranje	2600
Oil Refinery Sisak	
atmosferska destilacija	4000
reformiranje	680
katalitičko krekiranje u fluidiziranom sloju (FCC)	470
koking	270
vakuum destilacija	850
bitumen	350
Maziva Zagreb	
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 2011. godine

Potrošnja goriva i emisije stakleničkih plinova iz naftne industrije prikazani su u Tablici A2-5 Priloga 2.

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

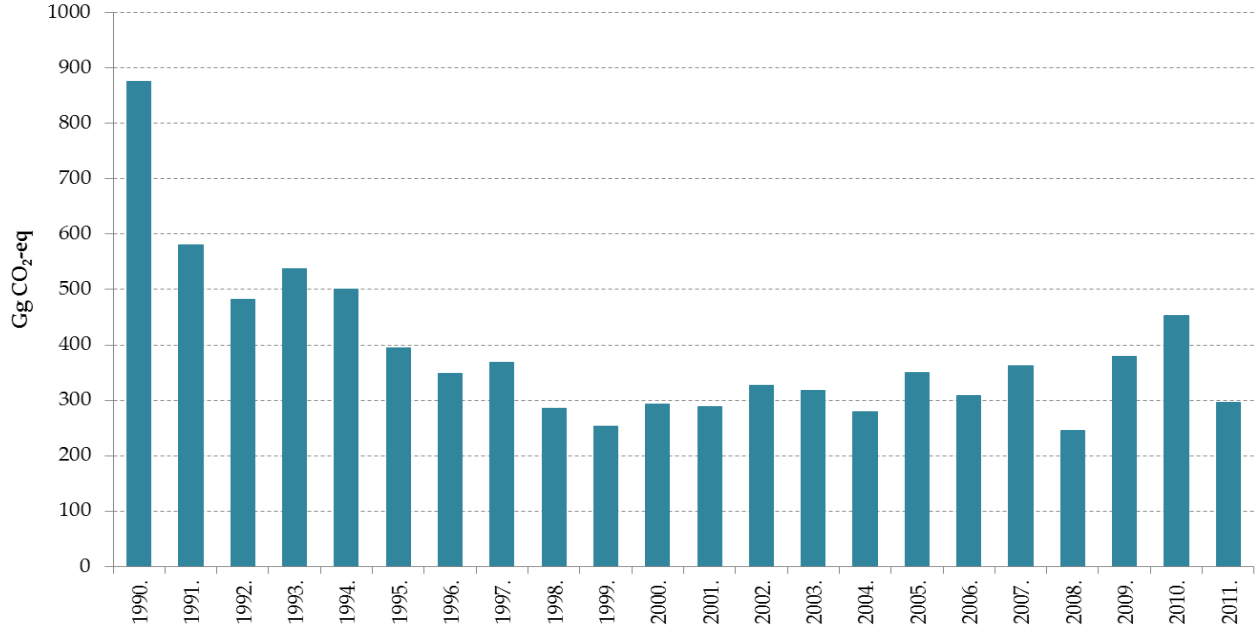
Proizvodnja ugljena u Hrvatskoj u razdoblju od 1990. do 1998. bila je vrlo niska. Posljednji rudnik ugljena u Istri zatvoren je 1999. godine. Tvornica koksa u Bakru u blizini Rijeke, zatvorena je 1994. godine.

Prirodni plin proizvodi se iz 17 plinskih polja Panona i 9 plinskih polja Jadrana čime je podmireno oko 68,7% domaće potrošnje u 2011. godini. Najveći dio plina dolazi iz ležišta Molve i Kalinovac uz koja su izgrađena postrojenja za preradu i pripremu plina za transport – Centralne plinske stanice Molve I, II i III. Njihovi kapaciteti su:

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

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

Emisija CO_2-eq ovog podsektora prikazana je na Slici 3.2-6 za cijelo razdoblje od 1990. do 2011. godine.



Slika 3.2-6: Emisija CO_2-eq iz podsektora Proizvodnja krutih goriva i ostale energetske transformacije za razdoblje od 1990.-2011. godine

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

3.2.6.2.Metodologija proračuna emisije

Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana i javnih toplana u razdoblju od 1990. do 2011. godine, izračunate su korištenjem druge razine proračuna (Tier 2) dok su emisije iz rafinerija i ostalih energetskih postrojenja izračunate korištenjem prve razine proračuna (Tier 1).

<u>Prva razina proračuna (Tier 1)</u>

Prva razina proračuna temelji se na podacima o potrošnji goriva za pojedine grupe izvora (podsektore). Izvor podataka o količini goriva je nacionalna energetska bilanca. 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% efikasni, 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. Oksidacijski faktori

(udjeli oksidiranog ugljika) dani su IPCC Smjernicama (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Workbook, Strana 1.8*).

Emisije CH_4 i N_2O izračunate su prvom razinom proračuna tako da je količina potrošenog goriva pomnožena s faktorima emisije predloženim u IPCC Smjernicama (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Reference manual, Strana 1.33-1.42).* Osnovu proračuna čini potrošeno gorivo za svaki pojedini podsektor. 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.

Druga razina proračuna (Tier 2)

Emisije stakleničkih plinova u termoelektranama i javnim toplanama u razdoblju od 1990. do 2011. 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).

3.2.6.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna

Nesigurnost proračuna emisije CO_2

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

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

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

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.

Nesigurnost proračuna emisija CH_4 i N_2O

Proračun emisija CH_4 i N_2O temelji se na podacima o gorivu (ugljen, prirodni plin, nafta i bio-goriva) i agregiranim faktorima emisije za svaki pojedini podsektor. 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 podsektore, 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 podsektorima (nacionalna energetska bilanca) prilično dobri. Korištenjem druge razine proračuna, za proračun emisija CH_4 i N_2O u podsektoru Proizvodnja električne energije i topline (CRF 1.A.1.a) smanjuje se nesigurnost proračuna.

Konzistentnost proračuna

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 (druge razina proračuna) u podsektoru Energetske transformacije.

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

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete uglavnom su usmjerene na kompletnost, konzistentnost, usporedivost, preračunavanje i nesigurnost ulaznih podataka i izračunatih emisija. Provedeno je nekoliko provjera s ciljem osiguranja ispravnog agregiranja sa nižeg na viši nivo izvješćivanja te ispravnog korištenja faktora konverzije.

Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. U podsektoru 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 2011. 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.

Također, za proračun emisija korištene su ogrjevne vrijednosti specifične za Hrvatsku. Ogrjevne vrijednosti iz energetske bilance uspoređene su sa vrijednostima iz IPCC priručnika. Usporedba je pokazala da nema bitne razlike između ta dva seta podataka.

3.2.6.5. Rekalkulacije emisije

U ovom podsektoru nije bilo rekalkulacija.

3.2.6.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

Tim za izradu inventara planira koristiti emisijske faktore CO_2 koji se izračunavaju na osnovi karakteristika goriva, specifičnih za svako postrojenje. Ovi podaci su dostupni u Verificiranim godišnjim izvješćima o emisijama iz postrojenja.

Na dugoročnoj osnovi, tim za izradu inventara planira koristiti vrijednosti udjela ugljika u gorivu i oksidacijskog faktora specifične za Hrvatsku, za glavne vrste goriva.

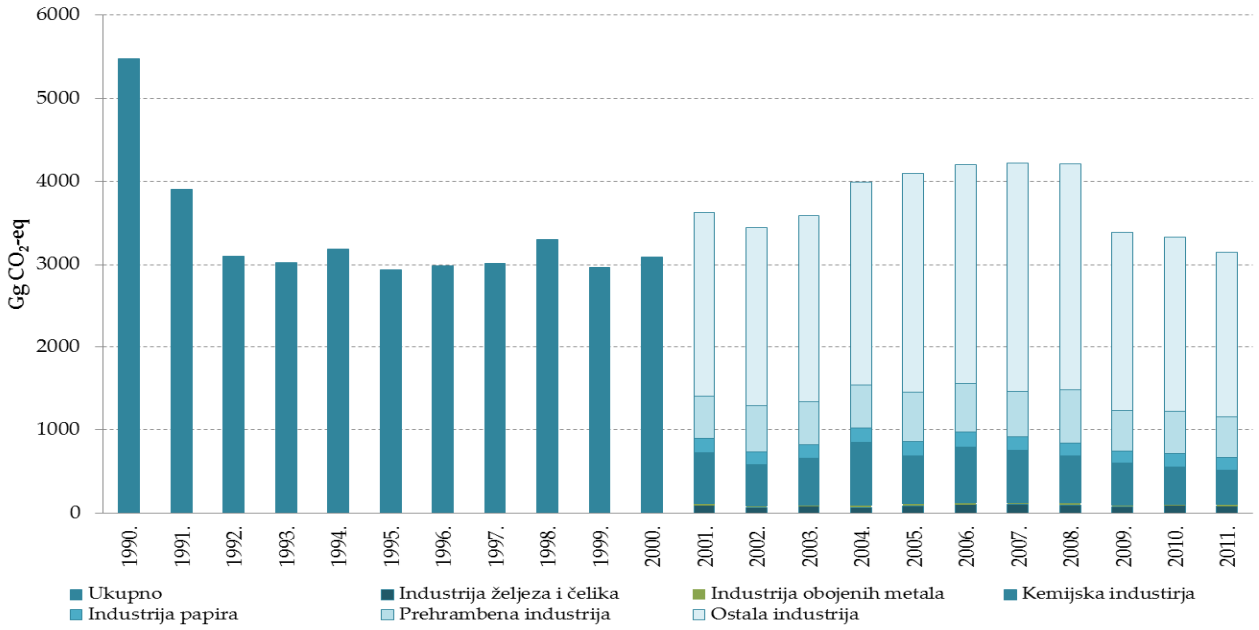
3.2.7.INDUSTRIJA I GRADITELJSTVO (CRF 1.A.2)

3.2.7.1. Opis izvora emisije

Podsektor Industrija i graditeljstvo obuhvaća emisije iz izgaranja goriva u različitim industrijskim granama, kao što su industrija željeza i čelika, obojenih metala, kemijska industrija, industrija papira, prehrambena industrija, industrija građevinskog materijala, petrokemijska industrija i graditeljstvo. Ovaj podsektor također uključuje emisije uslijed izgaranja goriva za proizvodnju električne energije i topline u industrijskim energanama (industrijske toplane i kotlovnice). U nacionalnoj energetskoj bilanci gorivo utrošeno u industrijskim toplanama i kotlovnicama nije podijeljeno po pojedinim granama industrije, stoga je za razdoblje od 2001. do 2011. godine, uz nacionalnu energetsku bilancu, izrađena i "bilanca analize industrije". Ukupne emisije stakleničkih plinova iz podsektora 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 podsektora Industrija i graditeljstvo

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Industrija željeza i čelika	IE	IE	IE	89	98	79	93	84
Industrija obojenih metala	IE	IE	IE	21	21	18	14	18
Kemijska industrija	IE	IE	IE	578	568	501	448	417
Industrija papira	IE	IE	IE	174	153	148	161	148
Prehrambena industrija	IE	IE	IE	589	639	490	511	493
Ostala industrija	IE	IE	IE	2.647	2.736	2.158	2.103	1.993
Ukupno	**5.872**	**3.524**	**3.632**	**4.098**	**4.215**	**3.394**	**3.330**	**3.153**



Slika 3.2-7: Emisija CO_2-eq iz podsektora Industrija i graditeljstvo

Emisije iz podsektora Industrija i graditeljstvo doprinosi ukupnoj emisiji energetskog sektora s oko 16-27%. Ukupnoj emisiji podsektora najviše doprinosi industrija građevinskog materijala i petrokemijska industrija (na Slici 3.2-7 označeno kao "Ostalo"), nakon njega najveći udio ima prehrambena industrija, kemijska industrija, zatim, industrija papira, pa industrija željeza i čelika te na kraju industrija obojenih metala.

3.2.7.2. Metodologija proračuna emisije

Emisije stakleničkih plinova iz ovog podsektora izračunate su korištenjem prve razine proračuna (Tier 1).

U nacionalnoj energetskoj bilanci gorivo utrošeno u industrijskim toplanama i kotlovnicama nije podijeljeno po pojedinim granama industrije, stoga je za razdoblje od 2001. do 2011. godine, uz nacionalnu energetsku bilancu, izrađena i "bilanca analize industrije".

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).

Oksidacijski faktori (udjeli oksidiranog ugljika) preuzeti su iz IPCC Smjernica (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Workbook,* Strana 1.8).

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

3.2.7.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna

Nesigurnost proračuna emisije CO_2

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

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

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

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 3%.

Nesigurnost proračuna emisija CH_4 i N_2O

Proračun emisija CH_4 i N_2O 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 podsektorima (nacionalna energetska bilanca) prilično dobri.

Konzistentnost proračuna

Ulazni podaci, faktori emisije i primijenjena metodologija za proračun emisija stakleničkih plinova iz izgaranja goriva konzistentna je za cijelo promatrano razdoblje.

3.2.7.4. Kontrola i osiguranje kvalitete (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete uglavnom su usmjerene na kompletnost, konzistentnost, usporedivost, preračunavanje i nesigurnost ulaznih podataka i izračunatih emisija te na odgovarajuću upotrebu notacijskih oznaka (eng. *notation keys*) u CRF tablicama. Također, provedeno je nekoliko provjera s ciljem osiguranja ispravnog agregiranja sa nižeg na viši nivo izvješćivanja te ispravnog korištenja faktora konverzije.

3.2.7.5. Rekalkulacije emisije

U ovom podsektoru provedena je jedna rekalkulacija stakleničkih plinova iz Petrokemijska proizvodnja (1.A.2.f). Dodana je nova vrijednost ulaznih podataka. Rekalkulacija je provedena za 2010. godinu.

Razlike u emisijama prije i nakon rekalkulacije u podsektoru Industrija i graditeljstvo su:

	2010.
CO_2, %	1,45
CH_4, %	1,37
N_2O, %	0,30

3.2.7.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

Na dugoročnoj osnovi, tim za izradu inventara planira koristiti detaljniju, drugu razinu proračuna za određivanje emisija CO_2 iz podsektora Industrija i graditeljstvo. Budući su postrojenja iz industrije željeza i čelika, obojenih metala, kemijske industrije, industrije papira, prehrambene industrije, industrije građevinskog materijala i petrokemijske industrije uključena u ETS, dostupna su verificirana godišnja izvješća o emisijama

stakleničkih plinova svakog pojedinog postrojenja. Druga razina proračuna temelji se na podacima o potrošnji goriva svakog pojedinog postrojenja (pristup "odozdo prema gore" - eng. *bottom up*). U verificiranim godišnjim izvješćima postoje podaci o godišnjoj potrošnji goriva i detaljne karakteristike goriva (donja ogrjevna vrijednost) te emisijski faktor, specifičan za pojedino postrojenje.

Također, na dugoročnoj osnovi, tim za izradu inventara planira koristiti vrijednosti udjela ugljika u gorivu i oksidacijskog faktora specifične za Hrvatsku, za glavne vrste goriva.

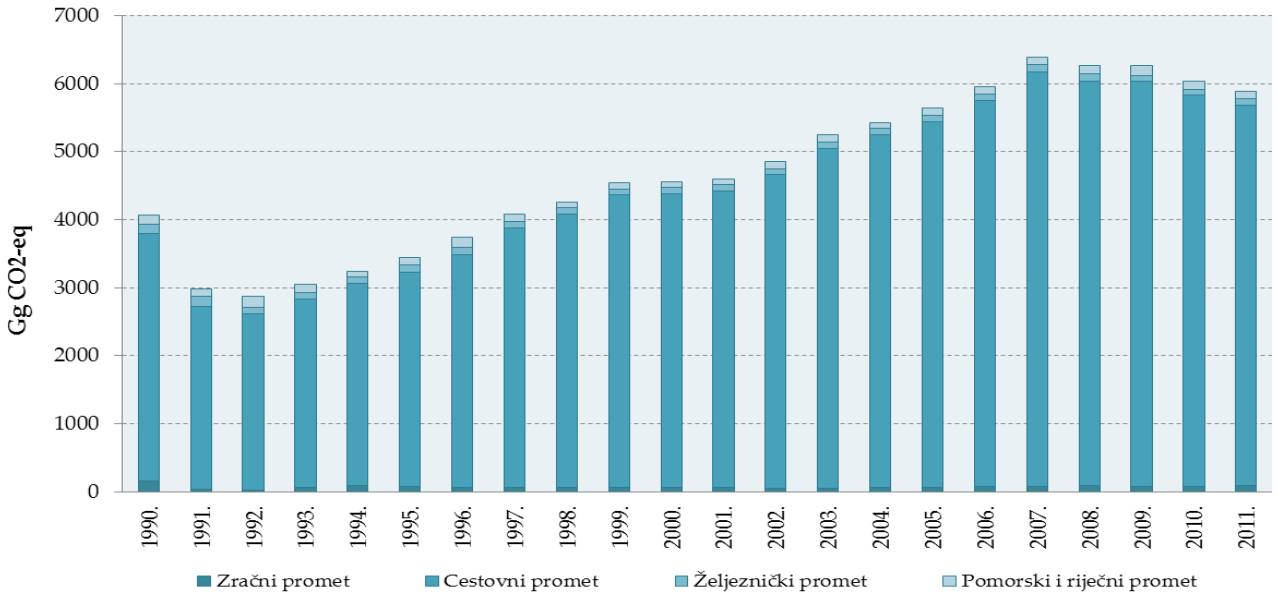
3.2.8.PROMET (CRF 1.A.3)

3.2.8.1. Opis izvora emisije

Ovaj podsektor 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 podsektora Promet prikazana je u Tablici 3.2-8 i na Slici 3.2-8.

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

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Zračni promet	156,1	79,4	55,4	67,2	89,0	78,1	81,8	89,9
Cestovni promet	3.634,1	3.151,6	4.327,5	5.373,2	5.948,0	5.954,8	5.748,0	5.598,9
Željeznički promet	138,7	106,8	85,8	95,9	101,6	89,6	90,0	83,0
Pomorski i riječni promet	133,5	98,7	86,1	100,0	131,3	145,9	115,6	116,9
Ukupno	**4.062,4**	**3.436,4**	**4.554,8**	**5.636,3**	**6.269,9**	**6.268,4**	**6.035,4**	**5.888,7**



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

Podsektor Promet doprinosi s 28,4% ukupnim emisijama CO_2-eq iz sektora Energetike u 2011. godini.

Emisija CO_2-eq iz podsektora Promet u 2011. godini iznosila je 5.888,7 Gg što je za 2,5% manje nego u 2010. godini, što je rezultat nešto manje potrošnje goriva u cestovnom prometu. Naime, emisija CO_2-eq iz cestovnog prometa (CRF 1.A.3.b) je dominantna u podsektoru Promet (CRF 1.A.3) i u 2011. doprinosila je emisiji CO_2-eq iz podsektora Promet s 95,1%. Domaći zračni promet u 2011. godini doprinosio je emisiji CO_2-eq iz podsektora Promet s 1,5%, željeznički promet s 1,4% te pomorski i riječni promet s 2,0% (Slika 2.3-8).

U odnosu na 1990. godinu emisija CO_2-eq iz podsektora Promet povećana je za 45%, kao rezultat povećanja broja vozila i broja ostvarenih kilometara u cestovnom prometu.

Zračni promet (CRF 1.A.3.a)

Emisija CO_2-eq iz podsektora Zračni promet u 2011. godini iznosila je 89,9 Gg što je za 9,9% više nego u 2010. godini kao rezultat veće potrošnje mlaznog goriva. U odnosu na 1990. godinu emisija CO_2-eq je smanjena za 42,4% kao rezultat manje potrošnje goriva.

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

Cestovni promet uključuje sve vrste osobnih vozila, lakih teretnih vozila, teških teretnih vozila, autobusa, mopeda i motocikala. Ovi mobilni izvori koriste različite vrste tekućih i plinovitih goriva, uglavnom benzin i dizel i emitiraju značajne količine stakleničkih plinova i onečišćujućih tvari u zrak.

Doprinos cestovnog prometa ukupnim emisijama stakleničkih plinova je 19,8% u 2011. godini, dok je u 1990.godini bio 11,6%. U razdoblju od 1990. do 2011. godine emisija iz cestovnog prometa porasla je 53% uglavnom zbog povećanog broja vozila (prvenstveno osobnih vozila) i povećane potrošnje dizelskog goriva u svim vrstama vozila. Od 2008. godine emisije iz cestovnog prometa bile su nešto manje zbog manje potrošnje goriva uslijed ekonomske krize u Hrvatskoj te povećanja maloprodajnih cijena goriva.

Željeznički promet (CRF 1.A.3.c)

Emisija CO_2-eq iz podsektora Željeznički promet u 2011. godini iznosila je 83,01 Gg, što je 7,4% niže nego u 2010. godini kao rezultat smanjenja potrošnje dizelskog goriva. U odnosu na 1990. godinu emisija CO_2-eq je smanjena za 40,2% kao rezultat smanjenja prometa željeznicom i posljedično manje potrošnje goriva.

Pomorski i riječni promet (CRF 1.A.3.d)

Emisija CO_2-eq iz podsektora Pomorski i riječni promet u 2011. godini iznosila je 116,9 Gg što je za 1,1% više nego 2010. godine kao rezultat povećane potrošnje goriva. U odnosu na 1990. godinu emisija CO_2-eq je

smanjena za 12,5% kao rezultat smanjenja prometa morem i unutarnjim vodama i posljedično smanjene potrošnje goriva.

3.2.8.2. Metodologija proračuna emisije

Zračni promet

Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Zračni promet izračunate su korištenjem prve razine proračuna (Tier 1) na osnovi potrošnje avionskog benzina i mlaznog goriva (iz nacionalne energetske bilance) i emisijskih faktora preuzetih iz IPCC Smjernica.

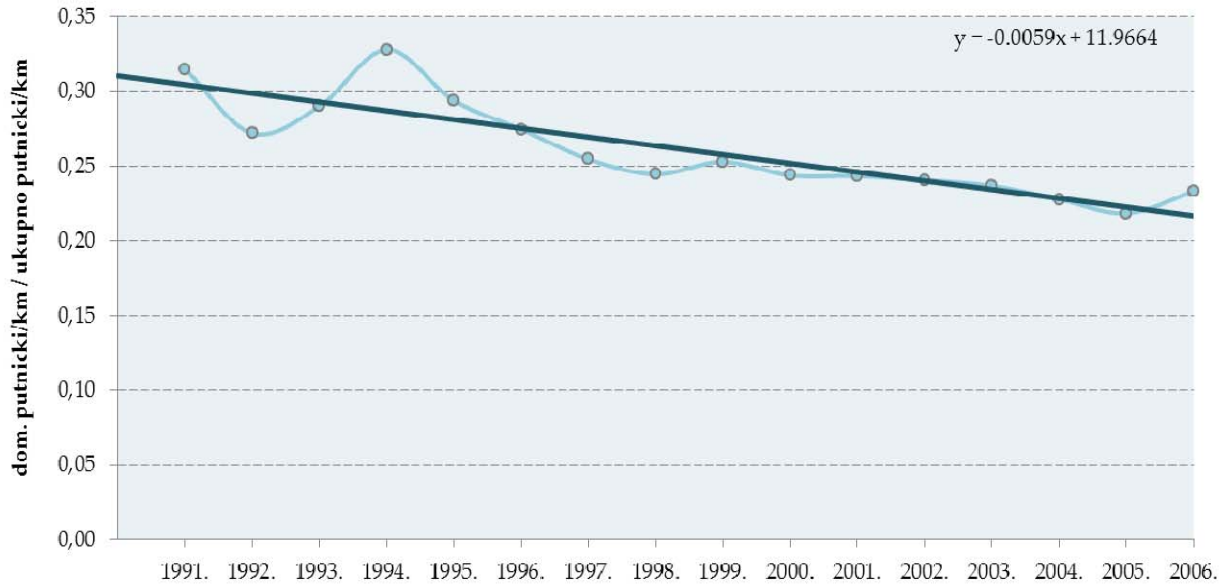
Emisije iz podsektora Zračni promet određuju se preko omjera prevezenih putnika na domaćim odnosno međunarodnim zračnim linijama, uzimajući u obzir broj ostvarenih kilometara po putniku na domaćim/međunarodnim rutama. Ukupna količina mlaznog goriva, preuzeta iz energetske bilance, je raspodijeljena na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

Podaci su preuzeti iz Statističkih ljetopisa i nacionalne energetske bilance.

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

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Ukupno mlazno gorivo (10^3 t)	160,0	85,0	72,0	93,0	112,7	96,9	103,3	109,4
Prevezeni putnici - ukupno (10^3)		679	1,072	2,099	2,329	2,053	1,861	2,078
Prevezeni putnici - međun. (10^3)		346	712	1,633	1,775	1,561	1,418	1,571
Prevezeni putnici - dom. (10^3)		333	360	466	554	492	443	507
Putnički kilometri - ukupno (10^6)		444,0	763,0	1,989,0	1,945,0	1,636,0	1,510,0	1,591,0
Putnički kilometri - međun. (10^6)		317,0	656,0	1,842,0	1,768,0	1,483,0	1,370,0	1,430,0
Putnički kilometri - dom. (10^6)		127,0	107,0	147,0	177,0	153,0	140,0	161,0
Putnici dom./km		381,4	297,2	315,5	319,5	311,0	316,0	317,6
Putnici međun./km		916,2	921,3	1,128,0	996,1	950,0	966,1	910,2
Putnici međun.+dom.		1,297,6	1,218,1	1,443,4	1,315,6	1,261,0	1,282,2	1,227,8
Udio dom.	0,311	0,294	0,244	0,219	0,243	0,247	0,246	0,259
Mlazno gorivo u dom. zračnom	**49,68**	**24,98**	**17,56**	**20,32**	**27,37**	**23,90**	**25,46**	**28,29**
Mlazno gorivo u međun. zračnom	**110,32**	**60,02**	**54,44**	**72,68**	**85,33**	**73,00**	**77,84**	**81,11**

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



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

Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te faktori emisije i emisije stakleničkih plinova za podsektor Zračni promet za godine 1990., 2000., 2005. te za razdoblje 2008.– 2011. godine, prikazane su u Tablici A2-12 Priloga 2.

Cestovni promet

Proračun emisija CO_2 iz tekućih goriva u ovom izvješću napravljen je na osnovi količine i vrste goriva koristeći prvu razinu proračuna (Tier 1) sukladno IPCC smjernicama. U prijašnjim izvješćima, emisija CO_2 određivana je koristeći drugu i treću razinu proračuna (Tier 2/3) pomoću programskog paketa COPERT 4. Taj način proračuna doveo je do precjenjivanja emisija za 1,17% u prosjeku za čitavo razdoblje od 1990. – 2010. godine (0,93% u 1990. i 0,64% u 2010. godini).

Potrošnja svih vrsta tekućih i plinovitih goriva preuzeta je iz nacionalne energetske bilance. Emisijski faktori korišteni u proračunu emisija preuzeti su iz IPCC Smjernica (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Refernece Manual,* Tablice 1-36 do 1-42), te iznose 73 g/MJ za benzin (oksidacijski faktor 0,99) i 74 g/MJ za dizel (oksidacijski faktor 0,99).

Emisija CO_2 iz plinovitih goriva (ukapljeni naftni plin – UNP i stlačeni prirodni plin - SPP) i biomase (biodizel) izračunate su koristeći "odozdo prema gore" programski paket COPERT 4.

Emisije CH_4 i N_2O su izračunate programskim paketom COPERT 4 jer emisijski faktori ovise o tehnologiji vozila, gorivu i radnim karakteristikama (broj kilometara, prosječna brzina vožnje, udio vožnje na autocestama, državnim i županijskim cestama, itd.).

Da bi se programski paket COPERT mogao koristiti potreban je vrlo detaljan set podataka:

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

Ministarstvo unutarnjih poslova RH odgovorno je za bazu vozila s detaljnim informacijama o svakom registriranom vozilu u Hrvatskoj. Podaci o potrošnji goriva preuzeti su iz nacionalne energetske bilance, dok su podaci o srednjim mjesečnim temperaturama za velike gradove RH preuzeti iz Statističkog ljetopisa. Ostali podaci kao što su, godišnji ostvareni kilometri na autocestama, državnim i županijskim cestama, prosječna brzina za različite vrste vozila, prosječna dnevna pređena udaljenost, beta veličina (frakcija mjesečno ostvarenih kilometara prije nego motor i ispušne komponente dosegnu radnu temperaturu) su ili procijenjeni ili su korišteni predloženi COPERT podaci.

Programski paket COPERT uzima u obzir dvije pretpostavke:

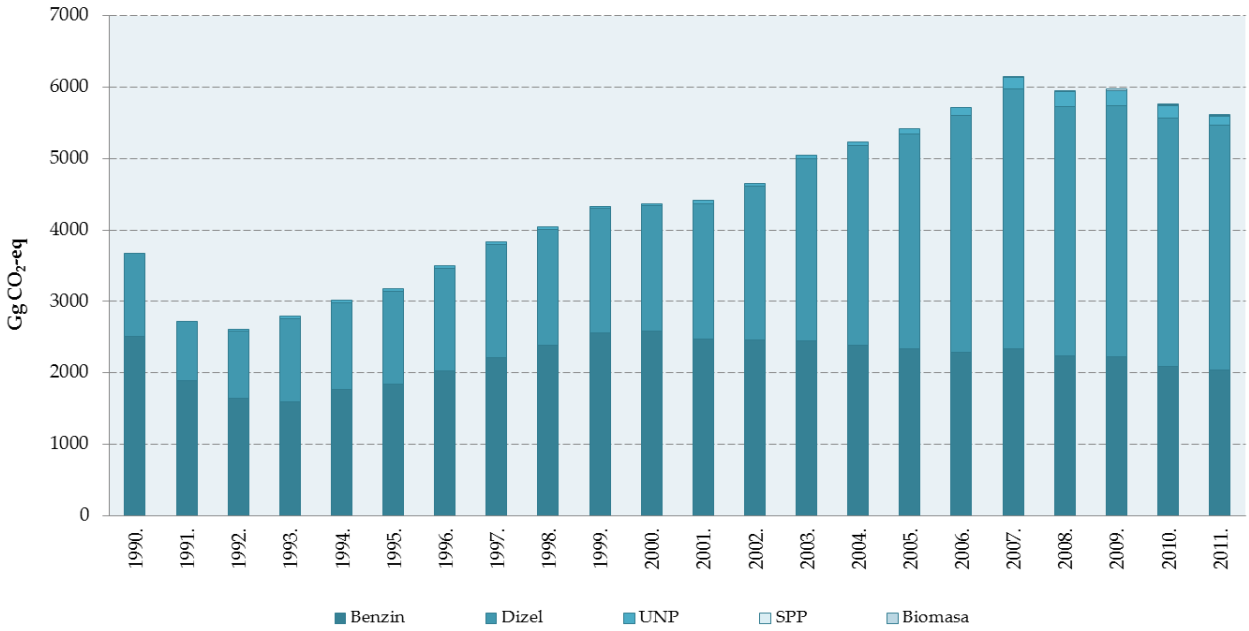
- Količina goriva natočenog (u spremnik vozila) u inozemstvu i potrošenog u Hrvatskoj jednaka je količini goriva natočenog u Hrvatskoj i potrošenog u inozemstvu.
- Potrošnja goriva izračunata COPERT-om množenjem broja vozila i prosječno godišnje ostvarenih kilometara bi trebala biti jednaka potrošnji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

Ukupan broj cestovnih motornih vozila po svakoj glavnoj grupi (osobna vozila, laka teretna vozila, teška teretna vozila, autobusi, mopedi i motocikli) za 1990., 2000., 2005. i za razdoblje od 2008. – 2011. godine prikazan je u Tablici A2-10 Priloga2. Uspoređujući ukupan broj vozila u 2011. godini sa brojem vozila iz 1990. godine može se primijetiti porast za 47,1%. Porast je u najvećoj mjeri rezultat porasta broja osobnih vozila za 32,1%, koji čine 81,3% u ukupnom broju vozila u cestovnom prometu u 2011. godini. Broj ostalih klasa vozila također se povećao u promatranom razdoblju: broj lakih teretnih vozila porastao je za 2,3 puta, teških teretnih vozila za 1,1 puta, te mopeda i motocikala za 5,9 puta u odnosu na 1990. godinu. Važno je naglasiti da se broj registriranih vozila postepeno smanjivao u razdoblju od 2008. – 2011. godine zbog ekonomske krize, gdje je broj osobnih vozila koji imaju najveći udio u ukupnom broju vozila smanjen za 3,5%.

Količine potrošenih fosilnih goriva, njihove ogrjevne vrijednosti te faktori emisije i emisije stakleničkih plinova za podsektor Cestovni promet za godine 1990., 2000., 2005. i za razdoblje 2008. -2011. godine prikazane su u Tablici A2-11 Priloga 2.

Emisija CO_2-eq iz podsektora Cestovni promet u 2011. godini iznosila je 5.608,83 Gg što je za 2,6% manje nego u 2010. godini kao rezultat manje potrošnje goriva. U odnosu na 1990. emisija CO_2-eq je povećana za 52,9% kao rezultat veće potrošnje dizelskog goriva (porast za 2,9 puta u odnosu na 1990. godinu). Istovremeno je potrošnja benzina smanjena za 18,1%.

Trendovi emisije CO_2-eq za pojedinu vrstu goriva potrošenu u cestovnom prometu za razdoblje 1990.-2011. godine prikazani su na Slici 3.2-10.



Slika 3.2-10: Emisija CO_2-eq iz podsektora Cestovni promet za razdoblje od 1990.-2011. godine

<u>Željeznički promet</u>

Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Željeznički promet izračunate su korištenjem prve razine proračuna (Tier 1) na osnovi podataka o potrošnji goriva (iz nacionalne energetske bilance) i emisijskim faktorima preuzetim iz IPCC Smjernica.

Količine potrošenog goriva, njihove donje ogrjevne vrijednosti i odgovarajući emisijski faktori te emisije iz podsektora Željeznički promet za godine 1990., 2000., 2005. i za razdoblje 2008. – 2011. prikazane su u Tablici A2-14 Priloga 2.

Pomorski i riječni promet

Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Pomorski i riječni promet izračunate su korištenjem prve razine proračuna (Tier 1) na osnovi podataka o potrošnji goriva (iz nacionalne energetske bilance) i emisijskim faktorima preuzetim iz IPCC Smjernica.

Količine potrošenog goriva, njihove donje ogrjevne vrijednosti i odgovarajući emisijski faktori te emisije iz podsektora Pomorski i riječni promet za godine 1990., 2000., 2005. i za razdoblje 2008. – 2011. su prikazane u Tablici A2-13 Priloga 2.

3.2.8.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna

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).

Procijenjena nesigurnost podataka iz energetske bilance je ispod 4%.

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

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

Ostali podaci potrebni za proračun emisija, kao što su faktori emisije, udio uskladištenog ugljika i udjeli oksidiranog ugljika preuzeti su iz IPCC Priručnika (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories).*

Stručnjaci smatraju da su faktori emisije za CO_2 za pojedine vrste goriva vrlo dobro procijenjeni (unutar 5%), jer oni prvenstveno ovise o sadržaju ugljika u gorivu.

Nesigurnost proračuna emisije CH_4 i N_2O

Proračun emisija CH_4 i N_2O 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.

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 podsektorima (nacionalna energetska bilanca) prilično dobri.

Primjena 2/3 razine proračuna emisija CH_4 i N_2O iz podsektora Cestovni promet (CRF 1.A.3.b) vodi k smanjenju nesigurnosti proračuna.

Konzistentnost proračuna

Ulazni podaci, faktori emisije i primijenjena metodologija za proračun emisija stakleničkih plinova iz izgaranja goriva konzistentna je za cijelo promatrano razdoblje

3.2.8.4. Kontrola i osiguranje kvalitete (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete uglavnom su usmjerene na kompletnost, konzistentnost, usporedivost, preračunavanje i nesigurnost ulaznih podataka, emisijskih faktora i izračunatih emisija.

Također, za proračun emisija korištene su ogrjevne vrijednosti specifične za Hrvatsku. Ogrjevne vrijednosti iz energetske bilance uspoređene su sa vrijednostima iz IPCC priručnika. Usporedba je pokazala da nema bitne razlike između ta dva seta podataka.

Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. U podsektoru Energetske transformacije, 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 2011. 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 cestovnog prometa korišten je programski paket COPERT IV za cijelo razdoblje od 1990. do 2011. 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 podsektoru 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.

Kontrola kvalitete u cestovnom prometu uključuje usporedbu rezultata proračuna emisije CO_2 iz tekućih goriva dobivene primjenom prve razine proračuna (odozgo prema dolje) i druge i treće razine proračuna (programski paket COPERT). To je u skladu s preporukama IPCC smjernica. Razlika između ta dva pristupa je 0,57% za prosječnu emisiju iz benzina i dizela u 2011. godini, s pozitivnom razlikom za benzin i negativnom za dizel te manje od 1% razlike u bilanci goriva. Za čitavo razdoblje (od 1990. do 2011. godine) prosječna razlika između prve i druge/treće razine proračuna je 1,15% (1,91% za benzin i 0,59% za dizel). Može se zaključiti da razlika nije značajna i da prva razina proračuna daje nešto veće emisije nego proračun drugom/trećom razinom proračuna. Nadalje, možemo zaključiti da je programski paket COPERT općenito pouzdan i točan, pa je i procjena ostalih stakleničkih plinova (CH_4 i N_2O) pouzdana i točna.

3.2.8.5. Rekalkulacije emisije

U podsektoru Zračni promet (1.A.3.a) provedena je jedna rekalkulacija za 2010. godinu.

- Pri proračunu emisija korištena je pogrešna donja ogrjevna vrijednost za benzin. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.

Razlike u emisijama prije i nakon rekalkulacije u podsektoru Zračni promet su:

	2010.
CO_2, %	-0,05
CH_4, %	-0,05
N_2O, %	-0,05

U podsektoru Cestovni promet (1.A.3.b) provedene su sljedeće rekalkulacije:

- emisija CO_2 iz tekućih goriva rekalkulirana je za razdoblje 1990.-2010. godine, tijekom *"In country review"* (2012),
- po prvi puta je izračunata emisija iz stlačenog prirodnog plina za razdoblje 2009.-2011. godine,
- korišten je revidirani emisijski faktor za ukapljeni naftni plin (64,48 t/TJ umjesto 78,15 t/TJ) za čitavo razdoblje od 1990.-2011. godine.

Razlike u emisijama prije i nakon rekalkulacije u podsektoru Cestovni promet su:

	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
CO_2, %	0,00	0,00	-0,22	-0,29	-0,27	-0,28	-0,26	-0,22	-0,17	-0,14
CH_4, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N_2O, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
CO_2, %	-0,15	-0,19	-0,18	-0,17	-0,21	-0,27	-0,42	-0,54	-0,75
CH_4, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N_2O, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	2009.	2010.
CO_2, %	-0,69	-0,53
CH_4, %	0,51	1,06
N_2O, %	0,00	0,00

U podsektoru Željeznički promet (1.A.3.c) provedena je jedna rekalkulacija za 2010. godinu.

- Korišteni su pogrešni emisijski faktori za proračun emisija CH_4 i N_2O za dizel. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.

Razlike u emisijama prije i nakon rekalkulacije u podsektoru Željeznički promet su:

	2010.
CH_4, %	-16,7
N_2O, %	-62,5

3.2.8.6. Planirana poboljšanja proračuna

Tim za izradu inventara planira dodatno istražiti razlike između prve i druge razine proračuna s posebnim naglaskom na emisijske faktore za benzin i dizel koji se koriste za proračun emisije CO_2 u modelu COPERT te razloge visoke nesigurnosti emisijskih faktora za CH_4 i N_2O.

3.2.9.MALA STACIONARNA LOŽIŠTA (CRF 1.A.4)

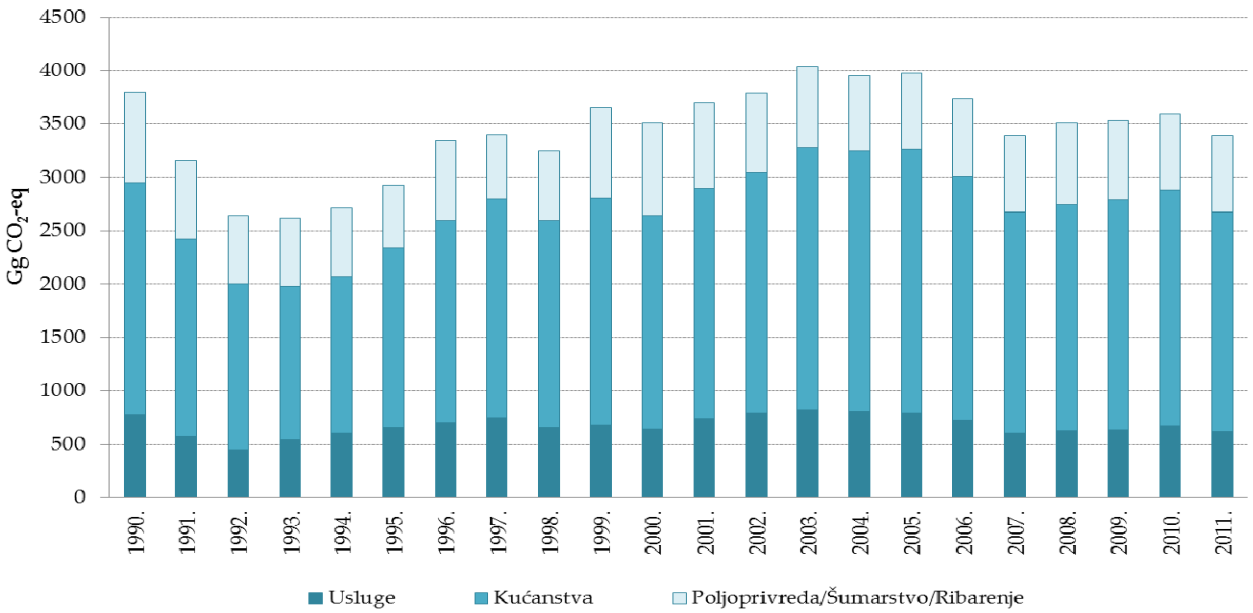
3.2.9.1. Opis izvora emisije

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

Ukupna emisija stakleničkih plinova iz navedenih malih stacionarnih ložišta prikazana je u Tablici 3.2-10 i na Slici 3.2-11.

Tablica 3.2-10: Emisija CO_2-eq (Gg) iz malih stacionarnih ložišta

	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Usluge	775	652	638	786	626	627	669	616
Kućanstva	2.176	1.688	2.008	2.481	2.116	2.166	2.209	2.060
Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje	843	583	861	712	771	738	718	717
Total	**3.794**	**2.923**	**3.507**	**3.979**	**3.513**	**3.531**	**3.596**	**3.393**



Slika 3.2-11: Emisija CO_2-eq iz malih stacionarnih ložišta

Emisija CO_2 iz malih stacionarnih ložišta je u promatranom razdoblju iznosila između 16 i 20% od ukupne emisije CO_2 iz sektora Energetika. Najveći dio emisije uzrokuju mala kućna ložišta (54-62%), izgaranje goriva u uslužnom sektoru doprinosi sa 17-22%, dok izgaranje goriva u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu doprinosi emisiji sa 18-25%.

3.2.9.2. Metodologija proračuna emisije

Emisije stakleničkih plinova iz ovog podsektora izračunate su korištenjem prve razine proračuna (Tier 1), na osnovi podataka o potrošnji goriva za pojedine grupe izvora (iz nacionalne energetske bilance) i emisijskim faktorima preuzetim iz IPCC Smjernica.

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). Oksidacijski faktori (udjeli oksidiranog ugljika) preuzeti su iz IPCC Smjernica (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Workbook,* Strana 1.8).

Potrošeno gorivo te pripadajuće emisije stakleničkih plinova za Usluge, Kućanstva te Poljoprivredu, šumarstvo i ribarenje prikazane su u Tablicama A2-15, A2-16 i A2-17 Priloga 2.

3.2.9.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna

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).

Procijenjena nesigurnost podataka iz energetske bilance je ispod 4%.

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

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.

Nesigurnost proračuna emisija CH_4 i N_2O

Proračun emisija CH_4 i N_2O 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.

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).

Konzistentnost proračuna

Ulazni podaci, faktori emisije i primijenjena metodologija za proračun emisija stakleničkih plinova iz izgaranja goriva konzistentna je za cijelo promatrano razdoblje.

3.2.9.4. Kontrola i osiguranje kvalitete (QA/QC)

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete uglavnom su usmjerene na kompletnost, konzistentnost i usporedivost ulaznih podataka, emisijskih faktora i izračunatih emisija.

Također, za proračun emisija korištene su ogrjevne vrijednosti specifične za Hrvatsku. Ogrjevne vrijednosti iz energetske bilance uspoređene su sa vrijednostima iz IPCC priručnika. Usporedba je pokazala da nema bitne razlike između ta dva seta podataka.

3.2.9.5. Rekalkulacije emisije

U ovom podsektoru nije bilo rekalkulacija.

3.2.9.6. Planirana poboljšanja proračuna

Na dugoročnoj osnovi, tim za izradu inventara planira koristiti vrijednosti udjela ugljika u gorivu i oksidacijskog faktora specifične za Hrvatsku, za glavne vrste goriva.

3.2.10.EMISIJE PRETHODNIKA OZONA I SO_2

3.2.10.1. Opis izvora emisije

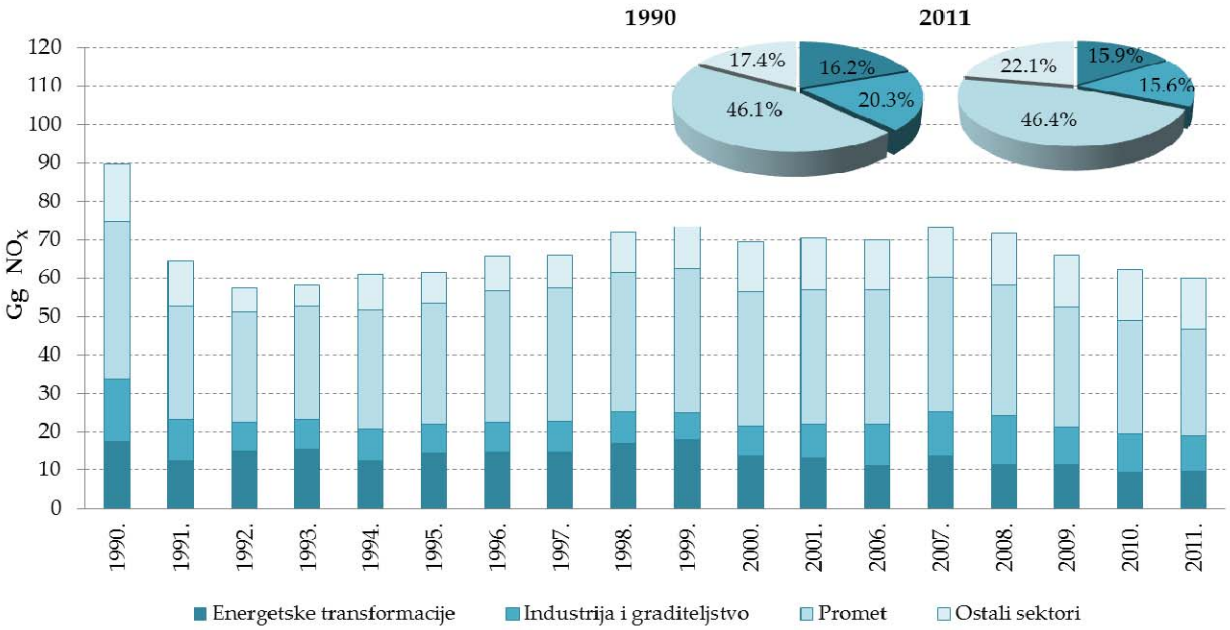
U ovom poglavlju opisane su emisije indirektnih stakleničkih plinova (NO_X, CO, NMHOS) i SO_2. Indirektni stakleničkі plinovi su prethodnici stakleničkog plina - troposferskog ozona, dok je SO_2 priključen popisu onečišćujućih tvari (*Revised 1996 IPCC Guidelines*) zbog utjecaja na zakiseljavanje i eutrofikaciju. Emisije indirektnih stakleničkih plinova za cijelo razdoblje (1990.-2011. godine) izračunate su prema EMEP/CORINAIR metodologiji. Emisije su preuzete iz dokumenta "Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2011. godinu", koje je Hrvatska obavezna izrađivati u okviru Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka a prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11).

<u>Emisije NO_X</u>

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

Emisija NO_X iz sektora Energetika u 2011. godini iznosila je 60,2 Gg što je za 3,4% manje u odnosu na 2010. godinu, dok je u odnosu na 1990. godinu manja za 33,0%. Sektor Energetika doprinosi sa 9,07% ukupnim nacionalnim emisijama NO_X. Struktura emisije NO_X nije se bitno mijenjala u razdoblju od 1990. do 2011. godine

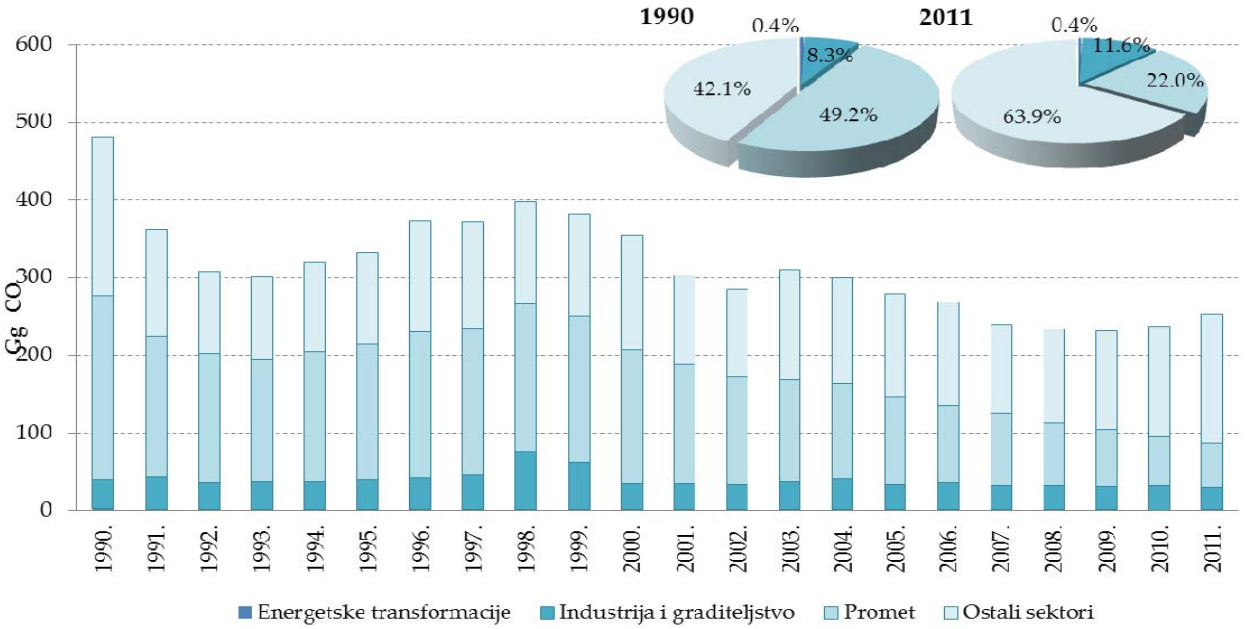
(Slika 3.2-12). Dominantan izvor je cestovni promet (42,1% ukupne emisije NO_X na području Republike Hrvatske). Mala stacionarna ložišta doprinose s 20% ukupnim nacionalnim emisijama NOx, dok emisije NO_X iz Industrije i graditeljstva čine 14% ukupnih nacionalnih emisija.



Slika 3.2-12: Emisija NO_x iz sektora Energetika za razdoblje 1990.-2011. godine

<u>Emisije CO</u>

U 2011. godini emisija CO iz sektora Energetika iznosila je 252,5 Gg što je za 6,1% manje nego godinu ranije te za 47,6% manje u odnosu na 1990. godinu, kada je ostvarena maksimalna emisija (481,5 Gg) za promatrano razdoblje. Sektor Energetika doprinosi s 87,4% ukupnim nacionalnim emisijama CO. 22% emisije sektora Energetika posljedica je nepotpunog izgaranja goriva u cestovnom prometu i 65,9% u malim stacionarnim ložištima (Slika 3.2-13). U velikim ložištima provodi se automatska regulacija dovoda zraka i kontrola izgaranja, tako da su emisije vrlo male, svega 0,4% ukupne emisije CO.

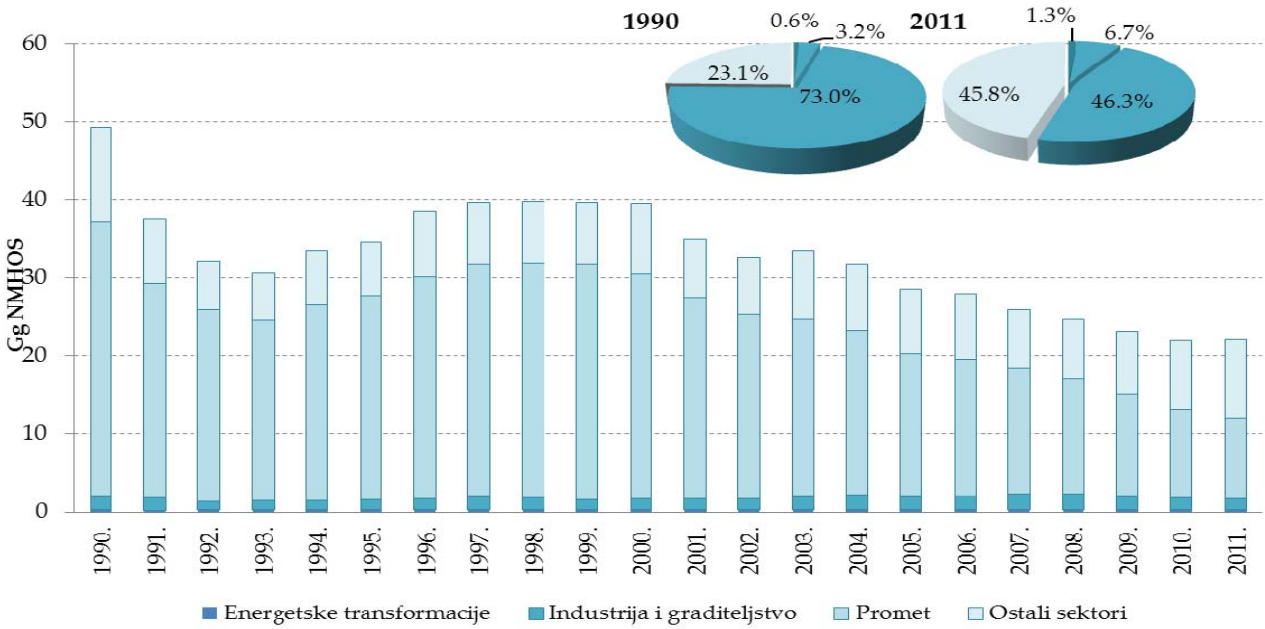


Slika 3.2-13: Emisija CO iz sektora Energetika za razdoblje 1990.-2011. godine

<u>Emisija NMHOS</u>

Ne-metanski hlapivi organski spojevi značajni su s gledišta stvaranja troposferskog ozona. Neke od NMHOS tvari, npr. benzen i ksilen, vrlo su otrovne. Antropogena emisija NMHOS je 2011. godine u sektoru Energetika iznosila 22,1 Gg što je za 0,7% više nego 2010. godine i 55,2% manje nego 1990. godine. Sektor Energetika doprinosi s 30,2% ukupnim nacionalnim emisijama NMHOS-a.

Struktura emisija NMHOS nije se bitno mijenjala u promatranom razdoblju (Slika 3.2-14). Dominantan izvor je podsektor Promet koji doprinosi sa 46,3% ukupnoj emisiji sektora Energetika. Ukupno podsektori stacionarne Energetike čine 16,2% ukupne nacionalne emisije, gdje najveći udio od 45,8% čini podsektor Mala stacionarna ložišta.

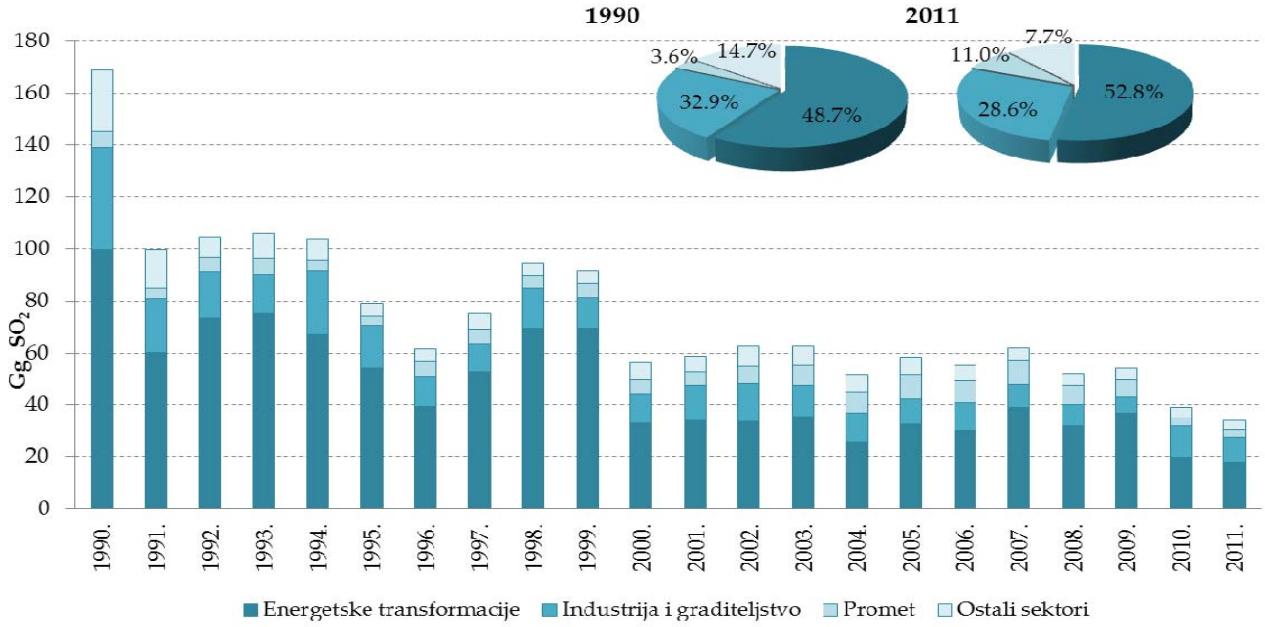


Slika 3.2-14: Emisija NMHOS iz sektora Energetika za razdoblje 1990.-2011. godine

Emisija SO_2

Prema rezultatima proračuna, emisija SO_2 iz sektora Energetika je u 2011. godini iznosila 34,0 Gg, što je 87,6% ukupne nacionalne emisije. Promatrajući trend može se uočiti da se emisija u 2011. smanjila za 13,3% u usporedbi s emisijom 2010. godine te se smanjila za čak 79,9% u odnosu na 1990. godinu. Smanjenje emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2011. 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 podsektorima stacionarne energetike i to naročito u podsektoru Energetske transformacije te Industrija i graditeljstvo. U razdoblju od 1990. do 2011. godine, emisije ova dva podsektora smanjene su za 50% u odnosu na 1990. godinu.

Smanjenje emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2011. godine ostvareno je u gotovo svim podsektorima, no najveće smanjenje od 82,0% je ostvareno u sektoru Energetske transformacije. Trend antropogene emisije SO_2 u razdoblju od 1990. do 2011. godine kao i udio pojedinih sektora u emisiji SO_2 prikazan je na Slici 3.2-15.



Slika 3.2-15: Emisija SO_2 iz sektora Energetika za razdoblje 1990.-2011. godine

Emisije prethodnika ozona i SO_2 prikazane su u Tablici 3.2-11.

Tablica 3.2-11: Emisije prethodnika ozona i SO_2 nastale izgaranjem goriva (Gg)

Emisija (Gg)	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Emisija NO_x	**89,872**	**61,632**	**69,399**	**70,268**	**73,260**	**66,944**	**62,903**	**60,153**
Energetske transformacije	17,534	14,480	13,755	12,188	11,477	11,470	9,484	9,573
Industrija i graditeljstvo	16,330	7,573	7,732	9,901	13,997	11,084	11,017	9,372
Promet	40,974	31,448	35,066	35,033	34,279	31,103	29,225	27,904
Ostali sektori	15,034	8,132	12,846	13,146	13,508	13,286	13,176	13,304
Emisija CO	**481,453**	**331,640**	**354,351**	**278,918**	**234,008**	**230,655**	**237,459**	**252,455**
Energetske transformacije	2,395	1,558	1,621	1,149	1,450	1,177	1,068	1,218
Industrija i graditeljstvo	37,226	38,102	33,564	33,357	31,706	30,918	31,797	29,369
Promet	237,881	175,297	172,776	111,450	80,794	72,409	62,824	55,604
Ostali sektori	203,951	116,683	146,389	132,962	120,058	126,151	141,770	166,264
Emisija NMHOS	**52,081**	**36,712**	**42,454**	**29,254**	**25,295**	**23,372**	**21,896**	**22,086**
Energetske transformacije	0,352	0,255	0,293	0,263	0,280	0,263	0,249	0,280
Industrija i graditeljstvo	1,660	1,336	1,398	1,760	2,097	1,733	1,575	1,479
Promet	37,924	28,213	31,753	18,938	15,199	13,368	11,277	10,220
Ostali sektori	12,144	6,909	9,011	8,292	7,718	8,009	8,796	10,107
Emisija SO_2	**169,040**	**78,829**	**56,393**	**58,037**	**52,190**	**53,994**	**38,209**	**33,979**
Energetske transformacije	99,526	53,981	32,929	32,732	31,959	36,737	19,668	17,944
Industrija i graditeljstvo	39,753	16,657	10,986	9,380	8,470	5,957	12,041	9,703
Promet	5,888	3,536	5,974	9,150	7,490	6,785	2,316	2,611
Ostali sektori	23,874	4,655	6,505	6,775	4,272	4,514	4,185	3,721

3.2.10.2. Metodologija proračuna emisije

Emisije indirektnih stakleničkih plinova za cijelo razdoblje (1990.-2011. godine) izračunate su prema EMEP/CORINAIR metodologiji. Emisije su preuzete iz dokumenta "Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2011. godinu", koje je Hrvatska obavezna izrađivati u okviru Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka a prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11).

3.2.10.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna

Proračun emisija SO_2 i prethodnika ozona temelji se na podacima o gorivu (ugljen, prirodni plin, nafta i bio-goriva) i agregiranim faktorima emisije za svaki pojedini podsektor. 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 podsektore, 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.

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

Ovo poglavlje 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).

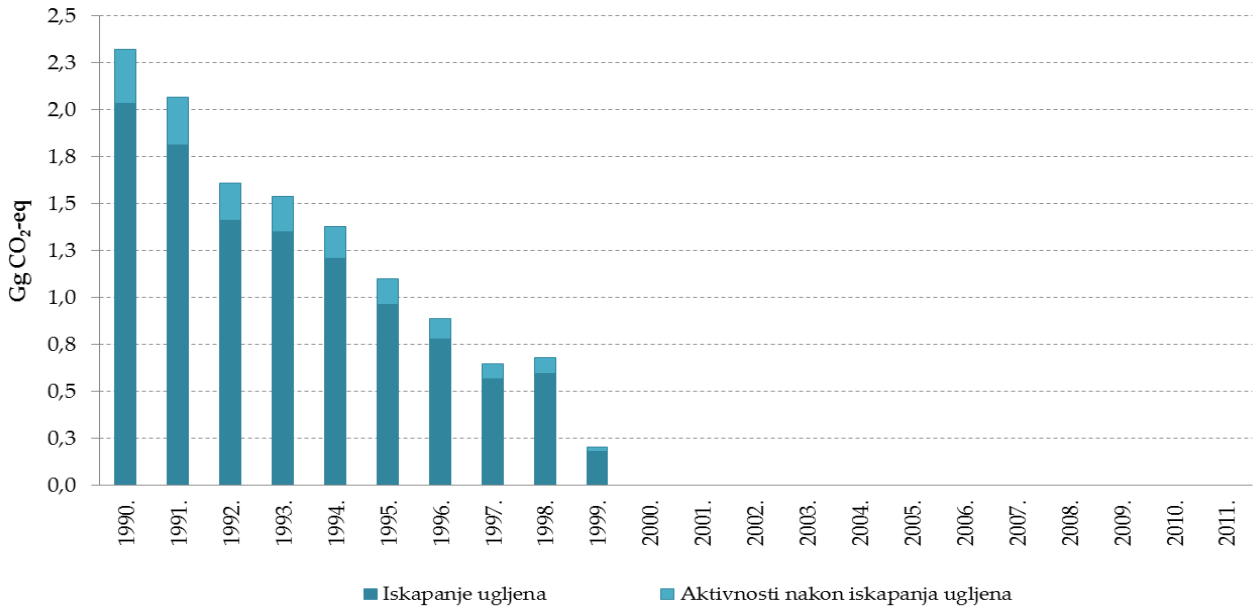
3.3.1. KRUTA GORIVA (CRF 1.B.1)

3.3.1.1. Opis izvora emisije

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

U razdoblju od 1990. do 1999. godine proizvodnja ugljena u Hrvatskoj bila je u stalnom opadanju. Do 1999. godine radili su samo istarski podzemni ugljenokopi (Tupljak, Ripenda i Koromačno), a vađeno je od 0,015 do 0,174 mil. tona ugljena.

Emisije metana iz vađenja ugljena i aktivnosti vezanih za obradu ugljena prikazane su na Slici 3.3-1.



Slika 3.3-1: Fugitivna emisija metana iz ugljenokopa

3.3.1.2. Metodologija proračuna emisije

Za proračun fugitivne emisije iz vađenja ugljena i aktivnosti vezanih za obradu ugljena primijenjen je najjednostavniji postupak (prva razina proračuna), baziran na podacima o proizvodnji goriva, prosječnom IPCC emisijskom faktoru i IPCC faktoru konverzije.

Podaci o količinama izvađenog ugljena preuzeta je iz nacionalne energetske bilance.

Emisijski faktori i faktori konverzije korišteni za proračun emisija preuzeti su iz IPCC Smjernica (*Revised 1996 IPCC Guidelines for GHG Inventories, Workbook,* Strana 1.26).

Podaci o proizvedenom gorivu i emisijama metana iz vađenja ugljena i aktivnosti vezanih za obradu ugljena prikazani su u Tablici A2-18 Priloga 2.

3.3.1.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost

Fugitivna emisija metana iz vađenja ugljena i aktivnosti vezanih za obradu ugljena određena je korištenjem prve razine proračuna koja se temelji na množenju proizvedenog ugljena s faktorom emisije. Količina proizvedenog ugljena preuzeta je iz nacionalne energetske bilance i ta vrijednost je prilično točna. Glavna nesigurnost u proračunu ovisi o točnosti korištenog faktora emisije. U proračunu je korištena aritmetička srednja vrijednost faktora emisije iz IPCC Priručnika za regiju kojoj pripada Hrvatska. Nesigurnost emisije metana za vađenja ugljena iz podzemnih ugljenokopa procjenjuje se unutar faktora 2, a za aktivnosti vezane za preradu ugljena unutar faktora 3.

Konzistentnost proračuna

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

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

U ovom podsektoru primijenjene su opće metode (prva razina) kontrole kvalitete, budući je proizvodnja ugljena prestala 1999. godine.

3.3.1.5. Rekalkulacije emisije

U ovom podsektoru nije bilo rekalkulacija.

3.3.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

Na kratkoročnoj osnovi, tim za izradu inventara planira revidirati proračune fugitivnih emisija iz vađenja ugljena i aktivnosti vezanih za obradu ugljena, osigurati izvore za korištene emisijske faktore i poboljšati QA/QC procedure.

3.3.2. NAFTA I PRIRODNI PLIN (CRF 1.B.2)

3.3.2.1. Opis izvora emisije

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 uslijed spaljivanja plina na baklji, te emisije uslijed otplinjavanja pri proizvodnji nafte i plina.

Također, u ovaj podsektor je uključena i emisija CO_2 iz procesa pročišćavanja prirodnog plina u Centralnoj plinskoj stanici (CPS Molve). Naime, prirodni plin dobiven na hrvatskim plinskim poljima (Molve i Kalinovac) sadrži veliki udio CO_2, više od 15%. Budući da maksimalni volumni sadržaj CO_2 u prirodnom plinu može biti 3%, prirodni plin je potrebno pročistiti prije transporta plina plinovodima do krajnjih korisnika. Iz tog razloga, jedinice za pročišćavanje prirodnog plina postoje na najvećem plinskom polju. Emisija CO_2 izračunata materijalnom bilancom prikazana je u Tablici 3.3-1.

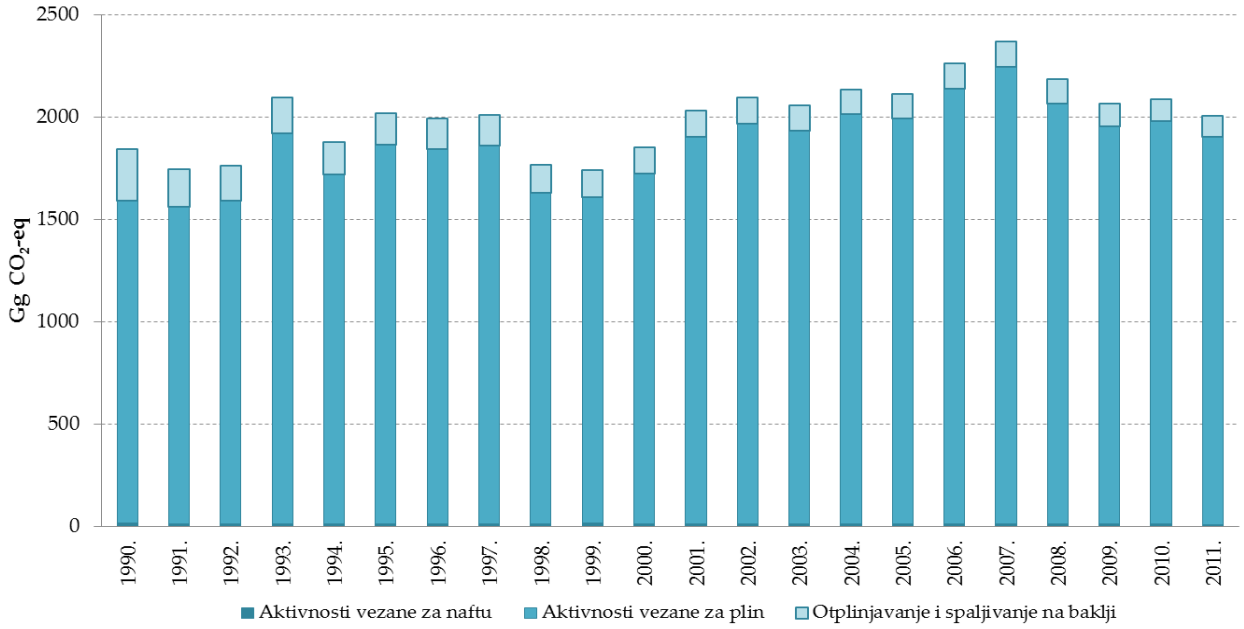
Tablica 3.3-1: Emisija CO_2 nastala pročišćavanjem prirodnog plina u CPS Molve

Emisija CO_2 (Gg)	**1990.**	**1995.**	**2000.**	**2005.**	**2008.**	**2009.**	**2010.**	**2011.**
Centralna plinska stanica MOLVE	416	739	633	691	576	516	487	509

Ukupne fugitivne emisije iz aktivnosti vezanih za tekuća goriva i prirodni plin prikazane su u Tablici 3.3-2 i na Slici 3.3-2.

Table 3.3-2: Emisija CO_2-eq (Gg) iz aktivnosti vezanih za tekuća goriva i prirodni plin

	1990.	**1995.**	**2000.**	**2005.**	**2008.**	**2009.**	**2010.**	**2011.**
Aktivnosti vezane za naftu	16,1	11,5	10,9	10,2	8,9	9,4	8,9	7,2
Aktivnosti vezane za plin	1.577,7	1.852,2	1.712,7	1.983,2	2.059,6	1.945,8	1.971,1	1.897,7
Otplinjavanje i spaljivanje na baklji	248,9	156,0	128,0	118,7	118,4	113,4	109,3	99,94
Ukupno	1.842,8	2.019,6	1.851,5	2.112,2	2.186,9	2.068,6	2.089,3	2.004,9



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

Fugitivna emisija CO_2-eq iz ovog podsektora kreće se od 8-12% ukupnih emisija iz sektora Energetika. Uglavnom je ta emisija posljedica proizvodnje, prijenosa i distribucije prirodnog plina (86-98%). Na fugitivnu emisiju iz aktivnosti vezanih za naftu otpada 0,4-0,9%, dok udio otplinjavanja i spaljivanja na baklji u proizvodnji plina/nafte iznosi 5-14%.

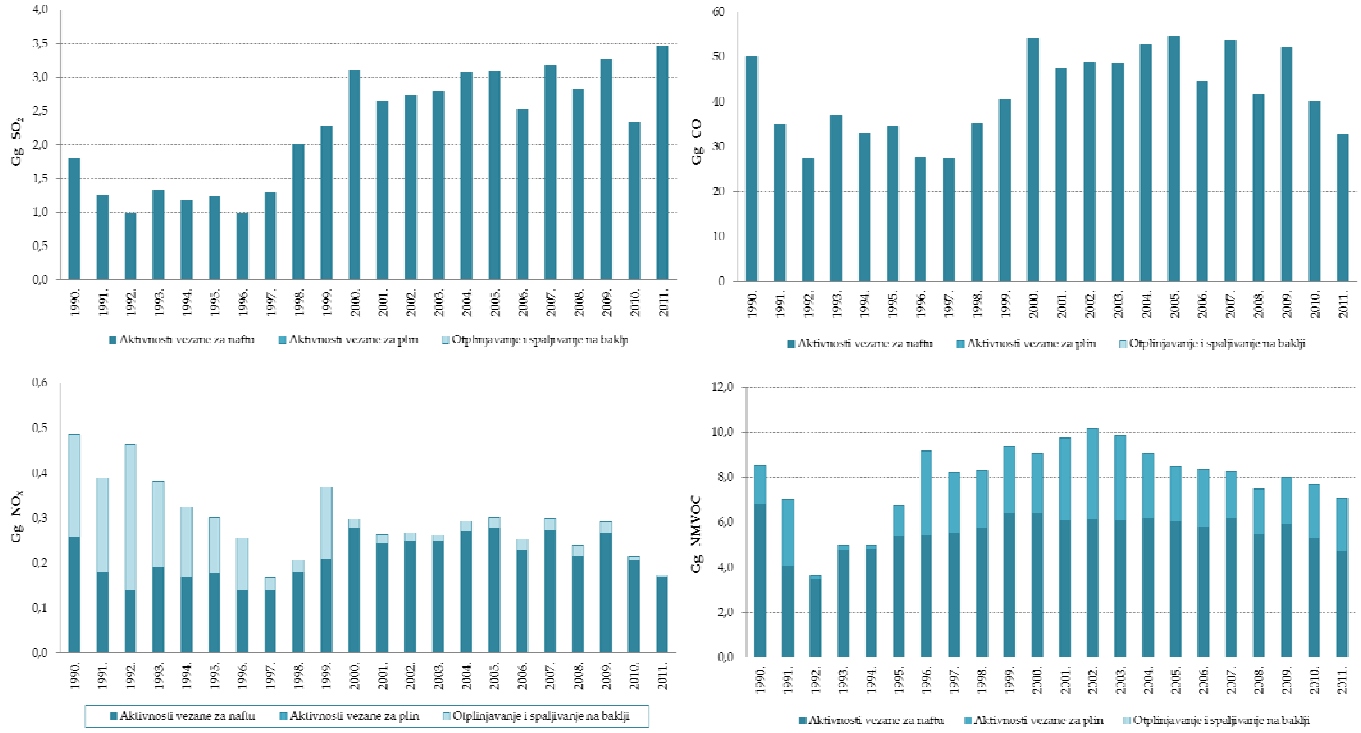
Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2

Emisije indirektnih stakleničkih plinova za cijelo razdoblje (od 1990. do 2011. godine) izračunate su prema EMEP/CORINAIR metodologiji. Emisije su preuzete iz dokumenta "Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2011. godinu", koje je Hrvatska obavezna izrađivati u okviru Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka a prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11).

Sažeti prikaz rezultata proračuna fugitivnih emisija CO, NO_X, NMHOS i SO_2 prikazani su u Tablici 3.3-3 i na Slici 3.3-3.

Tablica 3.3-3: Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2

Emisija (Gg)	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Emisija CO	50,06	34,51	54,07	54,42	41,61	51,91	40,12	32,64
Emisija NO_x	0,49	0,30	0,30	0,30	0,24	0,29	0,21	0,17
Emisija NMHOS	8,50	6,73	9,06	8,45	7,47	7,98	7,67	7,06
Emisija SO_2	1,80	1,24	3,11	3,10	2,83	3,27	2,33	3,46



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

3.3.2.2. Metodologija proračuna emisije

<u>Fugitivna emisija metana</u>

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

Prema IPCC metodologiji sve su zemlje podijeljene u regije s relativno homogenim karakteristikama. Hrvatska je svrstana u regiju zemalja istočne Europe i bivšeg SSSR-a, za koju su predloženi nešto veći faktori emisije, naročito za plinski sustav (*Revised 1996 IPCC Guidelines for National GHG Inventories, Workbook, Strana* 1.30). U nedostatku boljih podataka, za proračun fugitivne emisije metana korišteni su prosječni faktori emisije predloženi za tu regiju.

Podaci o proizvodnji, pretovaru, transportu, preradi, skladištenju i potrošnji nafte i naftnih derivata te prirodnog plina preuzeti su iz nacionalne energetske bilance.

Fugitivna emisija CO_2 i N_2O

Za proračun fugitivnih emisija CO_2 i N_2O iz aktivnosti vezanih za naftu i naftne derivate te prirodni plin primijenjen je najjednostavniji postupak (prva razina proračuna), baziran na proizvodnji, pretovaru, preradi i potrošnji tekućih fosilnih goriva i prirodnog plina.

Podaci o proizvodnji, pretovaru, transportu, preradi, skladištenju i potrošnji nafte i naftnih derivata te prirodnog plina preuzeti su iz nacionalne energetske bilance. Podaci o broju aktivnih bušotina preuzeti su od INA – Industrija nafte i plina d.d.

Emisijski faktori korišteni u proračunu preuzeti su iz *IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, Tablica 2.16.

Emisija CO_2 nastala prilikom pročišćavanja prirodnog plina

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.

Fugitivne emisije iz aktivnosti vezanih za tekuća goriva i prirodni plin prikazane su u Tablici A2-19 Priloga 2.

Fugitivna emisija ozonskih prekursora i SO_2

Za proračun fugitivne emisije prethodnika ozona i SO_2 iz rafinerija za čitavo razdoblje od 1990. do 2011. godine korištena je pojednostavljena prva razina proračuna, koja se bazira na količini prerađene sirove nafte u rafineriji. Za proračun su korišteni preporučeni faktori emisije.

3.3.2.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost

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 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 također je jako velika.

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

Konzistentnost proračuna

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

3.3.2.4. 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 vrijednost preporučena IPCC Smjernicama. 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.

Tijekom pripreme inventara aktivnosti kontrole kvalitete uglavnom su usmjerene na kompletnost, konzistentnost, usporedivost, preračunavanje i nesigurnost ulaznih podataka, emisijskih faktora i izračunatih emisija.

3.3.2.5. Rekalkulacije proračuna

U ovom podsektoru provedene su sljedeće rekalkulacije:

- Prirodni plin – Prijenos (1.B.2.b.iii)
  - Dodani su novi ulazni podaci (duljine transportnih plinovoda u Republici Hrvatskoj).
  - Rekalkulacija emisije CO_2 je provedena za razdoblje 1990.-2010. godine.
- Prirodni plin – Proizvodnja (1.B.2.b.ii)
  - Potrebna je rekalkulacija zbog pogreške u pisanju. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.
  - Rekalkulacija emisije CO_2 je provedena za 1991. godinu.
- Prirodni plin – Proizvodnja (1.B.2.b.ii)
  - Potrebna je rekalkulacija zbog pogreške u pisanju. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.
  - Rekalkulacija emisije CH_4 je provedena za 2002. godinu.
- Nafta – Proizvodnja (1.B.2.a.ii)
  - Potrebna je rekalkulacija zbog pogreške u pisanju. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.
  - Rekalkulacija emisije CH_4 je provedena za razdoblje 1993.-2007. godine.
- Otplinjavanje – Prirodan plin (1.B.2.c.ii)
  - Potrebna je rekalkulacija zbog pogreške u pisanju. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.
  - Rekalkulacija emisije CH_4 je provedena za 1990., 1996., 1997. i 1999. godinu.

Razlike u emisijama prije i nakon rekalkulacija u sektoru Fugitivna emisija, podsektoru Nafta i prirodni plin su:

	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
CO_2, %	0,006	6,895	0,006	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005
CH_4, %	6,7E-06	1,3E-14	0	1,5E-05	1,5E-05	1,5E-05	2,2E-05	0,0002	0,0001	1,9E-05	3,8E-05

	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
CO_2, %	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004
CH_4, %	8,6E-06	1,5E-04	4,1E-06	1E-05	1,7E-06	8,5E-06	1,3E-05	0	0	0

3.3.2.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

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

Na dugoročnoj osnovi, tim za izradu inventara planira primijeniti treću razinu proračuna fugitivnih emisija iz aktivnosti vezanih za naftu, naftne derivate i prirodni plin.

3.4. LITERATURA

Državni zavod za statistiku (2012) Statistički ljetopis – za razdoblje od 1990. do 2011. godine, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2013) Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske za 2011. godinu, EKONERG, Zagreb

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

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

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

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

FCCC/ARR/2012/HRV Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2012, 8 February 2013

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

INA (2012) Podaci o pročišćenom prirodnom plinu iz Centralne plinske stanice MOLVE te sadržaju sumpora u derivatima, INA – Industrija nafte i plina, podaci poslani dopisom

INA (2013) Podaci o broju aktivnih bušotina, INA – Industrija nafte i plina, podaci poslani dopisom

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

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

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

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

Ministarstvo gospodarstva (2012) Energija u Hrvatskoj 2011, Godišnji energetski pregled, Energetski institut "Hrvoje Požar", Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2012) NIR 2012, Izvješće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. - 2010., EKONERG, Zagreb

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

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

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

Vuk B. Nacionalna energetska bilanca – za razdoblje od 1990. do 2011., Energetski Institut 'Hrvoje Požar', Zagreb

Vuk B. Analiza potrošnje energije u industriji – za razdoblje od 2000. do 2011., Energetski Institut 'Hrvoje Požar', Zagreb

4.INDUSTRIJSKI PROCESI (CRF sektor 2)

4.1 SEKTORSKI PREGLED

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

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

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

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

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

Podaci o godišnjoj gospodarskoj aktivnosti, tj. proizvodnji ili potrošnji za pojedine industrijske procese prikupljeni su na način opisan u narednim poglavljima.

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj propisuje obavezu i način praćenja emisija stakleničkih plinova, što obuhvaća izračun i izvješćivanje o svim antropogenim emisijama i odlivima. Prema postavljenim zahtjevima, izvori emisija stakleničkih plinova odgovorni su za izvješćivanje podataka o aktivnostima potrebnih za točan proračun emisija.

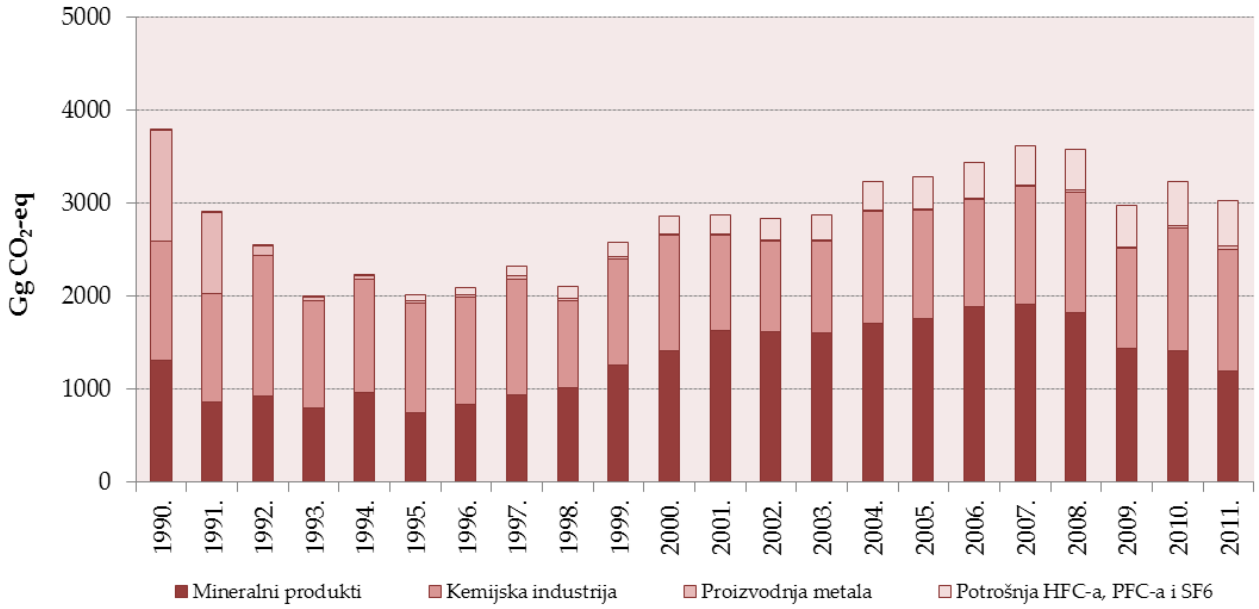
Metodologija daje preporučene (eng. *default*) vrijednosti faktora emisije za sve relevantne aktivnosti sektora (*Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, and Good Practice Guidance and Uncertainty*

Management in National GHG Inventories). Preporučeni faktori emisije korišteni su u većini slučajeva zbog nedostatnosti podataka za izračun specifičnih (nacionalnih) faktora emisije. Nacionalni faktori emisije za proizvodnju cementa, vapna i amonijaka procijenjeni su na temelju detaljnijih podataka prikupljenih od pojedinačnih tvornica.

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

Emisije iz Industrijskih procesa smanjuju se u razdoblju 1990.-1995., što je posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti zbog Domovinskog rata, dok u razdoblju 1996.-2008. emisije lagano rastu. Kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti nakon 2008. godine, dolazi do smanjenja emisija koje su u 2011. još značajno niže nego u 2008. godini.

Godišnje emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa, izražene u Gg CO_2-eq., u razdoblju 1990.-2011., prikazane su na Slici 4.1-1.



Slika 4.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.)

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

Tablica 4.1-1: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Industrijski procesi, temeljene na procijeni prema razini i trendu u 2011.[5]

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

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

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

4.2.MINERALNI PRODUKTI (CRF 2.A.)

4.2.1.PROIZVODNJA CEMENTA

4.2.1.1.Opis izvora emisije

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

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

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

U Hrvatskoj postoje tri proizvođača (pet tvornica) Portland cementa, te jedan proizvođač Aluminatnog cementa. 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 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. – 2011.)

Godina	Proizvodnja klinkera Portland cement (t)[1]	Proizvodnja klinkera Aluminatni cement (t)[1]	Stvarna proizvodnja klinkera (t)[2]	Faktor emisije Portland cement (t CO_2/t klinker)	Faktor emisije Aluminatni cement (t CO_2/t klinker)
1990.	2.017.840	44.585	2.103.674	0,521	0,319
1991.	1.296.146	40.974	1.363.862	0,521	0,327
1992.	1.538.923	27.378	1.597.627	0,521	0,307
1993.	1.264.565	40.511	1.331.178	0,523	0,312
1994.	1.548.980	34.702	1.615.356	0,526	0,317
1995.	1.148.756	48.854	1.221.562	0,523	0,317
1996.	1.245.692	60.570	1.332.387	0,524	0,312
1997.	1.470.234	63.541	1.564.451	0,515	0,314
1998.	1.571.767	77.344	1.682.093	0,517	0,309
1999.	2.063.838	87.175	2.194.033	0,517	0,311
2000.	2.308.148	73.999	2.429.790	0,518	0,312
2001.	2.645.180	94.065	2.794.030	0,517	0,306
2002.	2.627.934	70.667	2.752.573	0,511	0,315
2003.	2.609.349	82.741	2.745.932	0,510	0,307
2004.	2.764.331	87.911	2.909.287	0,512	0,307
2005.	2.827.258	99.320	2.985.110	0,510	0,299
2006.	3.007.818	96.549	3.166.454	0,508	0,314
2007.	3.046.209	114.311	3.223.730	0,507	0,310
2008.	2.883.266	111.787	3.054.954	0,507	0,311
2009.	2.355.148	83.911	2.487.840	0,499	0,310
2010.	2.229.152	91.332	2.366.894	0,515	0,309
2011.	1.965.307	106.353	2.113.093	0,508	0,306

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

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

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

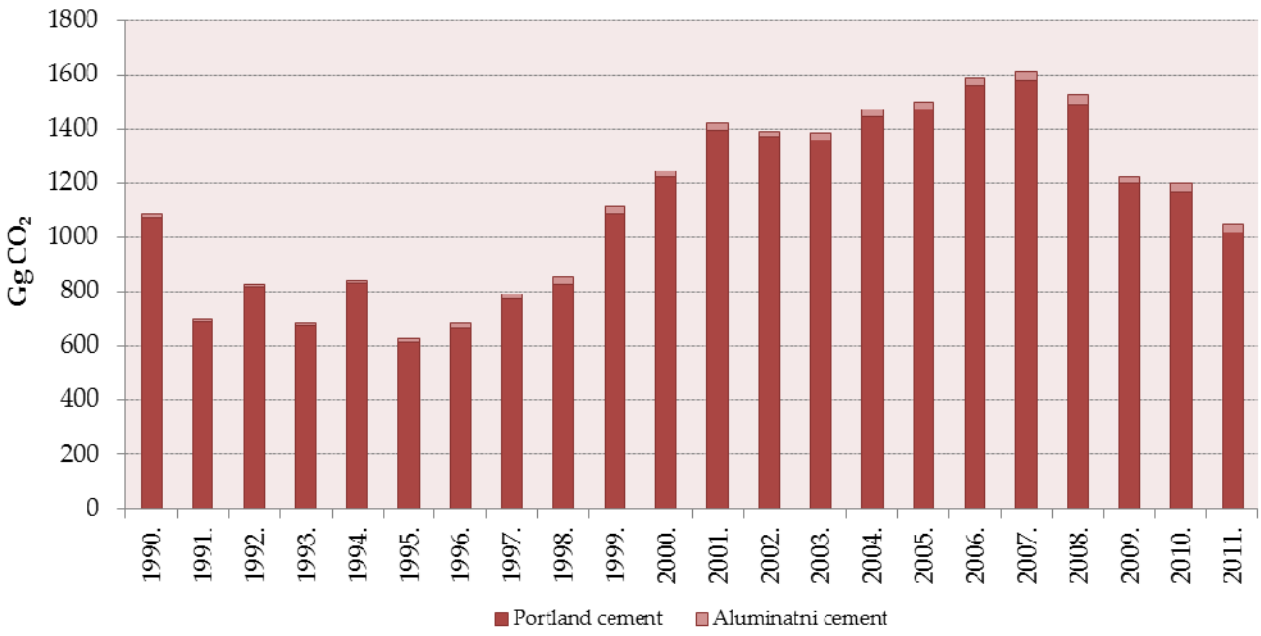
Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2011.)

Godina	Uvoz klikera (t)		Izvoz klinkera (t)		Promjena zaliha (t)	
	Portland	Aluminatni	Portland	Aluminatni	Portland	Aluminatni
1990.	0	0	0	0	9.484	-113
1991.	0	0	0	0	-35.932	7.790
1992.	0	0	4.376	0	51.763	-3.154
1993.	0	0	0	0	-25.265	-3.616
1994.	0	0	0	2.200	-16.847	1.003
1995.	52.500	0	0	5.504	10.313	3.619
1996.	0	0	32.715	5.500	10.521	3.416

Tablica 4.2-2: Uvoz/izvoz klinkera (1990. – 2011.), nastavak

Godina	Uvoz klikera (t)		Izvoz klinkera (t)		Promjena zaliha (t)	
	Portland	Aluminatni	Portland	Aluminatni	Portland	Aluminatni
1997.	57.973	0	63.529	5.000	16.034	-824
1998.	116.397	0	82.451	14	-22.552	8.827
1999.	0	0	114.868	287	-13.736	7.145
2000.	0	0	111.226	576	-15.574	-9.775
2001.	0	100	131.565	519	47.038	8.999
2002.	0	0	5.029	2.987	-12.673	-8.991
2003.	112.467	0	0	285	-16.320	690
2004.	51.791	0	53.387	157	33.581	-1.643
2005.	0	0	195.888	238	-88.696	-1.151
2006.	0	0	243.708	438	-32.078	-1.710
2007.	24.000	1.632	309.431	1.115	4.442	4.467
2008.	0	153	234.849	626	-21.949	2.602
2009.	0	0	169.356	536	43.281	958
2010.	67	0	124.675	297	-19.944	-2.865
2011.	0	0	65.082	388	-49.880	-8

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa u razdoblju 1990.-2011. prikazane su na Slici 4.2-1.



Slika 4.2-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa (1990.-2011.)

Emisije CO_2 iz proizvodnje cementa smanjile su se u razdoblju 1990.-1995. kao posljedica smanjenja ili prestanka industrijskih djelatnosti uslijed rata u RH, da bi u narednom razdoblju od 1996.-2008. porasle. Uslijed smanjenja gospodarskih aktivnosti nakon navedenog perioda, proizvodnja cementa smanjila se za 23% u 2009., 26% u

2010. te 28% u 2011. u odnosu na 2008.. Posljedično, emisije su smanjene za 20% u 2009. 22% u 2010. i 31% u 2011. u odnosu na 2008.

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

Tablica 4.2-3: Proizvodnja cementa (1990.-2011.)

Godina	Proizvodnja cementa (t)	
	Portland	Aluminatni
1990.	2.598.066	44.698
1991.	1.702.589	33.184
1992.	1.810.780	30.532
1993.	1.596.244	36.895
1994.	2.049.140	31.499
1995.	1.571.415	39.731
1996.	1.643.049	51.654
1997.	1.906.133	59.365
1998.	2.161.827	68.503
1999.	2.549.726	79.743
2000.	2.909.466	83.388
2001.	3.152.805	84.655
2002.	3.415.011	76.737
2003.	3.607.840	81.860
2004.	3.553.985	89.563
2005.	3.528.544	100.509
2006.	3.657.889	98.041
2007.	3.613.548	111.624
2008.	3.671.826	108.891
2009.	2.847.053	80.945
2010.	2.687.535	93.128
2011.	2.602.955	104.694

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

Emisije SO_2, CO, NOx i NMHOS preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije SO_2, CO, NOx i NMHOS iz Proizvodnje cementa u razdoblju 1990.-2011. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.2.1.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

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

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

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

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

Proizvodnja cementa je ključni izvor emisije u Industrijskim procesima. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Emisije CO_2 iz Proizvodnje cementa izračunate su korištenjem druge razine proračuna (*Tier 2*), prema iskustvu dobre prakse. Temeljni podaci iz Godišnjih industrijskih izvješća (PRODCOM) 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 faktorom emisije. Evidentirane razlike su posljedica različitog udjela CaO/MgO u sirovini i klinkeru.

4.2.1.5.Rekalkulacija emisije

Nema rekalkulacija za ovaj podsektor.

U prošlim izvješćima, proizvodnja klinkera, unešena u CRF bazu kao podatak o aktivnosti, bila je izražena uz korištenje CKD faktora. Prema preporuci ERT-a tijekom in-country revizije, zbog usporedljivosti s ostalim zemljama, za ovo izvješće kao podatak o aktivnostima u CRF tablicama korištena je vrijednost o proizvodnji klinkera, bez korekcije sa CKD faktorom.

4.2.1.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

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

Potrebno je više podataka za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

4.2.2. PROIZVODNJA VAPNA

4.2.2.1.Opis izvora emisije

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

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

U Hrvatskoj postoje četiri proizvođača (pet tvornica) 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.

Emisije iz proizvodnje šećera pri kojoj nastaje određena količina kalcitnog vapna, također su uključene u ovaj podsektor. Do sada, zbog dostupnosti podataka, samo su dvije tvornice šećera uključene u proračun emisija. Ovaj izvor stoga treba biti dodatno istražen.

Određene količine kalcitnog vapna proizvedene su u visokim pećima tijekom 1990. i 1991.

4.2.2.2.Metodologija proračuna emisije

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

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

Podaci o proizvodnji kalcitnog i dolomitnog vapna i masenog udjela CaO i CaO*MgO u vapnu prikupljeni su anketiranjem tvornica vapna te tvornica šećera. Podaci o proizvodnji kalcitnog i dolomitnog vapna verificirani su preko Godišnjih industrijskih izvješća (PRODCOM) Državnog zavoda za statistiku.

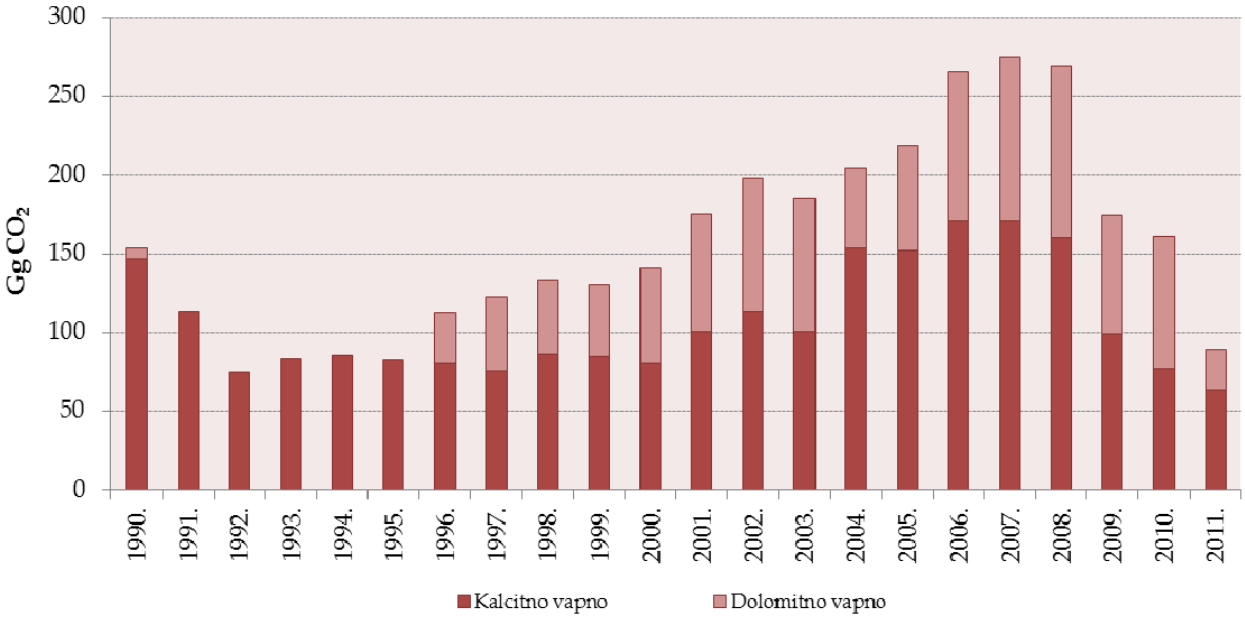
Dio podataka potrebnih za izračun emisije iz proizvodnje šećera je procijenjen na temelju dostupnih podataka te će zbog potrebe dodatne analize pouzdanosti i točnosti ovih podataka isti biti provjereni, a shodno tome bit će izvršen točniji izračun.

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

Tablica 4.2-4: Proizvodnja vapna i faktori emisije (1990.-2011.)

Godina	Kalcitno vapno		Dolomitno vapno	
	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)	Proizvodnja (t)	EF (t CO_2/t vapna)
1990.	224.830	0,654	7.474	0,869
1991.	155.258	0,732	0	-
1992.	119.422	0,629	0	-
1993.	131.811	0,634	0	-
1994.	133.124	0,642	0	-
1995.	128.164	0,646	0	-
1996.	125.991	0,636	38.070	0,862
1997.	119.763	0,634	55.171	0,850
1998.	130.386	0,661	53.367	0,874
1999.	124.366	0.679	52.704	0,870
2000.	118.437	0.675	68.572	0,887
2001.	146.369	0.685	84.838	0,887
2002.	165.330	0.687	94.378	0,892
2003.	146.801	0.687	96.191	0,879
2004.	219.774	0.697	56.689	0,895
2005.	220.518	0.689	76.351	0,875
2006.	248.582	0.686	105.653	0,895
2007.	246.545	0.694	115.315	0,899
2008.	236.365	0.677	120.680	0,900
2009.	150.953	0.654	87.789	0,861
2010.	114.025	0.679	92.574	0,903
2011.	108.101	0.589	71.761	0,357

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna u razdoblju 1990.-2011. prikazane su na Slici 4.2-2.



Slika 4.2-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje vapna (1990.-2011.)

Emisije iz proizvodnje vapna smanjile su se u razdoblju 1990.-1995. kao posljedica smanjenja ili prestanka industrijskih djelatnosti uslijed rata u RH, da bi u narednom razdoblju od 1996.-2007. porasle. Nakon tog perioda, kao posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti, dolazi do laganog pada proizvodnje vapna tijekom 2008., te značajnog pada od 34% u 2009., 43% u 2010. te 52% u 2011. kao i pada emisija za 36% u 2009., 41% u 2010. i 70% u 2011., u odnosu na 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 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije CO iz Proizvodnje vapna u razdoblju 1990.-2011. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.2.2.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije detaljno je izračunata Monte-Carlo analizom. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 2,1% (1-5%), bazirajući se na procjenama eksperta.

Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 2,2% prema predloženim vrijednostima (1-5%, *Good Practice Guidance*) (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

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

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

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

Proizvodnja 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 (PRODCOM) uspoređeni su s podacima dobivenim od pojedinačnih proizvođača, pri čemu se dokazalo da ne postoji odstupanje između tih podataka. Nacionalni faktor emisije za dolomitno vapno uspoređen je s preporučenim (*default*) faktorom emisije. Evidentirane razlike su posljedica različitog udjela CaO/CaO*MgO u vapnu.

4.2.2.5.Rekalkulacija emisije

U proračun su uključeni novi podaci dobiveni od jednog proizvođača šećera. Shodno tome, izvršena je rekalkulacija emisija iz ovog podsektora za razdoblje 1999.-2011.

4.2.2.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Prikupljeni su podaci od triju proizvođača šećera. Samo su dva proizvođača uključena u proračun emisija zbog nepotpunosti podataka trećeg proizvođača. Također, podaci jednog proizvođača nisu obuhvatili sve potrebne informacije te su one procijenjene temeljem ostalih dostupnih podataka (za 1990. procjena je izvršena na temelju podatka za 1992., budući da u 1991. nije bilo proizvodnje; za 1996. za procjenu je korištena metoda interpolacije, a za 2011. korišten je podatak za 2010.). Zbog potrebe dodatne analize ovih podataka, isti će biti istraženi, što se planira izvršiti u sljedećem izvješću.

Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

4.2.3.UPORABA VAPNENCA I DOLOMITA

4.2.3.1.Opis izvora emisije

Vapnenac ($CaCO_3$) i dolomit ($CaCO_3$*$MgCO_3$) su sirovine u velikom broju industrijskih procesa, kao što su proizvodnja metala, stakla, cigle, keramike i vatrostalnih materijala te različitih kemikalija i poljoprivrednih proizvoda. U industrijskim procesima, tijekom zagrijavanja sirovine, kao nusprodukt se oslobađa CO_2 u atmosferu. Najveći udio uporabe vapnenca i dolomita u Hrvatskoj je u proizvodnji stakla, cigle, keramike i vatrostalnog materijala, te u proizvodnji sirovog željeza tijekom 1990. i 1991. Podaci za razdoblje od 2000.-2011. uključuju i značajnu uporabu vapnenca u procesu odsumporavanja u termoelektrani TE Plomin 2[6].

Također, u ovaj su podsektor uključene i emisije iz uporabe litijevog karbonata (Li_2CO_3) koji se u 2010. koristio pri proizvodnji stakla.

4.2.3.2.Metodologija proračuna emisije

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

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

Podaci o uporabi dolomita u proizvodnji stakla, cigle, keramike i vatrostalnog materijala u razdoblju 1990.-1996. preuzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća (PRODCOM) Državnog zavoda za statistiku. Nakon tog razdoblja nacionalna klasifikacija aktivnosti više ne razlikuje uporabu dolomita u navedenim aktivnostima. Zbog toga su podaci o aktivnostima za razdoblje 1997.-2011. prikupljeni izravnim anketiranjem proizvođača. Neke od aktivnosti iz razdoblja 1990.-1996. su u međuvremenu prestale s proizvodnjom.

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

---

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

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

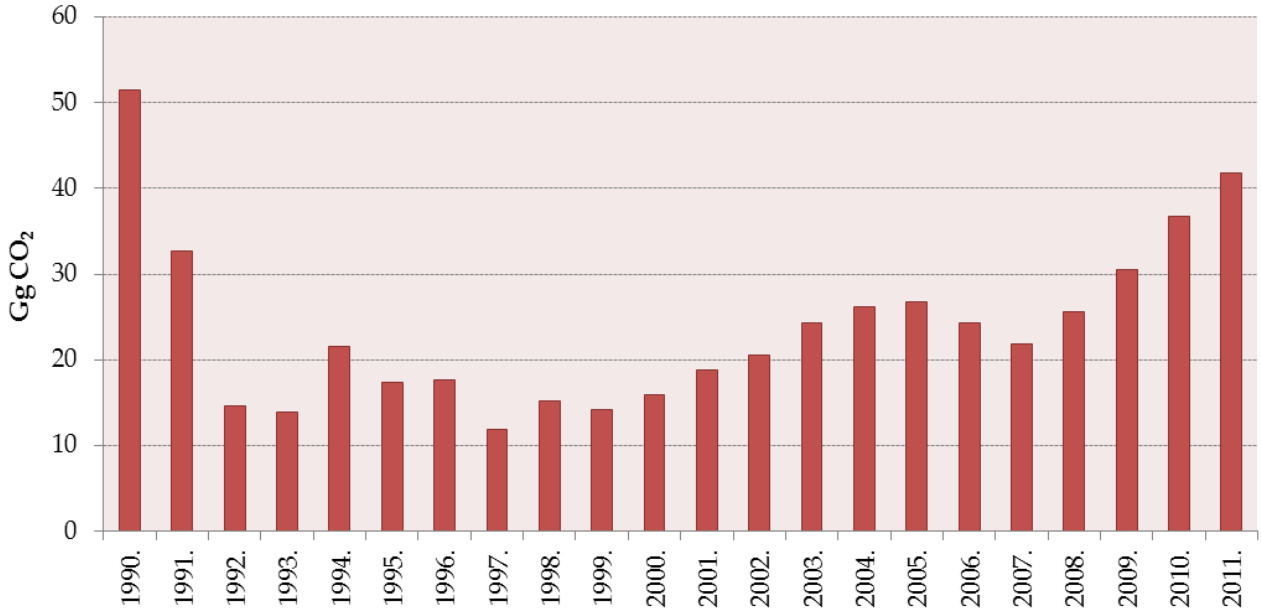
Podaci o uporabi vapnenca, dolomita i ostalih karbonata prikazani su u Tablici 4.2-5.

Tablica 4.2-5: Uporaba vapnenca, dolomita i ostalih karbonata (1990.-2011.)

Godina	Uporaba vapnenca (t)	Uporaba dolomita i ostalih karbonata* (t)
1990.	60.618	52.031
1991.	30.507	40.452
1992.	9.950	21.505
1993.	9.589	20.134
1994.	13.704	32.504
1995.	14.085	23.461
1996.	12.947	25.063
1997.	11.012	14.762
1998.	13.412	19.546
1999.	12.160	18.396
2000.	18.887	15.992
2001.	22.526	18.596
2002.	38.212	18.415
2003.	31.292	21.928
2004.	33.369	24.088
2005.	33.281	25.275
2006.	30.849	22.350
2007.	27.802	20.018
2008.	32.768	23.582
2009.	30.700	35.544
2010.	43.728	36.690
2011.	69.000	24.036

* Li_2CO_3 iz proizvodnje stakla, korišten u 2010.

Godišnje emisije CO_2 iz podsektora Uporaba vapnenca i dolomita u razdoblju 1990.-2011. prikazane su na Slici 4.2-3.



Slika 4.2-3: Emisija CO_2 iz Uporabe vapnenca i dolomita (1990.-2011.)

Emisije CO_2 iz uporabe vapnenca i dolomita znatno su se smanjile od 1990. do 1992. uslijed zaustavljanja proizvodnje sirovog željeza u kojoj su korištene velike količine vapnenca (41.816 t u 1990. i 12.037 t u 1991.) i dolomita (12.396 t u 1990. i 7.561 t u 1991.). Također, u 1992. znatno se smanjila proizvodnja stakla, a time i uporaba vapnenca i dolomita u ovoj proizvodnji (275.490 t stakla proizvedeno u 1990., 252.936 t u 1991. i 143.904 t u 1992.). Od 2000. podaci koji se odnose na uporabu vapnenca uključuju značajne količine korištene u jednoj termoelektrani. Podaci za 2008., 2009., 2010. te naročito 2011. uključuju više izvora od prethodnog razdoblja proračuna. Ovi su podaci prikupljeni od proizvođača cigle, keramike i vatrostalnih materijala, od kojih su neki s proizvodnjom započeli 2008. godine ili kasnije, no neki su od njih najvjerojatnije započeli s proizvodnjom u ranijem periodu. Svi navedeni podaci trebaju biti dodatno istraženi kako bi se osigurala točnost proračuna emisija za čitavo razdoblje proračuna.

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 faktora emisije koji pretpostavlja 100%-tnu čistoću sirovine.

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

Emisije iz Uporabe vapnenca i dolomita izračunate su koristeći istu metodologiju za cijelo razdoblje proračuna. Izvor podataka je različit za razdoblje 1990.-1996. u odnosu na razdoblje 1997.-2011. Kao što je prethodno napomenuto, u razdoblju 1990.-1996. nacionalna klasifikacija industrijskih aktivnosti razlikuje uporabu dolomita u proizvodnji stakla, cigle, keramike i vatrostalnog materijala. Nakon tog razdoblja nacionalna klasifikacija aktivnosti više ne razlikuje uporabu dolomita u navedenim aktivnostima i zbog toga su podaci prikupljeni izravnim anketiranjem proizvođača stakla. Podaci za 2008., 2009., 2010. te posebice 2011. godinu detaljniji su od podataka za prethodne godine te je stoga došlo do određenih nepodudarnosti u ukupnom razdoblju proračuna. Do sad, detaljni podaci za cijelo razdoblje proračuna nisu prikupljeni. Neke od aktivnosti iz razdoblja 1990.-1996. su u međuvremenu prestale s proizvodnjom i stoga ne postoji mogućnost prikupljanja podataka iz istog izvora za cijelo razdoblje proračuna.

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

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

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

4.2.3.5. Rekalkulacija emisije

U podsektoru Uporaba vapnenca i dolomita nisu izvršene rekalkulacije emisije.

4.2.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

Detaljniji podaci prikupljeni su od pojedinih proizvođača za razdoblje 2008-2011. To se posebice odnosi na 2011. Potrebno je poboljšati prikupljanje podataka za cijelo razdoblje proračuna kako bi se izbjegla nekonzistentnost proračuna.

Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

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 proizvodnja dehidratizirane sode u Hrvatskoj, u razdoblju 1990.-2011. godine. Stoga su u proračun emisije CO_2 uključene jedino emisije iz uporabe dehidratizirane sode u Hrvatskoj.

4.2.4.2.Metodologija proračuna emisije

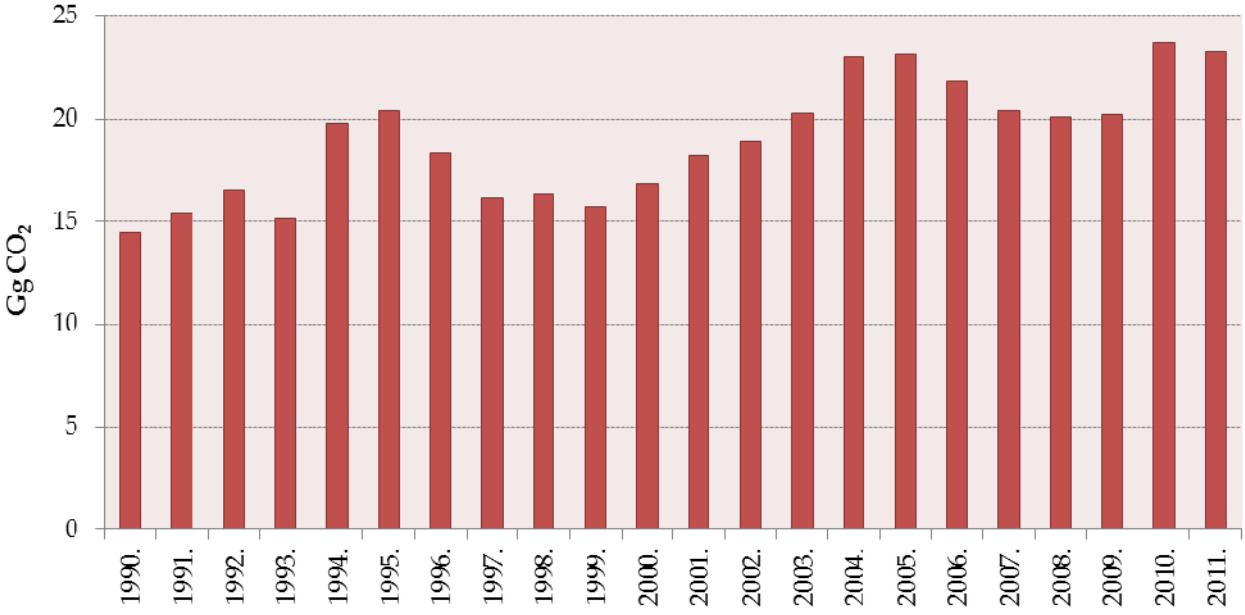
Emisija CO_2 do koje dolazi prilikom uporabe dehidratizirane sode izračunava se množenjem godišnje potrošnje dehidratizirane sode s faktorom emisije, koji je baziran na omjeru CO_2 i upotrijebljene dehidratizirane sode. Preporučeni (*default*) faktor emisije iznosi 415 kg CO_2 po toni korištene dehidratizirane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

Podaci o uporabi dehidratizirane sode preuzeti su iz izvješća „Robna razmjena Republike Hrvatske s inozemstvom" koje objavljuje nadležni ured Državnog zavoda za statistiku. Podaci odgovaraju FAO podacima. Budući da podaci za 1990. nedostaju, a podaci za 1991. ekspertnom su procjenom ocijenjeni kao nedostatni, vrijednosti za ove dvije godine procijenjene su ekstrapolacijom (na temelju trenda 1992.-1996.).

Tablica 4.2-6: Uporaba dehidratizirane sode (1990.-2011.)

Godina	Uporaba dehidratizirane sode (t)
1990.	34.858
1991.	37.006
1992.	39.781
1993.	36.468
1994.	47.666
1995.	49.170
1996.	44.171
1997.	38.901
1998.	39.455
1999.	37.983
2000.	40.573
2001.	43.881
2002.	45.527
2003.	48.881
2004.	55.435
2005.	55.857
2006.	52.672
2007.	49.190
2008.	48.450
2009.	48.667
2010.	57.196
2011.	56.168

Godišnje emisije CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode u razdoblju 1990.-2011. prikazane su na Slici 4.2-4.



Slika 4.2-4: Emisija CO_2 iz Uporabe dehidratizirane sode (1990.-2011.)

4.2.4.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

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

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

Emisije iz Uporabe dehidratizirane sode izračunate su koristeći istu metodologiju za cijelo razdoblje proračuna. Podaci o aktivnosti za uporabu dehidratizirane sode preuzeti su iz statističkih baza o uvozu i izvozu dehidratizirane sode u Republici Hrvatskoj. Budući da podaci za 1990. nedostaju, a podaci za 1991. ekspertnom su procjenom ocijenjeni kao nedostatni, vrijednosti za ove dvije godine procijenjene su ekstrapolacijom.

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 prošlim izvješćima, podaci o aktivnostima korišteni u proračunu uključivali su podatke o uporabi dehidratizirane sode u proizvodnji stakla, keramike, sapuna i deterdženata u razdoblju 1990.-1996., preuzete iz Godišnjih industrijskih izvješća (PRODCOM) Državnog zavoda za statistiku. Podaci o aktivnostima za razdoblje 1997.-2010. prikupljeni su izravnim anketiranjem proizvođača stakla, keramike, sapuna i deterdženata. Shodno preporuci ERT-a tijekom In-country revizije, podaci o aktivnosti za uporabu dehidratizirane sode preuzeti su iz statističkih baza o uvozu i izvozu dehidratizirane sode u Republici Hrvatskoj te je provedena rekalkulacija za čitavo razdoblje proračuna. Ovaj novi izračun prikazan je u dokumentu „Resubmission of Croatia's 2012 Inventory Submission". Izvršena je rekalkulacija emisije CO_2 koje su potom prikazane u CRF tablicama "Official Resubmission 2012".

U ovom izvješću nema dodatnih rekalkulacija za ovaj podsektor.

4.2.4.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Nije predviđeno dodatno poboljšanje proračuna. Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

4.2.5. PROIZVODNJA I UPORABA RAZLIČITIH MINERALNIH PRODUKTA

4.2.5.1.Opis izvora emisije

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

4.2.5.2. Metodologija proračuna emisije

Emisije CO_2 iz uporabe karbonata u proizvodnji stakla uključene su u proračun emisija za kategorije uporaba vapnenca i dolomita te uporaba dehidratizirane sode.

Emisije NMHOS i CO preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije NMHOS i CO iz Proizvodnje i uporabe različitih mineralnih proizvoda u razdoblju 1990.-2011. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.2.5.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene faktore emisije i podataka o aktivnostima nije određena.

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

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

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

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

4.2.5.5.Rekalkulacija emisije

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

4.2.5.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Potrebno je dodatno analizirati postupke koji se primjenjuju pri pokrivanju krovova asfaltom te prikupiti više informacija o vrsti asfalta i količini otapala koja se koriste pri postupcima proizvodnje asfalta. Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

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). U Republici Hrvatskoj prisutan je jedan proizvođač amonijaka.

4.3.1.2.Metodologija proračuna emisije

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

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

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

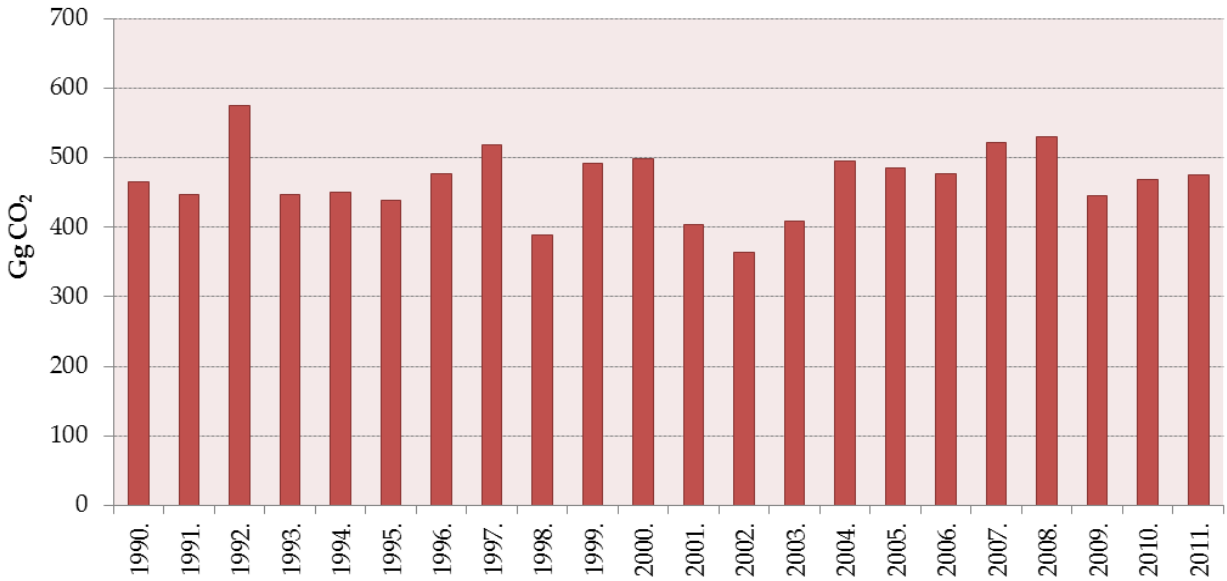
Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2011.)

Godina	Potrošnja prirodnog plina (m^3)	Udio ugljika u prirodnom plinu (kg C/m^3)
	Sirovina	
1990.	242.905.233	0,5232
1991.	230.492.226	0,5289
1992.	299.567.927	0,5237
1993.	238.269.046	0,5114

Tablica 4.3-1: Potrošnja i sastav prirodnog plina u Proizvodnji amonijaka (1990.-2011.), nastavak

Godina	Potrošnja prirodnog plina (m³)	Udio ugljika u prirodnom plinu (kg C/m³)
	Sirovina	
1994.	239.717.137	0,5120
1995.	232.773.362	0,5141
1996.	254.116.356	0,5115
1997.	277.311.935	0,5093
1998.	207.973.360	0,5094
1999.	262.772.017	0,5108
2000.	266.433.375	0,5097
2001.	214.441.408	0,5134
2002.	193.045.364	0,5139
2003.	216.859.822	0,5148
2004.	264.367.950	0,5111
2005.	259.004.302	0,5103
2006.	253.861.433	0,5128
2007.	280.232.850	0,5075
2008.	284.633.920	0,5082
2009.	238.983.580	0,5080
2010.	249.994.075	0,5108
2011.	253.619.204	0,5118

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje amonijaka u razdoblju 1990.-2011. prikazane su na Slici 4.3-1.



Slika 4.3-1: Emisija CO_2 iz Proizvodnje amonijaka (1990.-2011.)

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.

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

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

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

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

Proizvodnja amonijaka je ključni izvor emisije u Industrijskim procesima. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Emisije CO_2 iz potrošnje prirodnog plina kao sirovine izračunate su korištenjem više razine proračuna (*Tier 1a*), prema iskustvu dobre prakse. Temeljni podaci iz Godišnjih industrijskih izvješća (PRODCOM) 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

Prikupljeni su novi podaci za 2010. i 2011. Shodno tome, izvršene su rekalkulacije u ovom izvješću.

U prethodnom podnesku došlo je do greške u unosu podataka za 2009. što je ispravljeno u ovom izvješću.

4.3.1.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

Pošto je Proizvodnja amonijaka ključni izvor emisije, potrebne su detaljnije informacije o uporabi CO_2 kao sirovine u procesima proizvodnje uree, suhog leda ili umjetnih gnojiva. Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

4.3.2. PROIZVODNJA DUŠIČNE KISELINE

4.3.2.1.Opis izvora emisije

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

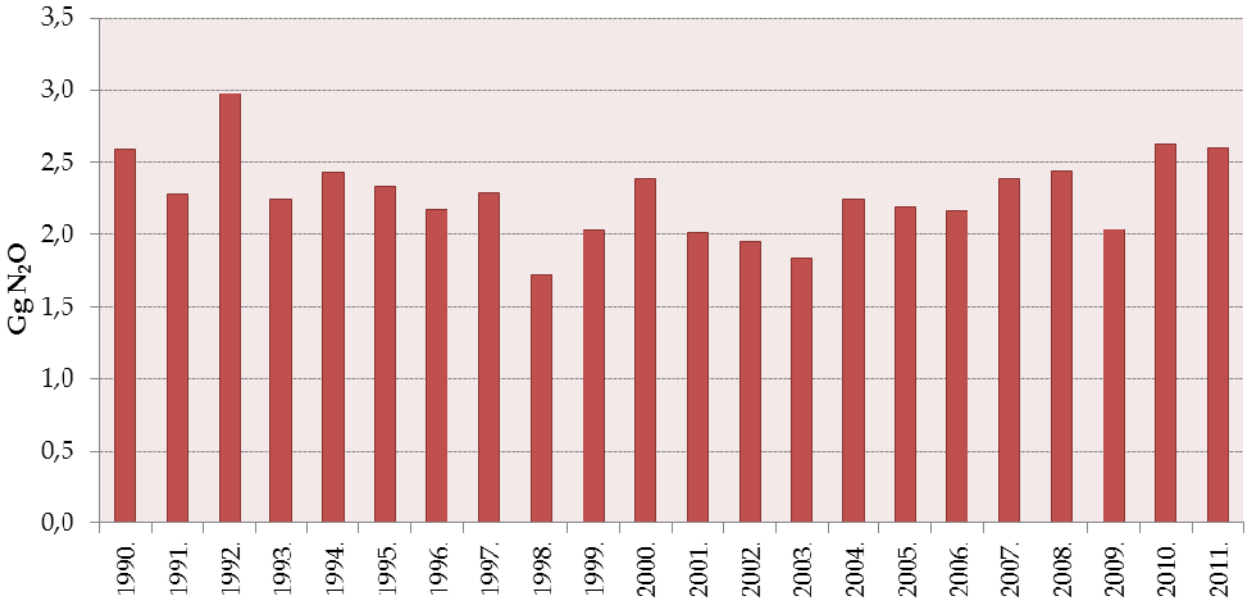
4.3.2.2.Metodologija proračuna emisije

Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline izračunava se množenjem godišnje proizvodnje dušične kiseline s faktorom emisije koji je definiran na temelju mjernih podataka iz tvornice, sukladno najboljim raspoloživim tehnikama (eng. *best available techniques, BAT*). Podaci o proizvodnji dušične kiseline (Tablica 4.3-2) dobiveni su izravnim anketiranjem tvornice mineralnih gnojiva i verificirani preko Godišnjih industrijskih izvješća (PRODCOM) DZS-a.

Tablica 4.3-3: Proizvodnja dušične kiseline (1990.-2011.)

Godina	Proizvodnja dušične kiseline (t)
1990.	332.459
1991.	291.997
1992.	381.797
1993.	287.805
1994.	311.236
1995.	299.297
1996.	278.683
1997.	292.892
1998.	220.509
1999.	260.198
2000.	306.201
2001.	257.534
2002.	249.992
2003.	235.645
2004.	287.567
2005.	280.746
2006.	277.590
2007.	306.619
2008.	312.928
2009.	261.478
2010.	336.795
2011.	332.713

Godišnje emisije N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline u razdoblju 1990.-2011. prikazane su na Slici 4.3-2.



Slika 4.3-2: Emisija N_2O iz Proizvodnje dušične kiseline (1990.-2011.)

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, tvornica u budućnosti namjerava provoditi kontinuirana mjerenja emisije N_2O.

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

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

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

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

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

4.3.2.5.Rekalkulacija emisije

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

4.3.2.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

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

4.3.3.PROIZVODNJA OSTALIH KEMIKALIJA

4.3.3.1.Opis izvora emisije

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

4.3.3.2.Metodologija proračuna emisije

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

Godišnje emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija u razdoblju 1990.-2011. prikazane su u Tablici 4.3-5.

Tablica 4.3-4: Proizvodnja ostalih kemikalija (1990.-2011.)

Godina	Čađa (t)	Etilen (t)	Dikloretilen (t)	Stiren (t)	Koks (t)
1990.	30.624	72.631	72.653	8.923	556.084
1991.	18.783	66.871	68.325	6.376	441.584
1992.	13.479	68.318	92.089	1.381	409.371
1993.	17.123	68.634	79.608	0	420.676
1994.	21.468	65.285	97.528	0	276.854
1995.	27.185	67.547	84.374	0	0
1996.	26.735	64.782	48.630	0	0
1997.	24.214	63.554	26.264	0	0
1998.	24.087	60.148	31.308	0	0
1999.	20.627	60.295	47.686	0	0
2000.	20.029	38.918	71.364	0	0
2001.	21.180	46.632	64.442	0	0
2002.	19.416	43.554	0	0	0
2003.	21.295	41.252	0	0	0
2004.	20.272	49.886	0	0	0
2005.	18.498	50.263	0	0	0
2006.	26.264	48.824	0	0	0
2007.	23.724	45.438	0	0	0
2008.	16.904	43.045	0	0	0
2009.	3.976	38.797	0	0	0
2010.	0	36.271	0	0	0
2011.	0	23.323	0	0	0

Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2011.)

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

Tablica 4.3-5: Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (1990.-2011.), nastavak

Godina	Emisije CH_4 iz Proizvodnje ostalih kemikalija (Gg)				
	Čađa	Etilen	Dikloretilen	Stiren	Koks
2003.	0,23	0,04	0	0	0
2004.	0,22	0,05	0	0	0
2005.	0,20	0,05	0	0	0
2006.	0,29	0,05	0	0	0
2007.	0,26	0,05	0	0	0
2008.	0,19	0,04	0	0	0
2009.	0,04	0,04	0	0	0
2010.	0	0,04	0	0	0
2011.	0	0,02	0	0	0

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Proizvodnje ostalih kemikalija u razdoblju 1990.-2011. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.3.3.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

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

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

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

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

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

4.3.3.5.Rekalkulacija emisije

Rekalkulacija podataka iz proizvodnje čađe izvršena je za razdoblja 1998.-1999., 2002.-2004. i 2007.-2008., etilena za 1997. te stirena za razdoblje 1991.-1992. prema 'Izvješću o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. 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. Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

4.4. PROIZVODNJA METALA (CRF 2.C.)

4.4.1. PROIZVODNJA ŽELJEZA I ČELIKA

4.4.1.1. Opis izvora emisije

Primarna proizvodnja sirovog željeza u visokim pećima zaustavljena je 1992.

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

4.4.1.2. Metodologija proračuna emisije

<u>Proizvodnja sirovog željeza</u>

Emisije CO_2 se izračunavaju množenjem godišnje proizvodnje sirovog željeza s preporučenim (*default*) faktorom predloženim u smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines* (1,6 tona CO_2/toni sirovog željeza).
Podaci o godišnjim količinama proizvedenog sirovog željeza preuzeti su iz Godišnjih industrijskih izvješća (PRODCOM) Državnog zavoda za statistiku i verificirani s podacima dobivenim od proizvođača[8].

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

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

Proizvodnja čelika

Hrvatska ima dva proizvođača čelika. U 2009. godini, proizvodnja čelika jednog proizvođača je zaustavljena. Za izračun emisije CO_2 oba proizvođača korištena je metoda temeljena na godišnjoj potrošnji donora ugljika u elektrolučnim pećima. Korištena je metodologija predložena u dokumentu *Guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC*. Za razdoblje 2005.-2011. emisije CO_2 uključene su u inventar. Ista metodologija korištena je za čitavo razdoblje proračuna. Emisija CO_2 izračunava se pomoću faktora emisije u tonama CO_2 oslobođenih po toni donora ugljika (ulaznog materijala) i količine utrošenog ulaznog materijala. Faktor emisije ugljika temeljen je na gubitku (otpuštanju) ugljika sa donora. Ukupna emisija CO_2 izračunata je pomoću sljedeće jednadžbe:

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

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

Tablica 4.4-1: Potrošnja glavnih donora ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2011.)

Godina	Otpadno željezo (t)	Čelični otpad (t)	Grafitne elektrode (t)	Karburit (t)	Naftni koks (t)
1990.	2.500	173.588	1.180	121	0
1991.	13.221	119.396	982	106	600
1992.	17.866	96.221	927	88	327
1993.	23.557	60.799	627	63	253
1994.	14.892	56.777	550	122	68
1995.	10.559	41.661	346	27	0
1996.	12.858	38.966	312	12	191
1997.	18.233	61.114	468	7	369
1998.	31.968	84.281	698	100	246
1999.	11.743	72.647	557	78	127
2000.	7.845	70.363	462	67	58
2001.	7.003	55.100	375	60	118
2002.	5.324	29.121	213	292	115
2003.	15.934	29.777	223	240	215
2004.	20.409	76.594	417	737	274
2005.	7.818	77.641	286	745	99
2006.	5.510	87.978	331	886	177
2007.	4.523	85.054	351	967	97
2008.	31.421	130.815	713	1.418	399
2009.	25.531	26.293	333	4	376
2010.	82.659	38.797	649	283	1.550
2011.	83.790	25.331	396	973	1.637

Tablica 4.4-2: Potrošnja ostalih donora ugljika (ulazni materijali) i goriva u elektrolučnim pećima (1990.-2011.)

Godina	Vapno (t)	Ostali donori ugljika* (t)	Prirodni plin (m^3)	Dizel ulje (t)	Ukapljeni naftni plinovi (t)
1990.	2.970	603	8.470.000	1.624	0
1991.	2.095	262	5.310.000	960	0
1992.	1.484	256	1.331.000	756	0
1993.	2.737	286	1.547.000	379	0
1994.	1.530	629	1.242.000	444	0
1995.	848	235	687.000	398	0
1996.	1.322	496	908.000	252	0
1997.	1.729	695	1.119.000	429	0
1998.	2.606	1.103	2.032.000	617	0
1999.	1.468	518	1.976.000	495	0
2000.	861	530	1.146.000	509	0
2001.	1.047	449	1.264.000	334	0
2002.	670	280	570.000	0	438
2003.	1.226	500	1.505.000	0	371
2004.	1.641	564	1.818.000	0	1.221
2005.	555	289	1.036.000	0	1.392
2006.	592	315	1.446.000	0	1.642
2007.	386	180	1.033.000	0	1.661
2008.	2.559	366	2.311.000	0	2.041
2009.	2.327	317	2.839.000	0	0
2010.	5.229	463	4.016.000	0	0
2011.	4.891	1.188	4.016.000	0	0

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

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

Tablica 4.4-3: EF za donore ugljika (ulazni materijali) u elektrolučnim pećima (1990.-2011.)

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

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

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

Tablica 4.4-4: EF i donje ogrjevne vrijednosti za gorivo u elektrolučnim pećima (1990.-2011.)

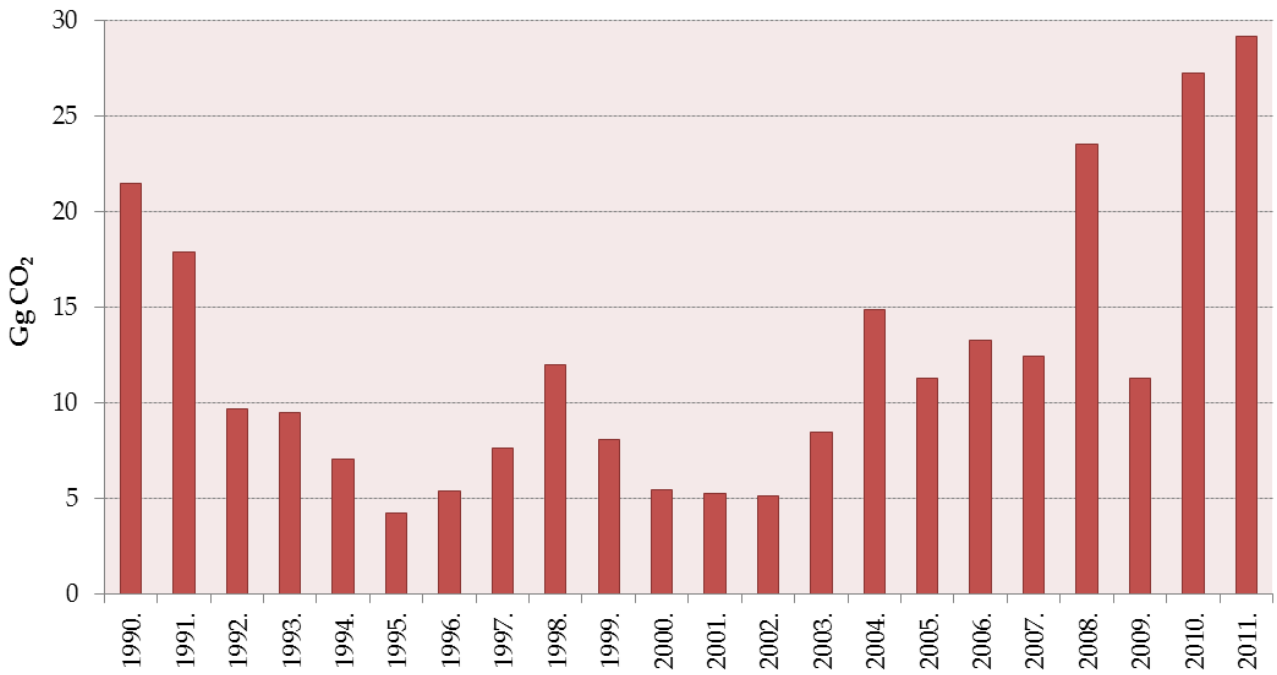
Gorivo	EF (t CO_2/TJ)	DOV (TJ/Gg)
Prirodni plin	56,1	34,00
Plin/Dizel ulje	74,07	42,71
Ukapljeni naftni plin	63,07	46,89

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

Tablica 4.4-5: Proizvodnja čelika (1990.-2011.)

Godina	Proizvodnja čelika (t)
1990.	171.148
1991.	119.734
1992.	101.944
1993.	74.082
1994.	63.355
1995.	45.370
1996.	45.754
1997.	69.895
1998.	103.204
1999.	75.877
2000.	69.641
2001.	56.169
2002.	32.789
2003.	40.942
2004.	86.105
2005.	73.640
2006.	80.517
2007.	76.252
2008.	138.865
2009.	46.264
2010.	103.427
2011.	95.907

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika u razdoblju 1990.-2011. prikazane su na Slici 4.4-1.



Slika 4.4-1: Emisije CO_2 iz Proizvodnje čelika (1990.-2011.)

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

4.4.1.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

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

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

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

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

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

4.4.1.5. Rekalkulacija emisije

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

4.4.1.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

Budući da proizvodnja čelika nije ključni izvor emisije, ne postoji potreba za daljnjim poboljšanjem proračuna. Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

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 4.4-6) s preporučenim 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. (vidi Tablicu 4.4-7).

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

Godina	Koks iz kamenog ugljena za koksiranje (t)	Ugljene elektrode (t)
1990.	36.216	1.824
1991.	41.981	2.533
1992.	25.619	1.645
1993.	8.519	799
1994.	8.566	988
1995.	9.529	650
1996.	3.860	266

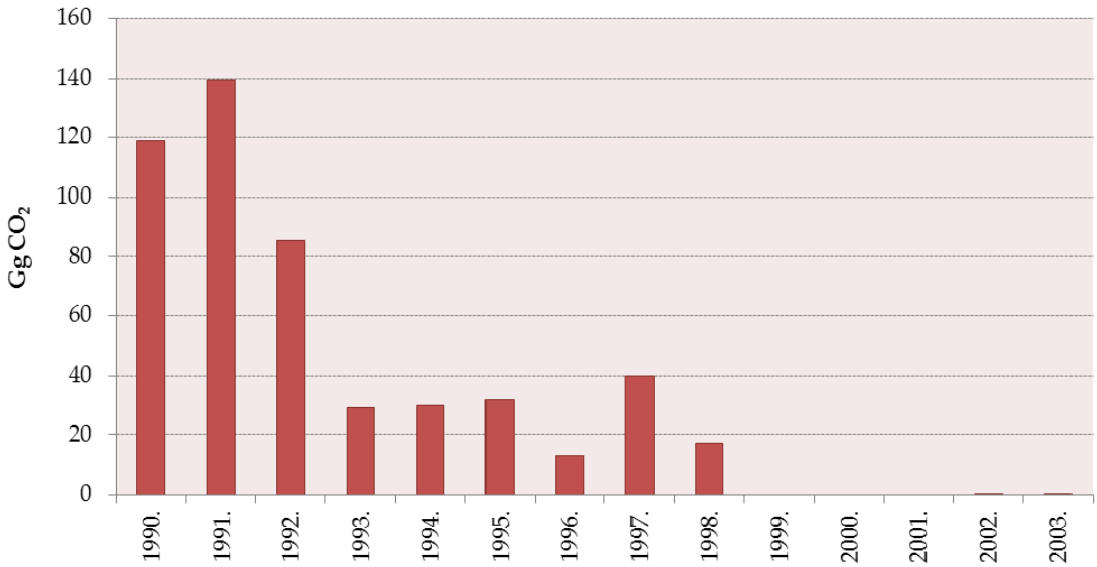
Tablica 4.4-6: Reducirajući dodaci (1990.-2003.), nastavak

Godina	Koks iz kamenog ugljena za koksiranje (t)	Ugljene elektrode (t)
1997.	11.867	818
1998.	5.166	356
1999.	6.054	417
2000.	3.624	250
2001.	1.195	82
2002.	4	0,28
2003.	13	0,9

Tablica 4.4-7: Proizvodnja ferolegura (1990.-2003.)

Godina	Ptoizvodnja ferolegura (tone)		
	Feromangan	Silikonmangan	Ferokrom
1990.	20.535	48.561	60.859
1991.	13.053	38.365	72.845
1992.	0	25.572	56.058
1993.	0	8.577	28.028
1994.	562	22.071	31.704
1995.	0	0	26.081
1996.	0	0	10.559
1997.	47	416	24.231
1998.	57	697	11.861
1999.	64	271	13.807
2000.	29	330	15.753
2001.	43	297	361
2002.	28	190	2
2003.	62	660	2

Godišnje emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura u razdoblju 1990.-2003. prikazane su na slici 4.4-2.



Slika 4.4-2: Emisije CO_2 iz Proizvodnje ferolegura (1990.-2003.)

4.4.2.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 7,5% (5-10%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).
Emisije iz Proizvodnje ferolegura izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna, osim nedostatnih podatka koji su izračunati interpolacijom.

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

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

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

4.4.2.5.Rekalkulacija emisije

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

4.4.3. PROIZVODNJA ALUMINIJA

4.4.3.1.Opis izvora emisije

Primarni aluminij se proizvodi u dva koraka. Boksitna ruda se melje, pročišćava i kalcinira, uslijed čega nastaje aluminij oksid (Al_2O_3). Nakon toga se Al_2O_3 reducira do aluminija taljenjem, što rezultira emisijom nekoliko stakleničkih plinova, uključujući CO_2, i dva perfluorougljikovodika (PFC): CF4 i C_2F_6.

Proizvodnja primarnog aluminija zaustavljena je 1991. Korištene su dvije vrste peći – otvoreni i zatvoreni tip. Otvorene peći su starije, a većinom su one korištene za proizvodnju aluminija. Korišteno je ukupno 208 otvorenih peći s predpečnim anodama ('Alusuisse' tehnologija), s bočnim posluživanjem samohodnim strojevima, bez kompjutorskog upravljanja procesom. Krajem 1990. godine (9. mjesec) pušteno je u pogon 10 novih peći s predpečnim anodama ('Pechiney' tehnologija), s centralnim točkastim doziranjem glinice, kompjutorskim vođenjem procesa te maksimalnom mehanizacijom i automatizacijom.

4.4.3.2.Metodologija proračuna emisije

Količina emitiranog CO_2 izračunava se iz proizvodnje primarnog aluminija i specifične potrošnje ugljika koji oksidira do CO_2. Za redukciju Al_2O_3 korištene su predpečne anode. Oko 1,5 tona CO_2 se emitira za svaku tonu proizvedenog primarnog aluminija.

Podaci o proizvedenim količinama primarnog aluminija sakupljeni su direktnim anketiranjem proizvođača[11] .

Emisija CO_2 iz Proizvodnje aluminija u 1990. iznosi oko 111 Gg CO_2, dok je 1991. emitirano oko 76 Gg CO_2.

Emisije perfluorougljikovodika (PFC-a) iz Proizvodnje aluminija predstavljaju značajan izvor emisije, zbog visokog stakleničkog potencijala. Budući da su poznati jedino podaci o proizvodnji aluminija, emisije CF_4 i C_2F_6 su izračunate množenjem godišnjih proizvedenih količina aluminija s preporučenim (*default*) faktorima emisije (*Revised 1996 IPCC Guidelines*), koji iznose 1,7 kg/toni Al za CF_4 i 0,17 kg/toni Al zaC_2F_6 (*Side Worked Prebaked Anodes*). 820 Gg CO_2-eq CF_4 i 116 Gg CO_2-eq C2F_6 emitirano je 1990., dok je 563 Gg CO_2-eq CF_4 i 80 Gg CO_2-eq C_2F_6 emitirano 1991.

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

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

4.4.3.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

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

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima za CO_2 iznosi 3% (1-5%) bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije za CO_2 iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Veće nesigurnosti procjene odnose se na izračunavanje emisije PFC-a, budući da nisu provedena kontinuirana mjerenja emisije, a niti parametri procesa potrebni za proračun nisu dostupni. Preporučeni (*default*) faktori emisije primijenjeni su u proračunu. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 30%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije za PFC-e iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta.

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

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

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

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

4.5. OSTALA PROIZVODNJA (CRF 2.D.)

4.5.1. PROIZVODNJA PULPE I PAPIRA

4.5.1.1.Opis izvora emisije

Sulfatni, kiseli sulfitni i neutralni sulfitni polu-kemijski postupci koriste se u proizvodnji pulpe i papira. Sulfatni postupak koristio se u 1990., dok se kiseli sulfitni postupak koristio do 1994. Nakon toga, za proizvodnju papira korišten je jedino neutralni sulfitni polu-kemijski postupak

4.5.1.2.Metodologija proračuna emisije

Emisije indirektnih stakleničkih plinova preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Proizvodnje pulpe i papira u razdoblju 1990.-2011. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.5.1.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost faktora emisije i podataka o aktivnostima nije procijenjena za Proizvodnju pulpe i papira.

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

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

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

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

4.5.1.5.Rekalkulacija emisije

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Proizvodnja pulpe i papira jer su računate emisije indirektnih stakleničkih plinova.

4.5.2. HRANA I PIĆE

4.5.2.1.Opis izvora emisije

Emisije NMHOS-a izračunavaju se za sljedeće aktivnosti Proizvodnje hrane i pića: kruha, vina piva i alkohola.

4.5.2.2.Metodologija proračuna emisije

Emisije NMHOS-a preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

Godišnje emisije NMHOS-a iz Proizvodnje hrane i pića u razdoblju 1990.-2011. prikazane su u pregledu emisija indirektnih stakleničkih plinova iz ne-energetskih industrijskih procesa.

4.5.2.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost faktora emisije i podataka o aktivnostima nije procijenjena za Proizvodnju hrane i pića.

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

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

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

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

4.5.2.5.Rekalkulacija emisije

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u sub-sektoru Proizvodnja hrane i pića jer su računate emisije indirektnih stakleničkih plinova.

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

MZOIP je nadležno tijelo odgovorno za nadzor potrošnje zamjenskih plinova i smjesa za rashladne plinove koji oštećuju ozonski omotač. Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12) propisuje obavezu izvješćivanja potrebnih podataka o aktivnostima za svaki izvor emisije HFC-a, PFC-a i SF_6. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj (NN 120/05) propisuje obvezu kontrole uvoza i izvoza tih plinova i dostavu očevidnika Ministarstvu zaštite okoliša i prirode. Ne postoji proizvodnja HFC-a u Hrvatskoj te stoga nema niti emisija iz proizvodnje. Sve količine HFC-a uvoze. Male količine nekih supstanci se izvoze.

Zbog relativno kratkog vremena korištenja HFC-a, PFC-a i SF_6 u Hrvatskoj, pretpostavlja se kako je odložena količina ovih plinova relativno mala. Kako zasad podaci o ovim količinama nisu dostupni, oni nisu uzeti u obzir pri izračunu emisija.

Republika Hrvatska ubraja se u zemlje iz članka 5. Montrealskog protokola. Zbog toga je Hrvatska imala duži period za mogućnost korištenja tvari koje oštećuju ozonski sloj (TOOS) od zemalja iz članka 2. Plan ukidanja potrošnje TOOS-a za zemlje iz članka 5. odnosi se na potpuno ukidanje potrošnje CFC-a do 2010. Sukladno ovoj obvezi, Hrvatska je usvojila dokumente:

1) Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (*NN 7/99*):
- Od 1999. – zabrana uvoza opreme koja sadrži CFC;
- Od 2010. – zabrana potrošnje CFC-a u rashladnim sustavima;
- Od 2010. – zabrana potrošnje halona.

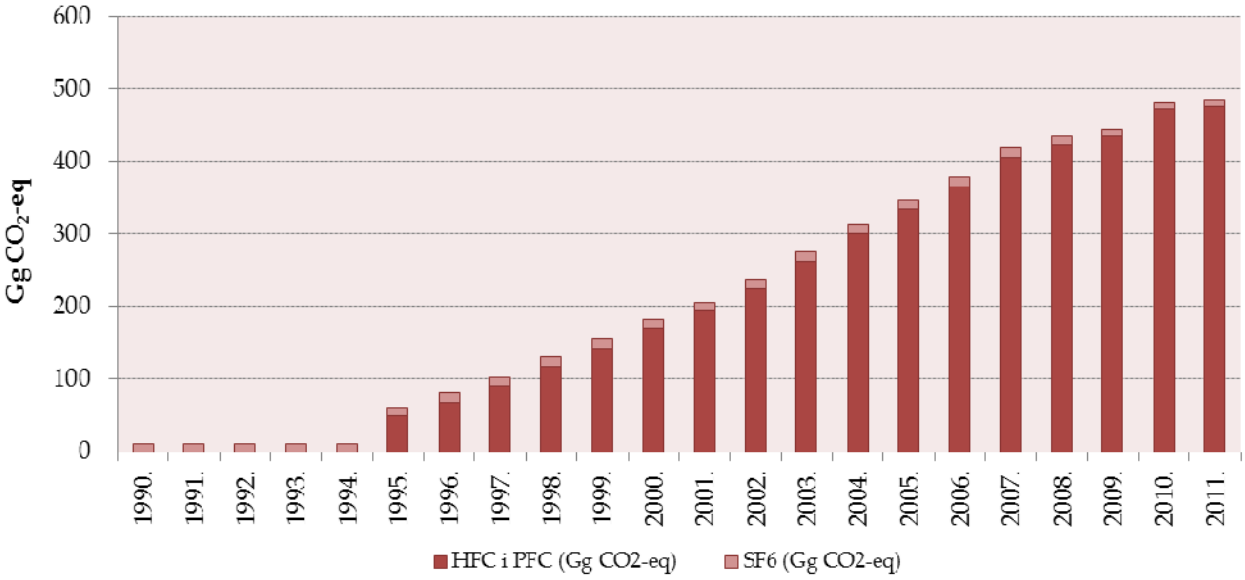
2) Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj (*NN 120/05*):
- Od 2006. – zabrana uvoza opreme koja sadrži HCFC;
- HCFC rashladna sredstva (nova) smiju biti korištena isključivo za servisiranje i održavanje postojeće opreme do ulaska u EU (1. srpnja 2013.);
- Oporabljeni i obnovljeni HCFC-ovi smiju biti korišteni do kraja 2014.;
- Izvješćivanje o HFC-ovima obavezno je od 2005.;
- Izvješćivanje o instaliranoj opremi (CFC, HCFC i HFC) Ministarstvu zaštite okoliša i prirode.

3) Nova Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima iz kolovoza 2012 (NN 92/12)
- Usklađena s EU regulativom (TOOS i F-plinovi);
- Izvješćivanje obavezno za TOOS i F-plinove.

Ovaj podsektor obuhvaća emisije HFC-a, PFC-a i SF_6 iz njihovog korištenja u sustavima za hlađenje i klimatiziranje, potiskivanju pjena, sustavima i aparatima za gašenje požara, aerosolima/inhalatorima te elektro opremi. Utvrđeno je kako HFC-ovi u razdoblju 1990.-2011 nisu bili korišteni kao otapala.

Metodologija korištena za izračun emisija iz navedenih izvora opisana je u poglavljima koja slijede.

Godišnje emisije HFC-a, PFC-a i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 u razdoblju 1990.-2011. prikazane su na slici 4.6-1. Prikazane su stvarne emisije plinova HFC-32, HFC-125, HFC-134a i HFC-143a te potencijalne emisije plinova HFC-23, PFC-14 i PFC-218, korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje, stvarne emisije plinova HFC-125, HFC-227ea i HFC-236fa korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara, stvarne emisije plina HFC-134a korištenog u Aerosolima/Inhalatorima, potencijalne emisije HFC-152a korištenog za Potiskivanje pjena te stvarne emisije SF_6 korištenog u elektro opremi. Detaljnija objašnjenja dana su u poglavljima koja slijede.



Slika 4.6-1: Emisije HFC-a, PFC-a i SF_6 (Gg CO_2-eq) iz Potrošnje halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (1990.-2011.)

4.6.1. SUSTAVI ZA HLAĐENJE I KLIMATIZIRANJE

4.6.1.1.Opis izvora emisije

Emisija iz sustava za hlađenje i klimatiziranje u najvećoj mjeri doprinosi emisiji podsektora Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6.

Pri potrošnji sintetičkih stakleničkih plinova u sustavima za hlađenje i klimatiziranje dolazi do njihove emisije. HFC-i i PFC-i (HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-134a i HFC-143a, PFC-14 i PFC-218) se u ovim sustavima koriste kao zamjenski plinovi rashladnim plinovima koji oštećuju ozonski omotač. Ova kategorija obuhvaća korištenje ovih tvari u Kućnim sustavima za hlađenje, Komercijalnim sustavima za hlađenje, Transportnim sustavima za hlađenje, Industrijskim sustavima za hlađenje, Stacionarnim sustavima za klimatiziranje i Mobilnim sustavima za klimatiziranje.

Koriste se rashladni spojevi R-23, R-134a, PFC-14, PFC-218, R-404A, R-407C, R-410A, R-413A, R-417A, R-422A, R-422D, R-437A, R-507A i RMO-89.

Zasad nema dostupnih podataka o dekomisiji i odlaganju opreme za hlađenje i klimatiziranje.

Vjerojatno postoje pojedinačni slučajevi odlaganja ovih uređaja. U RH je uspostavljen sustav prikupljanja rashladnih i klimatizacijskih uređaja koji koriste tvari koje oštećuju ozonski sloj i fluorirane stakleničke plinove. Prikupljanje je besplatno za krajnje korisnike, što znači da ovlaštena tvrtka prikuplja sve uređaje i odvozi ih u postrojenje u kojem se rastavljaju te se prikuplja plin iz rashladnog sustava i iz izolacijskih pjena (hladnjaci).

Plin se prikuplja i iz klimatizacijskih uređaja u motornim vozilima koja se odlažu na odlagalište. Svi serviseri su obvezni prikupiti plin za vrijeme servisiranja, a posebno nakon isključivanja uređaja iz uporabe i predati ga Centru za prikupljanje. Osnovana su 3 regionalna centra za prikupljanje, obnavljanje i oporabu ovih tvari. Ukoliko oporaba nije moguća, otpadni plinovi se izvoze na uništavanje izvan RH.

Očekuje se da će točni podaci vezani uz navedene aktivnosti biti dostupni za naredna izvješća.

4.6.1.2.Metodologija proračuna emisije

Stvarne i potencijalne emisije HFC-a korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje izračunate su za razdoblje 1995.-2011., budući da prije tog razdoblja nije bilo korištenja ovih tvari. HFC-143a uveden je 2005. kao sastavni dio smjese R-507A koja se koristi u Industrijskim sustavima za hlađenje.

Stvarne emisije koje nije bilo moguće izračunati zbog nedostupnih podataka o instaliranim količinama, prikazane su korištenjem vrijednosti za potencijalne emisije. To se odnosi na HFC-23 (korišten u 2010. i 2011.), PFC-214 (korišten u 2010.) te PFC-218 (korišten u razdoblju 2009.-2011.).

Za proračun stvarne emisije HFC-a korišteni su podaci o količini HFC-a u sustavima u funkciji (prosječna godišnja zaliha) za Kućne sustave za hlađenje (HFC-134-a), Komercijalne sustave za hlađenje (HFC-125, HFC-134a, HFC-143a), Transportne sustave za hlađenje (HFC-134a), Industrijske sustave za hlađenje (HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-134a), Stacionarne sustave za klimatiziranje (HFC-125, HFC-134a, HFC-32) te Mobilne sustave za klimatiziranje (HFC-134a).

Za proračun stvarnih emisija korišteni su preporučeni faktori emisije (*Revised 1996 IPCC Guidelines).*

Prema dostupnim podacima, do sada nije bilo dekomisije ni odlaganja ovakve opreme jer je sva oprema još uvijek funkcionalna i u uporabi.

Podaci o uvozu i izvozu (potrošnja) HFC-a i PFC-a, korišteni za izračun potencijalnih emisija, dobiveni su od MZOIP-a. Prema dobivenim podacima, potencijalna emisija HFC-a i PFC-a iz Sustava za hlađenje i klimatiziranje je izračunata za razdoblje 1996.-2011. (*Tier 1a* metodologija, *Revised 1996 IPCC Guidelines*). Podaci o ukupnoj potrošnji (uvoz minus izvoz) uključeni su u CRF (kategorija *in bulk*). Nisu dostupni podaci za kategoriju *in products* za svaki plin. Sukladno tome, ukupna potrošnja prikazana je u CRF kategoriji *in bulk* za svaki plin.

Usporedbena analiza grupe zemalja sličnih nacionalnih karakteristika provedena je za razdoblje 1990.-1994. prema kojoj je definirano da ne dolazi do emisije HFC-a.

Godišnje stvarne emisije HFC-a, korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje, za razdoblje 1990.-2011. prikazane su u Tablici 4.6-1.

Tablica 4.6-1: Stvarne emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995. – 2011.)

Izvor/Plin	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.
2.F.1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje								
Kućni sustavi za hlađenje								
HFC-134a	0,03	0,06	0,14	0,18	0,20	0,23	0,27	0,29
Komercijalni sustavi za hlađenje								
HFC-125	1,41	2,38	2,90	4,31	4,58	5,28	5,54	6,60
HFC-134a	0,13	0,22	0,26	0,39	0,42	0,48	0,50	0,60
HFC-143a	1,66	2,81	3,43	5,10	5,41	6,24	6,55	7,80
Transportni sustavi za hlađenje								
HFC-134a	24,38	26,33	29,90	32,50	39,00	44,85	55,58	66,95
Industrijski sustavi za hlađenje								
HFC-125	0,56	0,68	0,92	1,24	1,52	2,00	2,32	2,48
HFC-134a	0,33	0,42	0,58	0,92	1,00	1,16	1,66	1,83
HFC-32	0,55	0,66	0,90	1,20	1,48	1,96	2,26	2,41
HFC-143a	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Stacionarni sustavi za klimatiziranje								
HFC-125	0,31	0,51	0,99	1,28	1,71	2,08	2,40	2,56
HFC-134a	0,29	0,44	0,81	0,99	1,22	1,51	1,82	1,90
HFC-32	0,30	0,50	0,96	1,24	1,67	2,02	2,33	2,49
Mobilni sustavi za klimatiziranje								
HFC-134a	2,40	8,40	16,80	25,05	33,60	42,60	45,30	51,15

Tablica 4.6-1: Stvarne emisije HFC-a (Gg CO_2-eq) (1995. – 2011.), nastavak

Izvor/Plin	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
2.F.1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje									
Kućni sustavi za hlađenje									
HFC-134a	0,33	0,42	0,45	0,41	0,32	0,30	0,29	0,29	0,29
Komercijalni sustavi za hlađenje									
HFC-125	7,13	8,18	8,80	9,33	10,38	10,56	10,65	11,62	13,73
HFC-134a	0,65	0,74	0,80	0,85	0,94	0,96	0,97	1,06	1,25
HFC-143a	8,42	9,67	10,40	11,02	12,27	12,48	12,58	13,73	16,22
Transportni sustavi za hlađenje									
HFC-134a	80,93	93,93	105,30	113,75	124,80	133,25	134,88	144,30	143,33
Industrijski sustavi za hlađenje									
HFC-125	2,60	3,08	3,69	3,96	4,14	4,27	4,56	4,92	4,92
HFC-134a	1,91	2,25	2,66	2,83	2,83	2,91	3,00	3,41	3,41
HFC-32	2,53	2,99	3,58	3,81	3,97	4,09	4,36	4,71	4,71
HFC-143a	NO	NO	0,01	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08
Stacionarni sustavi za hlađenje									
HFC-125	2,80	3,23	3,60	3,94	4,20	4,31	4,34	4,45	4,23
HFC-134a	2,18	2,39	2,55	2,73	2,86	2,99	2,99	3,12	3,02
HFC-32	2,72	3,13	3,50	3,83	4,09	4,20	4,22	4,33	4,11
Mobilni sustavi za klimatiziranje									
HFC-134a	54,90	61,50	68,40	80,85	89,25	97,20	97,50	107,40	106,35

Usporedba stvarne i potencijalne emisije plinova HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-134a i HFC-143a korištenih u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje za razdoblje 1990.-2011. prikazana je u Tablici 4.6.-2 i na Slici 4.6.-2.

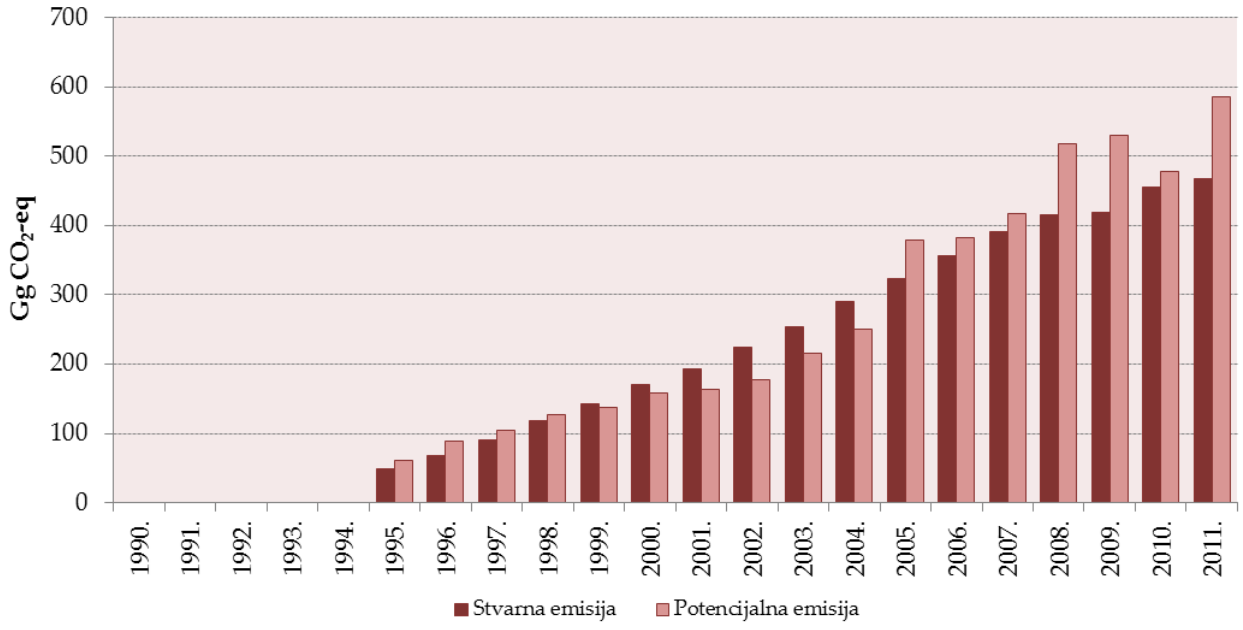
Tablica 4.6-2: Stvarne (S) i potencijalne (P) emisije HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990-2011.)

Godina	HFC-23		HFC-32		HFC-125		HFC-134a		HFC-143a		Ukupno (Gg CO_2-eq)	
	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P
1990.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1991.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1992.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1993.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1994.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	**NO**	**NO**
1995.	NO	NO	0,55	1,42	6,39	21,08	35,99	14,35	6,32	23,71	**49,25**	**60,57**
1996.	NO	NO	0,75	3,32	9,99	34,41	46,79	19,86	10,67	31,62	**68,20**	**89,21**
1997.	NO	NO	1,21	3,47	13,47	38,81	63,04	24,60	13,04	37,54	**90,76**	**104,4**
1998.	NO	NO	1,59	4,27	19,12	48,47	78,01	26,83	19,36	47,42	**118,0**	**126,9**
1999.	NO	NO	2,05	4,12	21,86	51,46	98,04	28,91	20,55	53,35	**142,5**	**137,8**
2000.	NO	NO	2,58	5,22	26,19	60,06	118,0	33,70	23,71	59,28	**170,5**	**158,2**

Tablica 4.6-2: Stvarne (S) i potencijalne (P) emisije HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990-2011.), nastavak

Godina	HFC-23		HFC-32		HFC-125		HFC-134a		HFC-143a		Ukupno (Gg CO_2-eq)	
	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P
2001.	NO	NO	2,98	4,24	28,74	57,09	136,6	40,25	24,90	61,26	**193,2**	**162,8**
2002.	NO	NO	3,18	5,54	32,60	63,92	159,5	44,20	29,64	63,23	**224,9**	**176,9**
2003.	NO	NO	3,41	7,27	35,08	80,25	183,1	51,84	32,01	77,06	**253,6**	**216,4**
2004.	NO	NO	3,98	8,37	40,57	92,54	209,7	60,68	36,75	88,92	**291,0**	**250,5**
2005.	NO	NO	4,60	5,74	45,04	117,0	234,0	110,2	39,52	145,5	**323,1**	**378,5**
2006.	NO	NO	4,97	7,34	48,22	125,6	261,9	101,3	41,89	148,4	**357,0**	**382,7**
2007.	NO	NO	5,24	9,04	52,42	140,7	287,3	106,3	46,63	160,5	**391,6**	**416,6**
2008.	NO	NO	5,39	14,83	53,60	183,1	308,6	131,8	47,42	187,4	**415,0**	**517,2**
2009.	NO	NO	5,58	13,23	54,73	183,5	311,5	134,0	47,82	198,4	**419,6**	**529,4**
2010.	0,77	0,77	5,88	7,65	58,76	155,9	337,4	121,8	52,17	191,7	**455,0**	**477,9**
2011.	0,42	0,42	5,73	11,92	64,04	193,3	334,9	155,0	61,96	225,2	**467,0**	**586,0**

Prema Nacionalnoj klasifikaciji koju propisuje Državni zavod za statistiku, HFC-i i PFC-i nisu precizno definirani, a podaci dobiveni iz Carinske uprave nisu upućivali na precizno definiranje tarifnih brojeva koji bi osigurali razlikovanje navedenih plinova od ostalih štetnih tvari koje su kontrolirane u okiru Montrealskog sporazuma.



Slika 4.6-2: Stvarna i potencijalna emisija HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.)

4.6.1.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene stvarne emisije plinova HFC-23, HFC 32, HFC 125, HFC 134a i HFC 143a iznosi 50% za podatke o aktivnostima i faktor emisije, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije (stvarne i potencijalne) iz Potrošnje HFC-a u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

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

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

Potrošnja halogeniranih ugljika u Sustavima za hlađenje i klimatiziranje je ključni izvor emisije u Industrijskim procesima. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Zbog nekompletnosti podataka o aktivnostima, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna za sada, već je definiranje procedura predloženo kao poboljšanje koje je potrebno provesti u kratkoročnom razdoblju (poglavlje 4.6.1.6.).

4.6.1.5.Rekalkulacija emisije

Sukladno preporuci ERT-a tijekom *in-country* revizije, stvarne emisije koje nisu mogle biti izračunate zbog nedostupnih podataka o instaliranim količinama prikazane su korištenjem podataka o potencijalnim emisijama (HFC-23). Shodno navedenom, izvršena je rekalkulacija za 2010.

Također, dostavljeni su novi podaci za R-507A koji se koristi u Industrijskim sustavima za hlađenje. Rekalkulacija je izvršena za razdoblje 2005-2010.

4.6.1.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

U svrhu točnog izračuna emisije potrebno je uskladiti Nacionalnu klasifikaciju aktivnosti koju propisuje Državni zavod za statistiku, sa ciljem preciznog definiranja HFC-a, PFC-a i SF_6, kao i carinskih tarifnih brojeva, čime bi se osiguralo razlikovanje navedenih plinova od ostalih štetnih tvari koje su kontrolirane u okviru Montrealskog protokola.

Stvarne i potencijalne emisije HFC-a i PFC-a izračunate su iz podataka dobivenih od MZOIP-a. Proračun stvarnih emisija izvršen je na temelju podataka o godišnjim zalihama HFC-a u sustavima u funkciji. Podaci o dekomisiji i odlaganju zasad nisu dostupni, što će biti potrebno istražiti za buduća izvješća.

Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

4.6.2. OSTALA POTROŠNJA HALOGENIRANIH UGLJIKOVODIKA (HFC) I SF_6

4.6.2.1.Opis izvora emisije

Ova podkategorija obuhvaća potrošnju HFC-a u potiskivanju pjena (HFC-152a), sustavima i aparatima za gašenje požara (HFC-125, HFC-227ea i HFC-236fa), aerosolima/Inhalatorima (HFC-134a) i SF_6 u elektro opremi. Svi podaci o HFC-ima i PFC-ima i SF_6 prikupljeni su od strane Ministarstva za zaštitu okoliša i prirode.

Prema dostupnim podacima, uporaba HFC-a i SF_6 u navedenim aktivnostima u Hrvatskoj je bila prisutna kako slijedi:

- u Sustavima i aparatima za gašenje požara
  - HFC-227ea (1995.-2011.)
  - HFC-125 (2003.-2010.)
  - HFC-236fa (2006.-2011.)
- u Potiskivanju pjena
  - HFC-152a (2006.-2010.)
- u Aerosolima/Inhalatorima
  - HFC-134a[12] (2003.-2011.)
- u Elektro opremi
  - SF_6 (1990.-2011.)

4.6.2.2.Metodologija proračuna emisije

Stvarne emisije HFC-a izračunate su na temelju podataka o količini HFC-a u sustavima u funkciji (prosječna godišnja zaliha) za Sustave i aparate za gašenje požara i Aerosole/Inhalatore. Podaci o plinu HFC-152a koji se koristi za Potiskivanje pjena potrebni za izračun stvare emisije nisu dostupni te su stoga za ovaj plin izračunate samo potencijalne emisije. Sukladno preporuci ERT-a tijekom *in-country* revizije, stvarne emisije koje nisu mogle biti izračunate zbog nedostupnih podataka o instaliranim količinama, prikazane su korištenjem podataka o potencijalnim emisijama.

Za proračun stvarnih emisija korišteni su preporučeni faktori emisije (*Revised 1996 IPCC Guidelines).* Prema dostupnim podacima, do sada nije bilo dekomisije ni odlaganja ovakve opreme jer je sva oprema još uvijek funkcionalna i u uporabi. Ove podatke bit će potrebno istražiti za buduća izvješća.

[12] Flutikazon propionat, salmeterol/flutikazon propionat, salmeterol i salbutamol

Potencijalne emisije (prema *Tier 1a* metodologiji, *Revised 1996 IPCC Guidelines*) iz Potiskivanja pjena i Sustava i aparata za gašenje požara izračunate su za razdoblje 2006.-2011 (prema dostupnim podacima). Nedostupnii podaci o plinu HFC-152a korištenom za Potiskivanje pjena za 2007. procijenjeni su na temelju podataka iz 2006. Podaci o plinu HFC-227ea korištenom u Sustavima i aparatima za gašenje požara za 2007. i 2008. Procijenjeni su metodom interpolacije. Dostupni su podaci o HFC-125 korištenom u Sustavima i aparatima za gašenje požara za 2006. Potencijalne emisije iz Aerosola/Inhalatora izračunate su za razdoblje 2003.-2011.

Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara te u Aerosolima/Inhalatorima u razdoblju 1995.-2011. prikazane su u Tablici 4.6-3.

Tablica 4.6-3: Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima, po plinu (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.)

Izvor/Plin	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.
2.F.2 Potiskivanje pjena								
HFC-152a	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.3 Sustavi i aparati za gašenje požara								
HFC-227ea	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,17	0,17
HFC-125	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
HFC-236fa	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.4 Aerosoli/Inhalatori								
HFC-134a	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tablica 4.6-3: Stvarne emisije HFC-a korištenih u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima, po plinu (Gg CO_2-eq) (1990. – 2011.), nastavak

Izvor/Plin	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
2.F.2 Potiskivanje pjena									
HFC-152a	NO	NO	NO	0,0001	0,0001	0,0001	6,41	5,05	NO
2.F.3 Sustavi i aparati za gašenje požara									
HFC-227ea	0,17	0,17	0,20	0,44	0,93	0,21	1,38	1,62	0,58
HFC-125	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,056	0,112	NO
HFC-236fa	NO	NO	NO	0,25	0,50	0,50	NO	NO	0,30
2.F.4 Aerosoli/Inhalatori									
HFC-134a	9,17	8,89	10,06	7,61	12,65	7,16	7,89	10,15	7,97

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 visoko i srednje naponskoj električnoj opremi – rasklopna postrojenja i prekidači.

Stvarne emisije plina SF_6 korištenog u visokonaponskim rasklopnim postrojenjima i opremi izračunate su korištenjem podataka o ukupnoj količini plina kojim je punjena rasklopna oprema i podataka o istjecanju plina i

gubicima pri rukovanju s upotrijebljenim plinom. Navedeni podaci dostavljeni su iz pogona Hrvatske elektroprivrede (HEP-a) i Končar – Elektroindustrija d.d.
Podaci o ukupnoj količini plina SF_6 kojim je punjena visokonaponska rasklopna oprema te podaci o istjecanju/gubicima SF_6 pri radu opreme kao i pri manipulaciji plinom kod ispitivanja opreme i postrojenja prije isporuke, dostavljeni su iz sljedećih pogona:

- HEP Proizvodnja d.o.o. (društvo s ograničenom odgovornošću s ishođenim dozvolama za obavljanje dvije energetske djelatnosti: proizvodnju električne energije za tarifne kupce);
- HEP-OPS (Operator prijenosnog sustava koji posjeduje dozvolu za obavljanje energetske djelatnosti prijenosa električne energije kao javne usluge – član HEP grupe);
- HEP ODS (Operator distribucijskog sustava koji je odgovoran za isporuku električne energije kupcima – član HEP grupe);
- Končar Grupa – Rasklopna oprema;
- Končar Grupa – Visokonaponski aparati i sklopovi.

Potencijalne emisije SF_6 korištenog u elektro opremi izračunate su samo za razdoblje 2006.-2011. zbog nedostupnosti podataka za prethodno razdoblje. Podaci o potrošnji plina za razdoblje 2006.-2011. dobiveni su od MZOIP-a.

Stvarne emisije SF_6, izražene u Gg CO_2-eq, za razdoblje 1990.-2011. prikazane su u Tablici 4.6-4.

Tablica 4.6-4: Emisije SF_6 (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.)

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

Tablica 4.6-4: Emisije SF_6 (Gg CO_2-eq) (1990.-2011.), nastavak

Godina	Emisija SF_6 (Gg CO_2-eq)
2008.	12,55
2009.	8,39
2010.	9,32
2011.	9,82

4.6.2.3.Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost procjene emisije HFC-a i SF_6 u najvećoj mjeri odnosi se na podatke o aktivnostima. Nesigurnost procjene potencijalne emisije HFC 152a, HFC 125, HFC 227ea i HFC 236fa te SF_6 iznosi 50% za podatke o aktivnostima i faktor emisije, bazirajući se na procjenama eksperta (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Potrošnje HFC-a u Sustavima i aparatima za gašenje požara i Aerosolima/Inhalatorima izračunate koristeći istu metodologiju za cijelo razdoblje proračuna. Emisije iz potrošnje SF_6 izračunate su koristeći istu metodologiju i isti izvor podataka za cijelo razdoblje proračuna.

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

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

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

4.6.2.5.Rekalkulacija emisije

Sukladno preporuci ERT-a tijekom *in-country* revizije, stvarne emisije koje nisu mogle biti izračunate zbog nedostupnih podataka o instaliranim količinama, prikazane su korištenjem podataka o potencijalnim emisijama (HFC-152a korišten za Potiskivanje pjena). Ovaj novi izračun prikazan je u dokumentu „Resubmission of Croatia's 2012 Inventory Submission". Izvršena je rekalkulacija emisije za plin HFC-152a korišten za Potiskivanje pjena za razdoblje 2006.-2010. koje su potom prikazane u CRF tablicama "Official Resubmission 2012".

Dobiveni su novi podaci za plin HFC-236fa korišten u Sustavima i aparatima za gašenje požara. Izvršena je rekalkulacija za razdoblje 2006.-2010.

Također su dobiveni novi podaci za izračun potencijalne emisije za plin HFC-134a korišten u Aerosolima/Inhalatorima za 2010. za koju je potom izvršena rekalkulacija.

Detaljniji podaci za proračun emisije SF_6 prikupljeni su za razdoblje 2000.-2010. Shodno tome, za ovo je rezdoblje izvršena rekalkulacija.

Za ovo izvješće, novi podaci za proračun emisije SF_6 iz Srednje naponske električne opreme prikupljeni su za 2010. i 2011. godinu te je za ove godine izvršena rekalkulacija.

4.6.2.6.Planirana poboljšanja proračuna emisije

U svrhu točnog izračuna emisije potrebno je uskladiti Nacionalnu klasifikaciju aktivnosti koju propisuje Državni zavod za statistiku, sa ciljem preciznog definiranja HFC-a, PFC-a i SF_6, kao i carinskih tarifnih brojeva, čime bi se osiguralo razlikovanje navedenih plinova od ostalih štetnih tvari koje su kontrolirane u okviru Montrealskog protokola.

Stvarne i potencijalne emisije HFC-a i PFC-a izračunate su iz podataka dobivenih od MZOIP-a. Proračun stvarnih emisija izvršen je na temelju podataka o godišnjim zalihama HFC-a i SF_6 u sustavima u funkciji. Trend stvarnih emisija treba biti dodatno istražen, što se posebno odnosi na emisije SF_6 jer se posljednji dostavljeni podaci u znatnoj mjeri razlikuju od predhodno korištenih, što može ukazivati na visoku razinu nesigurnosti.

Potencijalne emisije iz Potiskivanja pjena i Sustava i aparata za gašenje požara za razdoblje 1995.-2005. nisu izračunate zbog nedostupnih podataka. Nedostupni su i neki od podataka za razdoblje 2007.-2011. za HFC-125 korišten u Sustavima i aparatima za gašenje požara. Svi prikupljeni podaci imaju visoku razinu nesigurnosti. Stoga, trend potencijalnih emisija treba biti dodatno istražen.

Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti.

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.-2011. prikazane su u tablici 4.8-1.

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.)

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja cementa	1990.	CO_2	1.085,79	1	1.085,79	28,65	3,43
	1991.		702,56		702,56	24,10	2,82
	1992.		826,23		826,23	32,45	3,56
	1993.		687,13		687,13	34,31	2,95
	1994.		841,87		841,87	37,76	3,75
	1995.		628,67		628,67	31,16	2,73
	1996.		684,69		684,69	32,75	2,89
	1997.		792,26		792,26	34,05	3,15
	1998.		852,93		852,93	40,50	3,37
	1999.		1.115,06		1.115,06	43,26	4,20
	2000.		1.243,59		1.243,59	43,52	4,73
	2001.		1.423,55		1.423,55	49,50	5,19
	2002.		1.392,12		1.392,12	49,02	4,88
	2003.		1.383,62		1.383,62	48,13	4,62
	2004.		1.470,38		1.470,38	45,45	4,89
	2005.		1.499,86		1.499,86	45,69	4,93
	2006.		1.588,04		1.588,04	46,26	5,14
	2007.		1.611,88		1.611,88	44,58	4,95
	2008.		1.526,87		1.526,87	42,66	4,89
	2009.		1.224,17		1.224,17	41,16	4,19
	2010.		1.198,26		1.198,26	37,04	4,17
	2011.		1.050,36		1.050,36	34,75	3,71
Proizvodnja vapna	1990.	CO_2	153,44	1	153,44	4,05	0,48
	1991.		113,60		113,60	3,90	0,46
	1992.		75,12		75,12	2,95	0,32
	1993.		83,60		83,60	4,17	0,36
	1994.		85,49		85,49	3,83	0,38
	1995.		82,79		82,79	4,10	0,36
	1996.		112,92		112,92	5,40	0,48
	1997.		122,85		122,85	5,28	0,49
	1998.		132,79		132,79	6,31	0,53
	1999.		130,27		130,27	4,70	0,46
	2000.		140,76		140,76	4,77	0,52
	2001.		175,51		175,51	5,83	0,61
	2002.		197,73		197,73	6,57	0,65
	2003.		185,43		185,43	6,17	0,59

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja vapna	2004.	CO_2	203,83	1	203,83	5,91	0,64
	2005.		218,66		218,66	6,27	0,68
	2006.		265,02		265,02	7,30	0,81
	2007.		274,81		274,81	7,21	0,80
	2008.		268,62		268,62	7,15	0,82
	2009.		174,32		174,32	5,53	0,56
	2010.		161,01		161,01	4,68	0,53
	2011.		89,24		89,24	2,52	0,27
Uporaba vapnenca i dolomita	1990.	CO_2	51,49	1	51,49	1,36	0,16
	1991.		32,72		32,72	1,12	0,13
	1992.		14,64		14,64	0,57	0,06
	1993.		13,82		13,82	0,69	0,06
	1994.		21,53		21,53	0,97	0,10
	1995.		17,39		17,39	0,86	0,08
	1996.		17,65		17,65	0,84	0,07
	1997.		11,89		11,89	0,51	0,05
	1998.		15,22		15,22	0,72	0,06
	1999.		14,13		14,13	0,55	0,05
	2000.		15,94		15,94	0,56	0,06
	2001.		18,78		18,78	0,65	0,07
	2002.		25,60		25,60	0,90	0,09
	2003.		24,23		24,23	0,84	0,08
	2004.		26,17		26,17	0,81	0,09
	2005.		26,70		26,70	0,81	0,09
	2006.		24,23		24,23	0,71	0,08
	2007.		21,78		21,78	0,60	0,07
	2008.		25,67		25,67	0,72	0,08
	2009.		30,46		30,46	1,02	0,10
	2010.		36,76		36,76	1,14	0,13
	2011.		41,83		41,83	1,38	0,15
Proizvodnja i uporaba dehidratizirane sode	1990.	CO_2	14,47	1	14,47	0,38	0,05
	1991.		15,36		15,36	0,53	0,06
	1992.		16,51		16,51	0,65	0,07
	1993.		15,13		15,13	0,76	0,06
	1994.		19,78		19,78	0,89	0,09
	1995.		20,41		20,41	1,01	0,09
	1996.		18,33		18,33	0,88	0,08
	1997.		16,14		16,14	0,69	0,06
	1998.		16,37		16,37	0,78	0,06
	1999.		15,76		15,76	0,61	0,06
	2000.		16,84		16,84	0,59	0,06
	2001.		18,21		18,21	0,63	0,07
	2002.		18,89		18,89	0,67	0,07

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja i uporaba dehidratizirane sode	2003.	CO_2	20,29	1	20,29	0,71	0,07
	2004.		23,01		23,01	0,71	0,08
	2005.		23,18		23,18	0,71	0,08
	2006.		21,86		21,86	0,64	0,07
	2007.		20,41		20,41	0,56	0,06
	2008.		20,11		20,11	0,56	0,06
	2009.		20,20		20,20	0,68	0,07
	2010.		23,74		23,74	0,73	0,08
	2011.		23,31		23,31	0,77	0,08
Proizvodnja amonijaka	1990.	CO_2	466,01	1	466,01	12,30	1,47
	1991.		447,00		447,00	15,33	1,79
	1992.		575,22		575,22	22,59	2,48
	1993.		446,83		446,83	22,31	1,92
	1994.		450,03		450,03	20,18	2,00
	1995.		438,77		438,77	21,75	1,90
	1996.		476,59		476,59	22,80	2,01
	1997.		517,83		517,83	22,26	2,06
	1998.		388,43		388,43	18,44	1,54
	1999.		492,14		492,14	19,10	1,85
	2000.		497,96		497,96	17,43	1,89
	2001.		403,70		403,70	14,04	1,47
	2002.		363,78		363,78	12,81	1,27
	2003.		409,38		409,38	14,24	1,37
	2004.		495,43		495,43	15,31	1,65
	2005.		484,65		484,65	14,76	1,59
	2006.		477,34		477,34	13,91	1,55
	2007.		521,51		521,51	14,42	1,60
	2008.		530,39		530,39	14,82	1,70
	2009.		445,63		445,63	14,97	1,52
	2010.		468,22		468,22	15,50	1,75
	2011.		475,94		475,94	16,92	1,81
Proizvodnja dušične kiseline	1990.	N_2O	2,59	310	803,89	21,21	2,54
	1991.		2,28		706,05	24,22	2,83
	1992.		2,98		923,19	36,25	3,97
	1993.		2,24		695,91	34,75	2,99
	1994.		2,43		752,57	33,75	3,35
	1995.		2,33		723,70	35,88	3,14
	1996.		2,17		673,86	32,23	2,84
	1997.		2,28		708,21	30,44	2,82
	1998.		1,72		533,19	25,32	2,11
	1999.		2,03		629,16	24,41	2,37
	2000.		2,39		740,39	25,91	2,82
	2001.		2,01		622,72	21,65	2,27

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja dušične kiseline	2002.	N_2O	1,95	310	604,48	21,29	2,12
	2003.		1,84		569,79	19,82	1,90
	2004.		2,24		695,34	21,49	2,31
	2005.		2,19		678,84	20,68	2,23
	2006.		2,17		671,21	19,55	2,17
	2007.		2,39		741,40	20,50	2,28
	2008.		2,44		756,66	21,14	2,42
	2009.		2,04		632,25	21,26	2,17
	2010.		2,63		814,37	25,17	2,84
	2011.		2,60		804,50	26,62	2,84
Proizvodnja ostalih kemikalija	1990.	CH_4	0,75	21	15,80	0,42	0,05
	1991.		0,52		10,95	0,38	0,05
	1992.		0,46		9,62	0,38	0,04
	1993.		0,50		10,48	0,52	0,05
	1994.		0,48		10,06	0,45	0,05
	1995.		0,40		8,41	0,42	0,04
	1996.		0,38		7,94	0,38	0,03
	1997.		0,34		7,15	0,31	0,03
	1998.		0,34		7,09	0,34	0,03
	1999.		0,31		6,43	0,25	0,02
	2000.		0,29		6,04	0,21	0,02
	2001.		0,31		6,41	0,22	0,02
	2002.		0,26		5,40	0,19	0,02
	2003.		0,28		5,79	0,20	0,02
	2004.		0,27		5,73	0,18	0,02
	2005.		0,25		5,33	0,16	0,02
	2006.		0,34		7,09	0,21	0,02
	2007.		0,31		6,43	0,18	0,02
	2008.		0,23		4,81	0,13	0,02
	2009.		0,08		1,73	0,06	0,01
	2010.		0,04		0,76	0,02	0,003
	2011.		0,02		0,49	0,02	0,002
Proizvodnja čelika	1990.	CO_2	21,45	1	21,45	0,57	0,07
	1991.		17,86		17,86	0,61	0,07
	1992.		9,65		9,65	0,38	0,04
	1993.		9,46		9,46	0,47	0,04
	1994.		7,06		7,06	0,32	0,03
	1995.		4,24		4,24	0,21	0,02
	1996.		5,36		5,36	0,26	0,02
	1997.		7,64		7,64	0,33	0,03
	1998.		11,96		11,96	0,57	0,05
	1999.		8,06		8,06	0,31	0,03
	2000.		5,43		5,43	0,19	0,02

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), nastavak

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u Ind. procesima	Postotak u ukupnoj emisiji
Proizvodnja čelika	2001.	CO_2	5,27	1	5,27	0,18	0,02
	2002.		5,14		5,14	0,18	0,02
	2003.		8,47		8,47	0,29	0,03
	2004.		14,89		14,89	0,46	0,05
	2005.		11,24		11,24	0,34	0,04
	2006.		13,25		13,25	0,39	0,04
	2007.		12,42		12,42	0,34	0,04
	2008.		23,51		23,51	0,66	0,08
	2009.		11,30		11,30	0,38	0,04
	2010.		27,27		27,27	0,84	0,09
	2011.		29,18		29,18	0,97	0,10
Proizvodnja ferolegura	1990.	CO_2	118,84	1	118,84	3,14	0,38
	1991.		139,26		139,26	4,78	0,56
	1992.		85,34		85,34	3,35	0,37
	1993.		29,29		29,29	1,46	0,13
	1994.		30,11		30,11	1,35	0,14
	1995.		31,88		31,88	1,58	0,14
	1996.		12,92		12,92	0,62	0,05
	1997.		36,79		36,79	1,71	0,16
	1998.		16,01		16,01	0,82	0,07
	1999.		18,77		18,77	0,79	0,08
	2000.		11,24		11,24	0,42	0,05
	2001.		3,70		3,70	0,14	0,01
	2002.		0,01		0,01	0,00	0,00005
	2003.		0,04		0,04	0,00	0,00015
	2004.-2011.		-		-	-	-
Proizvodnja aluminija	1990.	CO_2	111,37	1	111,37	2,93	0,35
	1991.		76,40		76,40	2,61	0,31
	1992.-2011.		-		-	-	-
	1990.	CF_4	0,13	6500	820,44	21,58	2,61
	1991.		0,09		562,79	19,26	2,27
	1992.-2011.		-		-	-	-
	1990.	C_2F_6	0,013	9200	116,12	3,05	0,37
	1991.		0,009		79,66	2,73	0,32
	1992.-2011.		-		-	-	-
Potrošnja HFC-a, PFC-a i SF_6	1990.	HFC PFC SF_6	[2]	[2]	10,95	0,29	0,03
	1991.				10,83	0,37	0,04
	1992.				10,92	0,43	0,05
	1993.				11,04	0,55	0,05

Tablica 4.8-1: Emisije stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.), 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	1994.	HFC PFC SF_6	[2]	[2]	11,16	0.50	0.05
	1995.				61,02	3.03	0.26
	1996.				80,45	3.85	0.34
	1997.				102,85	4.42	0.41
	1998.				130,76	6.21	0.52
	1999.				155,19	6.02	0.58
	2000.				182,86	6.40	0.70
	2001.				205,67	7.15	0.75
	2002.				237,70	8.37	0.83
	2003.				275,90	9.60	0.92
	2004.				313,28	9.68	1.04
	2005.				347,10	10.57	1.14
	2006.				378,95	11.04	1.23
	2007.				419,41	11.60	1.29
	2008.				435,51	12.17	1.40
	2009.				443,97	14.93	1.52
	2010.				481,29	14.87	1.68
	2011.				485,77	16.06	1.72

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

[2] HFC-23 (GWP=11700), HFC-32 (GWP=650); HFC-125 (GWP=2800); HFC-134a (GWP=1300); HFC-143a (GWP=3800); HFC-152a (GWP=130); HFC-227ea (GWP=2900); HFC-236fa (GWP=6300); PFC-218 (GWP=8830); PFC-14 (GWP=6500); SF_6 (GWP=23900)

4.8.2.INDIREKTNI STAKLENIČKI PLINOVI

Neki ne-energetski industrijski procesi uzrokuju emisije prekurzora ozona i aerosola, uključujući ugljikov monoksid (CO), dušikov oksid (NOx), ne-metanske hlapive organske spojeve (NMHOS) i sumporov dioksid (SO_2) (Tablica 4.8-2).

Emisije indirektnih stakleničkih plinova preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'.

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

Plin	Industrijski proces
SO_2	Proizvodnja cementa
	Proizvodnja ostalih kemikalija
	Proizvodnja pulpe i papira
NO_x	Proizvodnja dušične kiseline
	Proizvodnja ostalih kemikalija
	Proizvodnja pulpe i papira
CO	Pokrivanje krovova asfaltom
	Proizvodnja amonijaka
	Proizvodnja ostalih kemikalija
	Proizvodnja pulpe i papira
NMHOS	Pokrivanje krovova asfaltom
	Asfaltiranje prometnica
	Proizvodnja stakla
	Proizvodnja ostalih kemikalija
	Proizvodnja pulpe i papira
	Proizvodnja pića
	Proizvodnja hrane

Godišnje emisije indirektnih stakleničkih plinova za razdoblje 1990.-2011. prikazane su u tablici 4.8-3.

Tablica 4.8-3: Emisije indirektnih stakleničkih plinova iz Industrijskih procesa (1990.-2011.)

Godina	SO_2 (Gg)	NO_x (Gg)	CO (Gg)	NMHOS (Gg)
1990.	2,57	2,76	41,71	24,01
1991.	1,75	2,42	26,30	20,85
1992.	1,54	2,82	14,87	13,21
1993.	1,42	2,32	18,35	11,92
1994.	1,82	2,48	22,94	9,00
1995.	1,63	2,62	28,35	9,32
1996.	1,58	2,53	27,98	10,56
1997.	1,65	2,64	25,67	8,89
1998.	1,48	2,24	25,76	8,41
1999.	1,87	2,44	22,48	8,41
2000.	2,05	2,78	32,10	7,78
2001.	2,04	2,09	26,26	6,95
2002.	2,17	2,17	29,17	7,62
2003.	1,86	2,41	30,96	7,23
2004.	2,07	2,77	20,35	7,79
2005.	2,07	8,30	19,79	8,74
2006.	1,90	9,49	41,81	8,35
2007.	2,05	10,05	37,99	6,26
2008.	2,41	9,21	12,75	5,95
2009.	1,77	6,96	2,34	5,27
2010.	1,30	5,76	3,42	5,42
2011.	1,14	4,14	3,48	5,96

4.9. LITERATURA

Državni zavod za statistiku, Godišnja industrijska izvješća (1990.-2011.), Zagreb

Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopisi (1990.-2010.), Zagreb

CROATIA CEMENT g.i.u (2007) Izvještaj: Podaci za izračunavanje emisije CO_2 iz proizvodnje Portland cementa, u okviru studije Hrvatska industrija cementa i klimatske promjene, EKONERG, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2013) Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP), EKONERG, Zagreb

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

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

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

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

FCCC/ARR/2012/HRV DRAFT Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2012, 08 February 2013

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

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

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

ISTRA CEMENT d.d. (2008) Izvještaj: Podaci za izračunavanje emisije CO_2 iz proizvodnje Portland i Aluminatnog cementa, u okviru studije Program smanjenja emisije ugljikovog dioksida iz Tvornice cementa ISTRA CEMENT d.d., EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2012) National Inventory Report 2012, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990-2010, EKONERG, Zagreb

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

PROMINS g.i.u (2008) Izvještaj: Podaci za izračunavanje emisije CO_2 iz proizvodnje vapna, u okviru studije Hrvatska industrija vapna i promjena klime, EKONERG, Zagreb

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), (manje od 15 % ukupne emisije NMHOS). Do emisije NMHOS dolazi i uporabom boja i lakova, pri procesu odmašćivanja i suhog čišćenja, pri proizvodnji ili procesiranju kemijskih proizvoda, u tiskarskoj industriji, primjeni ljepila, primjeni otapala u kućanstvima i u svim drugim aktivnostima u kojima dolazi do primjene otapala.

U atmosferi dolazi do oksidacije NMHOS, a kao posljedica toga emitira se CO_2.

Uporabom N_2O u medicini (anestezija) i u drugim potencijalnim izvorima (proizvodi u obliku aerosola) dolazi do emisije N_2O.

Emisije NMHOS, CO_2 i N_2O su uključene u proračun u ovom sektoru.

5.1.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

NMHOS emisije

Izračunavanje emisije NMHOS iz Uporabe otapala (*EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook*) provodi se na temelju određivanja količine otapala sadržanog u proizvodu. Emisije NMHOS preuzete su iz dokumenta 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. Emisije NMHOS se izračunavaju korištenjem jednostavne metodologije. Za sve kategorije koriste se preporučeni 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.

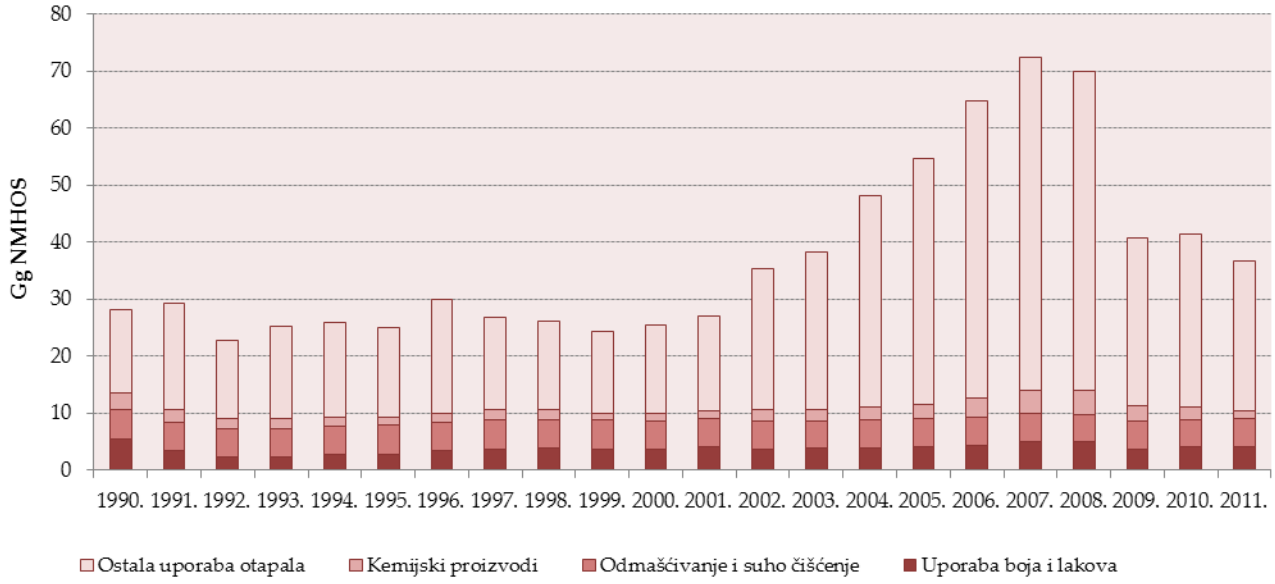
Podaci o aktivnosti i faktori emisije prikazani su u Tablici 5.1-1.

Tablica 5.1-1: Emisije NMHOS iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (Gg) (1990.-2011.)

Izvor emisije	Podatak o aktivnosti, t (1000 st*)								EF, kg/t (st.)
	1990.	1995.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.	1990.-2011.
Uporaba boja									
Dekorativna uporaba	7.318	3.694	5.036	5.464	6.572	5.062	5.465	5.539	150
Industrijska uporaba	7.318	3.694	5.036	5.464	6.572	5.062	5.465	5.539	400
Ostala uporaba	7.318	3.694	5.036	5.464	6.572	5.062	5.465	5.539	200
Odmašćivanje i suho čišćenje									
Odmašćivanje metala*	4.778	4.669	4.381	4.442	4.434	4.429	4.417	4.403	0,85
Suho čišćenje*	4.778	4.669	4.381	4.442	4.434	4.429	4.417	4.403	0,25
Proizvodnja i prerada kemijskih proizvoda									
Poliesterske smole	6.047	2.225	12.848	10.886	16.548	13.989	7.268	7.070	50
Polivinilklorid	30.718	5.346	1.462	9.396	9.341	6.815	4.670	3.832	40
Poliuretan	3.763	2.909	1.860	2.919	1.873	1.026	780	615	15
Polistiren	7.844	6.449	3.654	1.684	16.226	11.053	10.130	581	60
Guma	5.739	2.285	21	4	0	0	0	0	15
Farmaceutski proizvodi*	4.778	4.669	4.381	4.442	4.434	4.429	4.418	4.403	0,014
Boje i lakovi	21.956	10.773	15.107	16.393	19.716	15.186	16.394	16.618	15
Tiskarske boje	4.713	1.417	924	669	935	616	345	421	30
Ljepila	5.139	10.076	10.355	56.573	77.701	33.821	35.507	28.722	20
Ostala uporaba otapala									
Tiskarske boje	4.672	1.367	916	665	929	612	341	417	800
Ljepila i adhezivi	5.139	10.076	10.355	56.573	77.701	33.849	35.507	28.722	600
Uporaba otapala u domaćinstvima*	4.778	4.669	4.381	4.442	4.434	4.429	4.418	4.403	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.-2011.)

Emisija CO_2

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

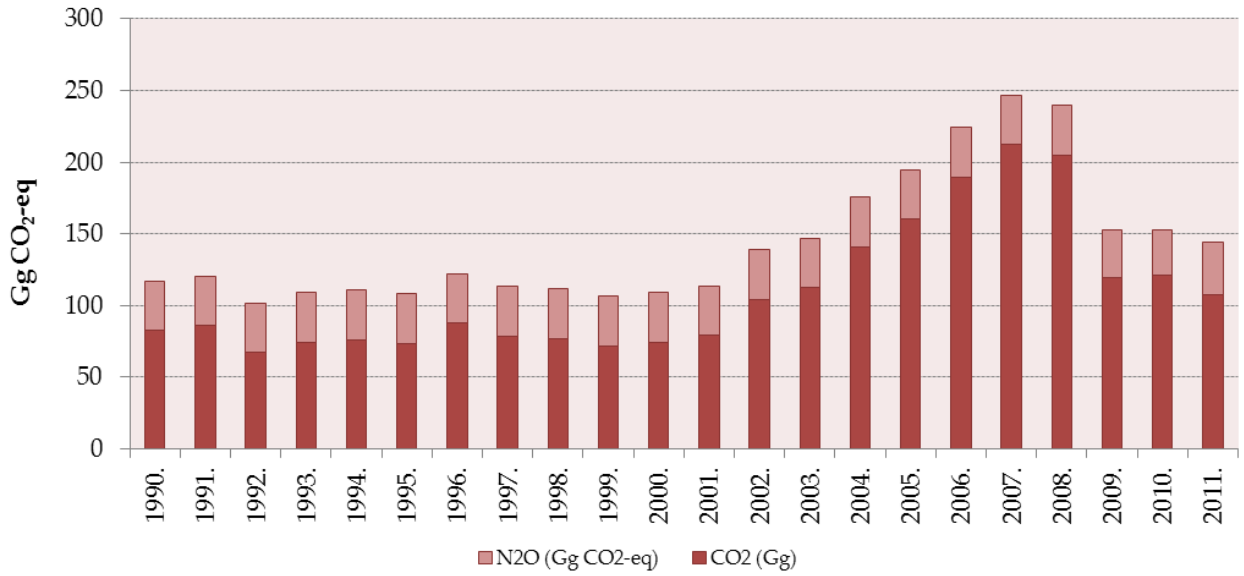
C/NMHOS faktor konverzije procijenjen je korištenjem usporedbe s drugim zemljama (*cluster* analiza) te su korišteni rezultati njihovog istraživanja. Tijekom idućeg razdoblja u Hrvatskoj je potrebno provesti istraživanje, u svrhu točnog izračuna emisije CO_2.

Emisija N_2O

Emisija N_2O izračunava se množenjem godišnje količine N_2O korištenog za anesteziju i proizvode u obliku aerosola sa preporučenim faktorom emisije. Podaci o aktivnosti dostavljeni su od proizvođača i distributera plina N_2O u Hrvatskoj.

Pretpostavljeno je da ne dolazi do kemijske reakcije, odnosno promjene tijekom upotrebe N_2O za anesteziju, prema čemu je ukupna količina N_2O emitirana u atmosferu, što rezultira faktorom emisije u iznosu od 1,0.

Godišnje emisije CO_2 i N_2O (Gg CO_2-eq) iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda za razdoblje 1990.-2011. prikazane su na slici 5.1-2.



Slika 5.1-2: Emisija CO_2 i N_2O iz Uporabe otapala i ostalih proizvoda (1990.-2011.)

5.1.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost procjene emisije CO_2 u najvećoj mjeri odnosi se na korištenje konverzijskog faktora (C/NMHOS) pa je pouzdanost procjene niska. Nesigurnost procjene emisije N_2O najviše ovisi o velikoj nesigurnosti podataka o aktivnostima.

Nesigurnost procjene bazira se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 50% (detaljnije u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

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

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

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

Uporaba otapala i ostalih proizvoda je ključni izvor emisije. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija.

5.1.5.REKALKULACIJA EMISIJE

Podaci o aktivnostima za proračun emisije NMHOS-a za čitavo razdoblje 1990.-2010. usklađeni su s dokumentom 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. Stoga je za ovo izvješće izvršena rekalkulacija emisija za razdoblje 1990.-2010.

Novi podaci za izračun emisije N_2O za 2011. prikupljeni su za ovaj podnesak izvješća te je izvršena rekalkulacija za navedenu godinu.

5.1.6.PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

U svrhu točnijeg proračuna emisije CO_2, tijekom narednog razdoblja (dugoročni ciljevi), potrebno je dodatno istražiti pretvorbeni faktor C/NMVOC.

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj propisuje obavezu svakog izvora emisije CO_2 u sektoru Uporaba otapala i ostalih proizvoda, za izvješćivanje podataka o aktivnostima potrebnih za točan izračun emisije.

Emisije N_2O iz medicinske upotrebe i drugih mogućih izvora procijenjene su korištenjem konstantne vrijednosti podataka o aktivnostima, što je procjena proizvođača i distributera N_2O u Hrvatskoj. U svrhu točnog izračuna emisije potrebno je prikupiti detaljnije podatke.

5.2. LITERATURA

Državni zavod za statistiku, Godišnja industrijska izvješća (1990.- 2011.), Zagreb

Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopisi (1990.-2011.), Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2013) Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP), EKONERG, Zagreb

EMEP/CORINAIR (1996) Atmospheric Emission Inventory Guidebook, European Environmental Agency, Denmark

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

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

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

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

FCCC/ARR/2012/HRV DRAFT Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2012, 08 February 2013

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2012) National Inventory Report 2009, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990-2010, EKONERG, Zagreb

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

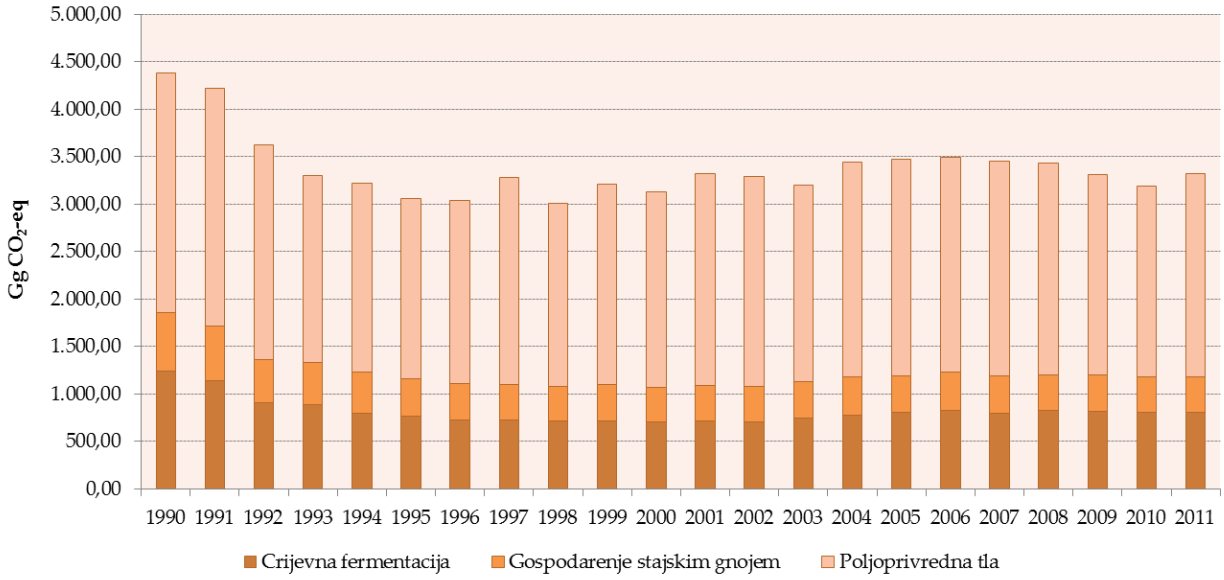
6.POLJOPRIVREDA(CRF SEKTOR 4)

6.1. PREGLED SEKTORA

Aktivnosti u poljoprivredi direktno doprinose emisiji stakleničkih plinova. Poradi bolje organizacije proračuna, izdvojeni su sljedeći izvori emisija:

- Stoka - *Crijevna fermentacija* (CH_4) i *Gospodarenje stajskim gnojem* (CH_4, N_2O)
- *Poljoprivredna tla* (N_2O)

U 2011. godini, emisije iz poljoprivrede iznosile su 3,318.52 Gg CO_2-eq što predstavlja 11,75% ukupne nacionalne emisije. Metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O) su stakleički plinovi koji nastaju kao posljedica aktivnosti u poljoprivredi (Slika 6.1-1). Od svih preživača, muzne krave predstavljaju najveći izvor emisije metana. Rezultati gospodarenja poljoprivrednim zemljištem, stajskim gnojivom te poljoprivredno inženjerstvo za kultivaciju nekih usjeva predstavljaju izvore znatnih emisija didušikovog oksida. Emisije uzrokovane spaljivanjem poljoprivrednih ostataka nisu uključene u proračun jer je ova aktivnost u Hrvatskoj zabranjena. Nadalje, u Hrvatskoj ne postoje ekosustavi koji bi se smatrali savanama ili rižinim poljima te stoga emisije iz ovih podsektora nisu računate.



Slika 6.1-1: Trend emisije iz poljoprivrede

Emisija stakleničkih plinova smanjila se između 1990. – 1996. godine zbog rata koji je jako utjecao na populaciju životinja, biljnu proizvodnju, potrošnju mineralnih gnojiva te općenito na poljoprivrednu praksu u Hrvatskoj. Nakon toga, sektor se počeo oporavljati i emisije su se malo povećale uslijed boljih nacionalnih okolnosti za

poljoprivrednu proizvodnju. Tablica 6.1-1 i Tablica 6.1-2 pokazuju ukupne emisije iz *Poljoprivrede* prema plinovima i izvorima emisije za razdoblje 1990. - 2011. godine.

Tablica 6.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede

Godina	Emisija metana / Gg CH_4			Emisija didušikovog oksida / Gg N_2O		
	Crijevna fermentacija	Gospodarenje stajskim gnojem	Ukupno	Gospodarenje stajskim gnojem	Poljoprivredna tla	Ukupno
1990	59,14	10,89	**70,03**	1,23	8,16	**9,39**
1991	54,23	10,69	**64,92**	1,15	8,09	**9,23**
1992	43,08	8,09	**51,17**	0,91	7,32	**8,23**
1993	41,96	8,32	**50,27**	0,89	6,34	**7,23**
1994	37,94	8,35	**46,29**	0,83	6,42	**7,25**
1995	36,20	7,50	**43,70**	0,78	6,11	**6,89**
1996	34,50	7,39	**41,89**	0,73	6,23	**6,96**
1997	34,35	7,26	**41,61**	0,72	7,04	**7,76**
1998	33,93	7,15	**41,08**	0,70	6,21	**6,91**
1999	33,82	7,93	**41,75**	0,72	6,80	**7,52**
2000	33,28	7,37	**40,65**	0,70	6,65	**7,34**
2001	34,13	7,41	**41,54**	0,70	7,20	**7,90**
2002	33,72	7,52	**41,25**	0,69	7,14	**7,83**
2003	35,28	7,89	**43,16**	0,72	6,69	**7,40**
2004	36,70	8,50	**45,20**	0,73	7,31	**8,05**
2005	38,36	7,41	**45,77**	0,72	7,40	**8,12**
2006	39,10	8,57	**47,66**	0,75	7,31	**8,05**
2007	38,00	7,95	**45,95**	0,72	7,29	**8,02**
2008	39,26	7,61	**46,86**	0,68	7,22	**7,90**
2009	38,81	8,21	**47,02**	0,68	6,82	**7,51**
2010	38,48	7,96	**46,45**	0,66	6,50	**7,15**
2011	38,28	7,99	**46,27**	0,66	6,91	**7,57**

Tablica 6.1-2: Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede

Godina	Emisija metana / Gg CO_2-eq			Emisija didušikovog oksida / Gg CO_2-eq			Gg CO_2-eq
	Crijevna fermentacija	Gospodarenje stajskim gnojem	Ukupno	Gospodarenje stajskim gnojem	Poljoprivredna tla	Ukupno	UKUPNA EMISIJA
1990	1.241,92	228,62	1.470,54	381,84	2.528,33	**2.910,18**	**4.380,72**
1991	1.138,74	224,57	1.363,31	354,98	2.507,64	**2.862,62**	**4.225,93**
1992	904,73	169,82	1.074,54	282,53	2.269,23	**2.551,75**	**3.626,30**
1993	881,07	174,68	1.055,75	276,21	1.966,50	**2.242,72**	**3.298,47**
1994	796,64	175,38	972,03	257,44	1.989,65	**2.247,09**	**3.219,12**
1995	760,22	157,43	917,65	241,97	1.895,21	**2.137,18**	**3.054,84**
1996	724,43	155,26	879,69	227,56	1.930,88	**2.158,43**	**3.038,12**
1997	721,36	152,50	873,86	223,66	2.181,14	**2.404,80**	**3.278,66**
1998	712,46	150,25	862,71	217,88	1.925,14	**2.143,02**	**3.005,73**
1999	710,19	166,61	876,80	222,78	2.107,08	**2.329,87**	**3.206,66**
2000	698,87	154,73	853,60	216,04	2.060,53	**2.276,56**	**3.130,16**
2001	716,79	155,59	872,37	218,27	2.231,23	**2.449,50**	**3.321,87**
2002	708,14	158,02	866,16	212,82	2.213,25	**2.426,07**	**3.292,23**
2003	740,85	165,62	906,46	222,75	2.072,50	**2.295,26**	**3.201,72**
2004	770,70	178,60	949,30	227,71	2.266,96	**2.494,67**	**3.443,97**
2005	805,58	155,57	961,15	224,02	2.292,53	**2.516,55**	**3.477,70**
2006	821,00	179,88	1.000,88	231,79	2.265,10	**2.496,89**	**3.497,77**
2007	798,02	166,87	964,89	224,37	2.260,43	**2.484,80**	**3.449,69**
2008	824,43	159,74	984,16	211,27	2.237,96	**2.449,23**	**3.433,39**
2009	815,09	172,35	987,44	212,23	2.114,45	**2.326,68**	**3.314,12**
2010	808,18	167,17	975,35	203,53	2.014,24	**2.217,78**	**3.193,13**
2011	803,80	167,79	971,59	204,59	2.142,35	**2.346,93**	**3.318,52**

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

Za Poljoprivredu, pet izvora emisija predstavljaju ključne izvore (isključujući LULUCF):

Tablica 6.6-1: Ključne kategorije u sektoru poljoprivrede temeljene na procjeni prema razini i trendu u 2011. godini

Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakl. plin	Kriterij za identifikaciju			
		Razina		Trend	
		isključ. LULUCF	uključ. LULUCF	isključ. LULUCF	uključ. LULUCF
SEKTOR POLJOPRIVREDE					
CH_4 emisije iz *Crijevne fermentacije domaćih životinja*	CH_4	L1e, L2e	L1i	T1e, T2e	T1i, T2i
CH_4 emisije iz *Gospodarenja stajskim gnojem*	N_2O	L1e	L1i	T1e, T2e	T1i, T2i
Direktne N_2O emisije iz *Poljoprivrednih tala*	N_2O	L1e, L2e	L1i, L2i		T1i, T2i
N_2O emisije s pašnjaka	N_2O	L1e, L2e			T1i, T2i
Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi	N_2O	L1e, L2e	L1i, L2i	T1e	T1i, T2i

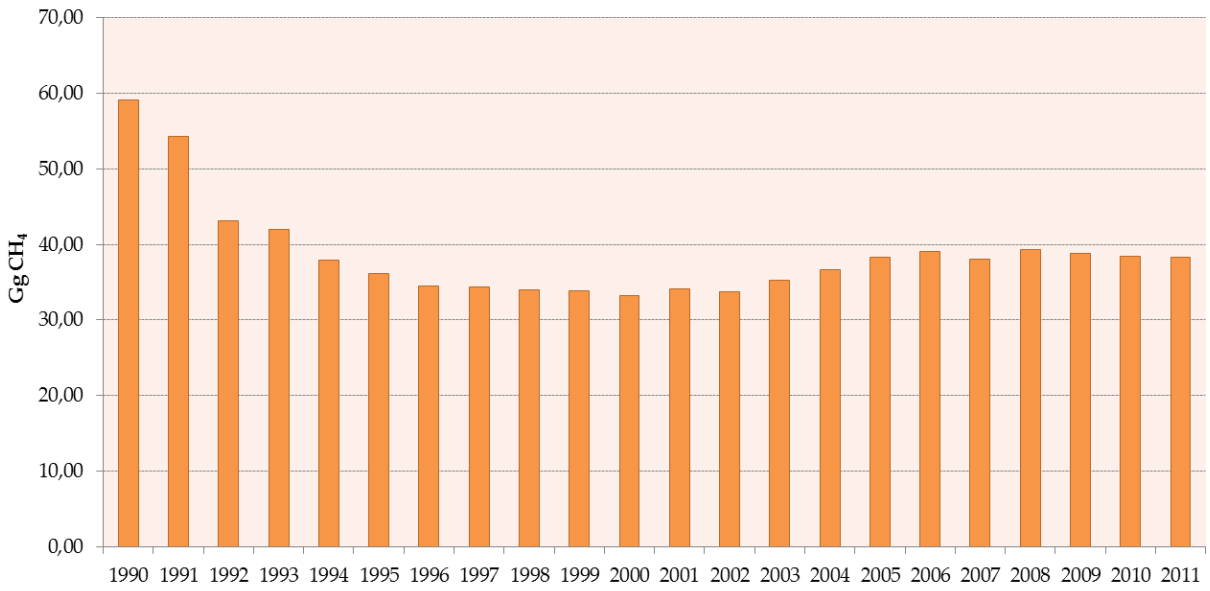
L1e - Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 1
L1i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 1
T1e - Procjena trenda isključujući LULUCF, Tier 1
T1i - Procjena trenda uključujući LULUCF, Tier 1
L2e – Procjena razine isključujući LULUCF, Tier 2
L2i - Procjena razine uključujući LULUCF, Tier 2
T2e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

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

6.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Metan je direktni produkt životinjskog metabolizma. Najveći proizvođači metana su preživači (krave, ostala goveda i ovce). Količina emitiranog metana ovisi o probavnom traktu životinje te o količini i tipu prehrane. Procjene u Inventaru uključuju samo životinje s farmi. Bizoni, deve i lame ne uzgajaju se u Hrvatskoj. Divlje životinje također nisu uključene u proračun emisija kao niti emisije čovjeka ili kućnih ljubimaca. U 2011. godini, muzne krave najveći su izvor emisija čineći oko 50% ukupne emisije CH_4 uzrokovane crijevnom fermentacijom, a prate ih ostala goveda koja čine oko 30% iste. Zajedno, goveda su odgovorna za oko 80% ukupne emisije CH_4 iz *Crijevne fermentacije*. Prema *Revised 1996 IPCC Guidelines*, ne postoji metodologija za procjenu emisije metana iz uzgoja peradi.

Slika 6.2-1 prikazuje emisiju metana iz *Crijevne fermentacije* za razdoblje od 1990. – 2010. godine. Trend emisije prati trend populacije životinja koja se značajno smanjila tijekom ratno razdoblja u ranim 90-tim (do 1996. godine). Smanjenje je zabilježeno za svaku kategoriju životinja (vidi Tablicu 6.2-2).



Slika 6.2-1: Emisija CH_4 iz Crijevne fermentacije

6.2.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

IPCC metodologija korištena je za proračun emisija metana iz *Crijevne fermentacije*. Za goveda je korištena Tier 2 metoda, a za ostale životinje, pojednostavljena Tier 1 metoda.

Dva glavna izvora podataka o populaciji životinja su Državni zavod za statistiku (DZS) i FAO baza podataka, te Hrvatski centar za konjogojstvo (HCK) za podatak o populaciji konja, mula i magaraca (vidi Tablicu 6.2-1).

Nacionalni podaci (podaci koje je dao DZS i HCK) smatraju se najtočnijim. U slučajevima gdje ne postoje nacionalni podaci o populaciji životinja, FAO podaci se smatraju adekvatnim zamjenskim izvorom. Budući da u podatkovnom nizu Hrvatskog centra za konjogojstvo za godinu 1996. ne postoji podatak o broji konja, primjenjena je numerička interpolacija umjesto korištenja FAO podataka kako bi se zadržao točniji trend za cijelo razdoblje 1995-2011.

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

Kategorija životinja	DZS	FAO	Hrvatski centar za konjogojstvo	Interpolacija
Goveda	1990-2011			
Ovce	1990-2011			
Koze	1990-1991; 1999-2011	1992-1998		
Konji	1990-2004		1995; 1997-2011	1996
Mule/magarci	1990-1991	1992-1999	2000-2011	
Svinje	1990-2011			
Perad	1990-2011			

Broj životinja prikazan je u Tablici 6.2-2.

Tablica 6.2-2: Populacije životinja u razdoblju od 1990. -2010. godine

Godina	*Broj životinja / 1000 grla*							
	Muzna goveda	Ne-muzna goveda	Ovce	Koze	Konji	Mule/magarci	Svinje	Perad
1990	460	370	751	172	39	17	1573	17.102
1991	422	335	753	133	36	13	1621	16.512
1992	369	221	539	114	26	13	1182	13.142
1993	333	256	525	105	22	12	1262	12.697
1994	328	191	444	108	21	7	1347	12.503
1995	308	185	453	107	2	4	1175	12.024
1996	283	178	427	105	3	4	1197	10.993
1997	279	172	453	100	3	4	1176	10.945
1998	270	173	427	84	4	4	1166	9959
1999	268	170	488	78	4	4	1362	10.871
2000	262	164	529	79	5	1	1234	11.256
2001	254	184	539	93	5	1	1234	11.747
2002	247	170	580	97	6	1	1286	11.665
2003	252	192	587	86	7	1	1347	11.778
2004	226	240	722	126	9	1	1489	11.185

2005	235	236	796	134	10	1	1205	10.641
2006	233	250	680	103	12	1	1488	10.088
2007	236	232	646	92	14	1	1348	10.053
2008	220	234	643	84	16	2	1104	10.015
2009	212	235	619	76	17	2	1250	10.787
2010	182	262	629	75	19	2	1231	9469
2011	184	263	639	70	20	3	1233	9523

Općenito, populacija životinja značajno se smanjila u ratnom razdoblju (1991. -1995.) u usporedbi s 1990. godinom. Muzna goveda zadržala su padajući trend tijekom čitavog razdoblja od 1990. -2011. godine. Populacija drugih kategorija životinja fluktuira tijekom čitavog promatranog razdoblja, ali pojašnjenje potonjeg zahtijeva detaljnije informacije. Hrvatski centar za konjogojstvo dao je detaljne nacionalne podatke za broj konja (1995; 1997-2011) te mula/magaraca (2000-2011). Za razdoblje od 1990-1994 korišten je podatak o broju konja dostavljen od strane DZS-a, a za razdoblje 1990-1999 FAO podatak o broju mula/magaraca, budući da nacionalni podaci trenutno nisu dostupni.

Klasifikacija goveda za Tier 2 je kako slijedi:

- Zrela muzna goveda - zrele muzne krave
- Zrela ne-muzna goveda – zrele ženke i zreli mužjaci (ostale krave, junice, bikovi i volovi)
- Mlada goveda – telad, junad

DZS, osim podatka o populaciji daje i detaljnu podjela u kategoriju goveda. Budući da se metodologija podjele u podkategorije (te imena kategorija) u statističkim podacima mijenjala tijekom godina, u tablici 6.2-3 prikazana je reklasifikacija DZS kategorija u adekvatne IPPC kategorije. S vremenom se očekuje ujednačavanje DZS kategorija kroz cijeli podatkovni niz.

Tablica 6.2-3: Klasifikacije goveda u IPPC kategorije

IPPC kategorije	DZS kategorije		
	1990-1999	2000-2006	2007-2011
Zrela muzna goveda	▪ Muzne krave	▪ Muzne krave	▪ Muzne krave
Zrela ne-muzna goveda	▪ Junice ▪ Ostale krave ▪ Ostalo (volovi, bikovi)	▪ Ostale krave ▪ Ostala goveda (volovi, bikovi) ▪ Steone junice ▪ Junad preko 2 godine	▪ Junice preko 2 god. ▪ Krave (zrela ženska goveda koja su telila) ▪ Ostala goveda preko 2 god.
Mlada goveda	▪ Sva goveda do 2 godine	▪ Telad do 3 mjeseca ▪ Junad od 3 mjeseca do 1 god. ▪ Junad od 1 do 2 god.	▪ Goveda ispod 1 god. (uključujući junad za klanje i ostale mlade životinje oba spola) ▪ Goveda između 1 i 2 godine (životinje oba spola predviđena za klanje ili rasplod)

Za izračun faktora emisije za muzne krave, zrela ne-muzna i mlada goveda korištene su preporučene vrijednosti (eng. *default*) (vidi Tablicu 6.2-4).

Tablica 6.2-4: Preporučene vrijednosti korištene za izračun emisijskih faktora za goveda

Životinja	masa (kg)	Cfi	Ca	WG (kg/day)	masnoće (%)	$C_{trudnoća}$	DE (%)	Ym
zrela muzna	550,00	0,335	0,00	0,00	4,00	0,10	60,00	0,060
zrela ne-muzna	600,00	0,322	0,17	0,00			60,00	0,065
mlada	230,00	0,322	0,17	0,40			60,00	0,060

Količina dnevno proizvedenog mlijeka po kravi za razdoblje 1990.-2010. godine prikazana je u Tablici 6.2-5.

Tablica 6.2-5: Količina proizvedenog mlijeka po kravi

	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
Mlijeko (kg/dan)	5,47	5,03	5,28	5,12	5,03	5,26	5,77	6,12	6,45	6,37

Tablica 6.2-5: Količina proizvedenog mlijeka po kravi, nast.

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Mlijeko (kg/dan)	6,54	7,08	7,44	7,67	7,90	9,08	9,94	10,04	10,34	10,66	11,95	12,05

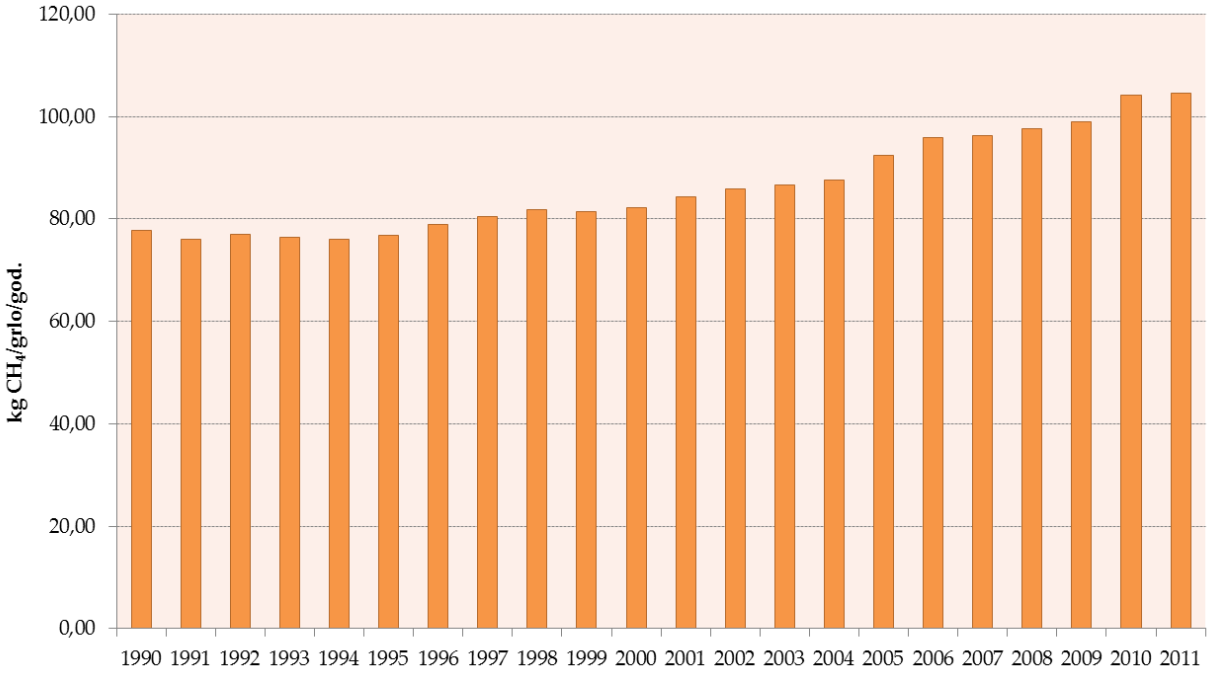
Ostali parametri, sukladno smjernicama (GPG 2000), izračunati su kako slijedi:

- neto energija potrebna za održanje životinje (NE_m) – Jednadžba 4.1.
- neto energija za aktivnost životinje (NE_a) – Jednadžba 4.2a
- neto energija potrebna za rast (NE_g) – Jednadžba 3
- neto energija potrebna za laktaciju (NE_l) – Jednadžba 4.5a
- neto energija potrebna za trudnoću (NE_p) – Jednadžba 4.8
- omjer neto energije dostupne za rast iz prehrane te iskorištene energije (NE_{ga}/DE) – Jednadžba 4.10
- bruto energija (GE) – Jednadžba 4.11

Napokon, faktori emisije za muzne krave i ostala goveda izračunati su pomoću sljedeće jednadžbe (*IPCC Guidelines* - jednadžba 14):

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

Faktor emisije za zrela ne-muzna goveda i mlada goveda je oko 66 kg CH_4/grlo/god. i 41 kg CH_4/grlo/god. dok je faktor emisije prikazan na Slici 6.2-2.



Slika 6.2-2: Faktori emisije za Crijevnu fermentaciju korišteni za muzna goveda

Za ostale životinje (ovce, koze, konji, mule/magarci, svinje) korišten je Tier 1 kao i preporučeni faktori emisije specifični za zemlje u razvoju (od 1990. – 2007.) te razvijene zemlje (2008.-2011.). Jedina razlika je dakle vezana uz ovce i svinje budući su preporučeni faktori emisije za ostale kategorije životinja isti za zemlje u razvoju i razvijene zemlje. Gore navedeno je prikazano u Tablici 6.2-6.

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

Kategorija životinja	EF / kg po grlu po godini	
	1990.-2007. (zemlje u razvoju)	2008.-2011 (razvijene zemlje)
Ovce	5	8
Koze	5	5
Konji	18	18
Mule/magarci	10	10
Svinje	1,0	1,5
Perad	Nije procijenjeno	Nije procijenjeno

6.2.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize(detaljno priakzano u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2). Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi od ±10% do ±30, na temelju stručne procjene. Stručna procjena nesigurnosti ulaznih podataka temelji se na mjerodavnosti izvora (10% za visoko mjerodavni DZS, 30% za FAO i ostale izvore), promatranju godišnjih varijacija i periodičkih revizija ulaznih podataka.
Procjena nesigurnosti vezana uz faktore emisije iznosi do 20% za Tier 2 proračun (goveda) i 30% za Tier 1 proračun (ostale životinje), sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines* (detaljno u Prilogu 5, Tablicama A5-1, A5-2).
CH_4 emisije iz *Crijevne fermentacije* računate su primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

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

Tijekom pripreme Inventara, podaci o aktivnosti vezani uz populaciju životinja provjereni su i po potrebi ispravljni za čitavi vremenski slijed. Dakle, aktivnosti kontrole kvalitete bile su fokusirane na cjelovitost i dosljednost procjene emisija te također na ispravno korištenje znakovnih oznaka u CRF tablicama. Nakon što je pripremljena konačna inačica ovog poglavlja, pristupilo se provjeri odabranih aktivnosti sukladno Tier 1 General inventory level QC procedures koja je pokazala da je većina aktivnosti, tijekom pripreme Inventara, provedena na odgovarajući način unatoč činjenici da formalna kontrola kvalitete nije provedena.
Vezano uz Tier 2 aktivnosti, faktori emisije i podaci o aktivnosti provjereni su za ključne kategorije.

6.2.5. REKALKULACIJA EMISIJA

Provedena je rekalkulacija emisija za godine 2007. i 2008. Uslijed promjene u ulaznim podacima (broj muznih krava) i metodologije CBS kategorizacije goveda (Tablica 6.2-3) zbog koje je došlo do manje razlike u broju goveda unutar pojedinih Tier 2 IPPC kategorija proračuna

6.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

U ovom trenutku, prepoznato je nekoliko područja za poboljšanje te slijedom toga postavljeni su kratkoročni i srednjoročni ciljevi koji ujedno pokrivaju i probleme prepoznate tokom godišnje revizije inventara 2012. godine. Kratkoročni ciljevi (unutar 1 godine) i su kako slijedi:

- Istraživanja u cilju prikupljanja detaljnih pojašnjenja trendova podataka o aktivnostima (populacija životinja) s ciljem detaljnijih objašnjenja trenda i provjere ulaznih podataka.
- Prikupljanje relevantnih podataka DZS i ostalih nacionalnih institucija s ciljem poboljšanja transparentnosti.
- Usaglašavanje neusklađenosti s dobrom praksom uslijed korištenja EF faktora za zemlje u razvoju za razdoblje od 1990.do 2007. te faktora za razvijene zemlje u nastavku niza za razdoblje 2008.-2011. pri proračunu emisija za ovce, koze, konje, mule i magarce, svinje i perad.

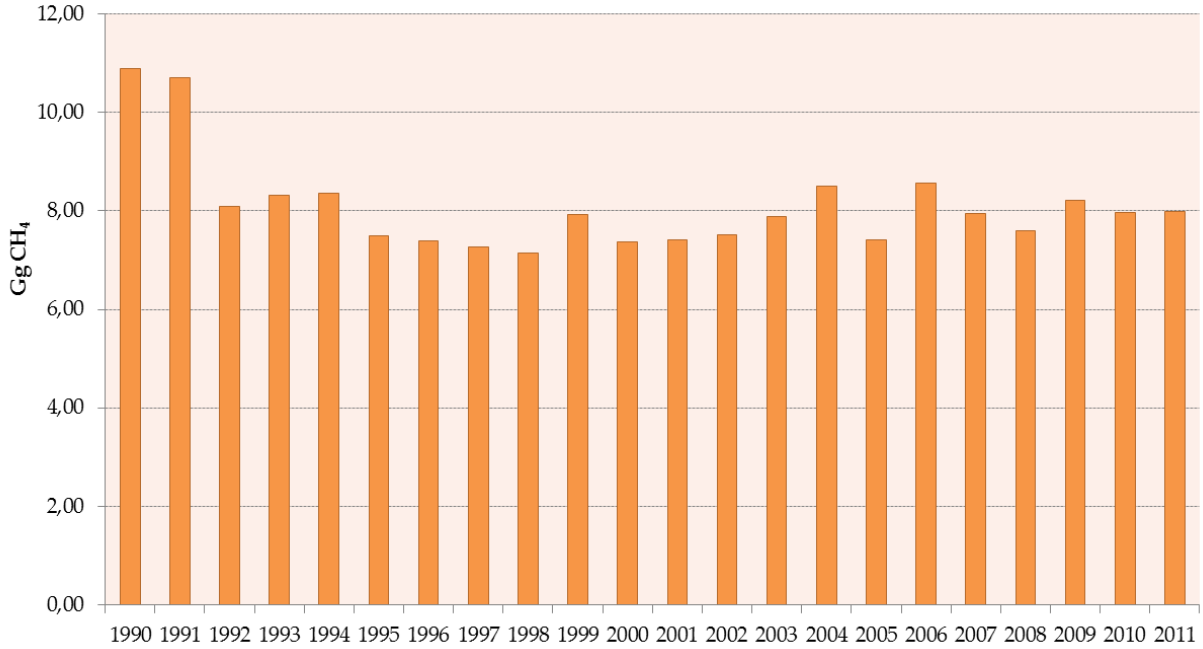
Planirana poboljšanja za koja se pretpostavlja da predstavljaju srednjoročne ili dugoročne (preko 1 godine) ciljeve su:

- Razvoj nacionalnih faktora emisije za proračun CH_4 emisije.
- Prikupljanje nacionalno specifičnih podataka o težini živih životinja i udjelu masti u mlijeku kako bi se zamijenile zadane IPPC vrijednosti u Tier 2 proračunu emisije.
- Nastavak istraživanja u cilju prikupljanja detaljnih pojašnjenja trendova podataka o aktivnostima (populacija životinja) s ciljem detaljnijih objašnjenja trenda i provjere ulaznih podataka.

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

6.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Gospodarenje stajskim gnojem uzrokuje i emisiju metana (CH_4) i didušikovog oksida (N_2O). Metan nastaje prilikom anaerobne razgradnje gnoja. Sustavi u kojima prevladavaju anaerobni uvjeti (tekući stajski gnoj u septičkim jamama) pogoduju anaerobnoj razgradnji i nastajanju metana. Sustavi za skladištenje krutog stajskog gnoja rezultiraju aerobnom razgradnjom i niskom produkcijom metana. Emisija metana iz *Gospodarenja stajskim gnojem* za razdoblje 1990. -2011. godine prikazana je na Slici 6.3-1. Trend emisije ovisi o trendu populacije životinja.



Slika 6.3-1: CH_4 emisija iz Gospodarenja stajskim gnojem

6.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

IPCC metodologija (Tier 1) korištena je za proračun emisija metana *Gospodarenja stajskim gnojem*. Za proračun emisije korišteni su isti podaci o aktivnostima kao i za *Crijevnu fermentaciju*, odnoseći se tima na Tablicu 6.2-2. Preporučeni faktori emisije korišteni su za proračun emisije sukladno *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Reference Manual*. Oni su specifični za vrstu životinje, klimatsku zonu (hladna), geografsku regiju i stupanj razvoja. Za goveda i svinje, korišteni su faktori emisije za istočnu Europu. Za razdoblje od 1990.- 2007. godine, ovi preporučeni faktori emisije odnose se na one zemalja u razvoju za ovce, koze, konje, mule/magarce i

perad dok su za proračun emisije za 2008.-2011. godinu, korišteni faktori emisije za razvijene zemlje. Gore navedeno prikazano je u Tablici 6.3-1.

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

Kategorija životinja	EF / kg po grlu po godini	
	1990.-2007. (zemlje u razvoju)	2008.-2011. (zemlje u razvoju)
Ovce	0.10	0,19
Koze	0.11	0,12
Konji	1.1	1,4
Mule/magarci	0.60	0,76
Perad	0.012	0,078

6.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize (detaljno priakzano u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2). Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi od ±10% do ±30, na temelju stručne procjene. Stručna procjena nesigurnosti ulaznih podataka temelji se na mjerodavnosti izvora (10% za visoko mjerodavni DZS, 30% za FAO i ostale izvore), promatranju godišnjih varijacija i periodičkih revizija ulaznih podataka.
Procjena nesigurnosti vezana uz faktore emisije iznosi 40% sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines*.

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

Tijekom pripreme Inventara, podaci o aktivnosti vezani uz populaciju životinja provjereni su i po potrebi ispravljni za čitavi vremenski slijed. Dakle, aktivnosti kontrole kvalitete bile su fokusirane na cjelovitost i dosljednost procjene emisija te također na ispravno korištenje znakovnih oznaka u CRF tablicama. Nakon što je pripremljena konačna inačica ovog poglavlja, pristupilo se provjeri odabranih aktivnosti sukladno Tier 1 General inventory level QC procedures koja je pokazala da je većina aktivnosti, tijekom pripreme Inventara, provedena na odgovarajući način unatoč činjenici da formalna kontrola kvalitete nije provedena.

6.3.5. REKALKULACIJA EMISIJA

Provedena je rekalkulacija emisija za godine 2007. i 2008. Uslijed promjene u ulaznim podacima (broj muznih krava) i metodologije CBS kategorizacije goveda (Tablica 6.2-3) zbog koje je došlo do manje razlike u broju goveda unutar pojedinih Tier 2 IPPC kategorija proračuna

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

6.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Procijenjene su emisije dušikovog oksida (N_2O) iz svih sustava gospodarenja stajskim gnojem. Značajna količina dušikovog oksida se razvije prilikom skladištenja stajskog gnoja i pripisuje se uzgoju stoke. Ovo uključuje emisije iz anaerobnih laguna, tekućih sustava, sustava za skladištenje krutog gnoja, sustava karakteriziranih nepopločenim tovilištima u kojima se gnoj ostavlja da se isuši dok se periodički ne ukloni (eng. *dry lot*) i drugih sustava. Emisije N_2O s pašnjaka uključene su pod *Poljoprivredna tla*. Stoka direktno emitira vrlo malo dušikovog oksida te ta emisija nije razmatrana u procjeni emisija stakleničkih plinova. U Hrvatskoj se gnoj ne koristi kao gorivo.

6.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Korištena je IPCC metodologija (Tier 1). Faktori emisije preuzeti su iz *Revised 1996 IPCC Reference Manual*. Emisije dušikovog oksida (N_2O) izračunate su pomoću sljedećih jednadžbi:

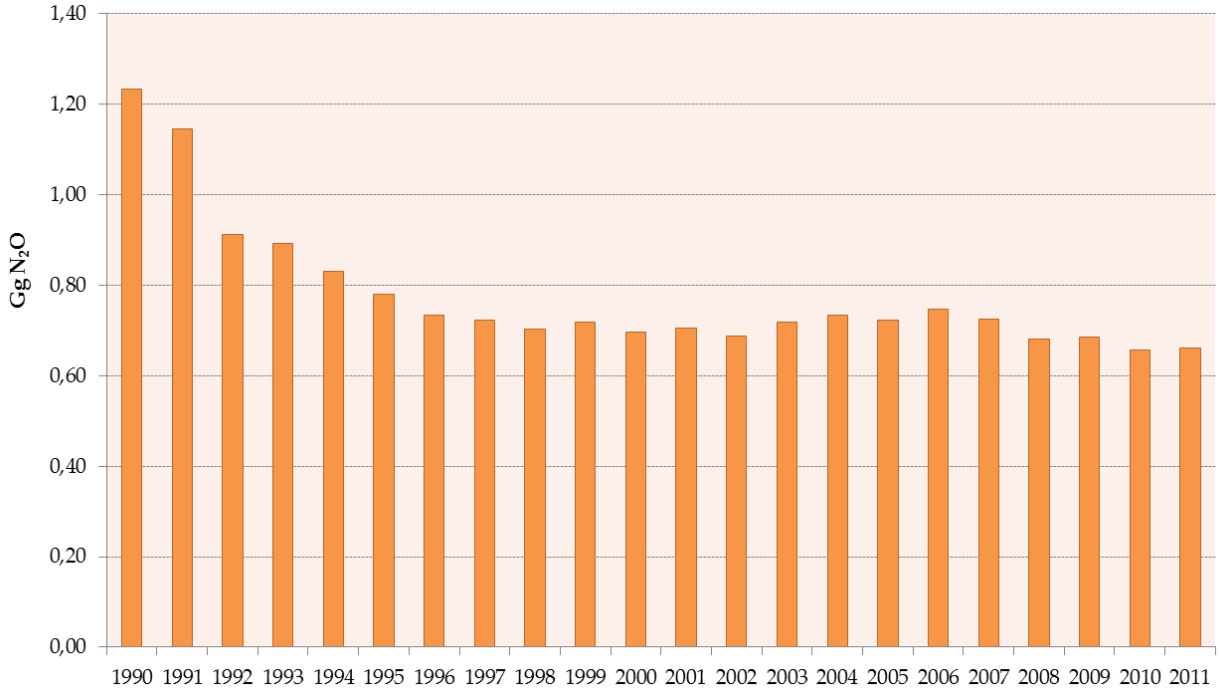
$$Nex_{(AWMS)} = \Sigma_{(T)} [N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times AMWS_{(T)}]$$

$Nex_{(AWMS)}$ - izlučivanje N po sustavu gospodarenja stajskim gnojem
$N_{(T)}$ - broj životinja vrste
$Nex_{(T)}$ - izlučivanje N životinje određene vrste
$AMWS_{(T)}$ - udio $Nex_{(T)}$ kojim se gospodari u jednom od sustava za gospodarenje stajskim gnojem
T - tip životinje

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

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

Emisija dušikovog oksida (N_2O) iz *Gospodarenja stajskim gnojem* za razdoblje 1990.-2009. godine prikazana je na Slici 6.4-1. Trend emisije ovisi o trendu populacije životinja.



Slika 6.4-1: N_2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem

Podaci o aktivnosti isti su onima za proračun emisije CH_4 iz *Crijevne fermentacije* i *Gospodarenja stajskim gnojem*. Izlučivanje dušika po svakom sustavu gospodarenja i faktori emisije preuzeti su iz *1996 IPCC Reference Manual* i prikazani u Tablici 6.4-1.

Tablica 6.4-1: Faktori emisije za Gospodarenje stajskim gnojem za svaku kategoriju životinja i sustave gospodarenja stajskim gnojem

Životinje	Izlučivanje dušika Nex kg/head/(yr)	Udio dušika po sustavu gopodarenja (%/100)					
		Anaerobne lagune	Tekući sustavi	Dnevna stelja	Kruto skladištenje i "dry lot"	Pašnjaci	Ostalo
Muzne krave	70	0	18	68	1	13	0
Ostala goveda	50	8	39	52	0	0	1
Perad	0.6	0	28	0	0	1	71
Ovce	16	0	0	0	0	73	27
Svinje	20	0	29	0	0	27	45
Koze	25	0	0	0	0	92	8
Konji, mule i magarci	25	0	0	0	0	92	8

6.4.3.NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize (detaljno priakzano u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2). Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi od ±10% do ±30, na temelju stručne procjene. Stručna procjena nesigurnosti ulaznih podataka temelji se na mjerodavnosti izvora (10% za visoko mjerodavni DZS, 30% za FAO i ostale izvore), promatranju godišnjih varijacija i periodičkih revizija ulaznih podataka. Procjena nesigurnosti vezana uz izlučivanje dušika iznosi 50% sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines*. Nesigurnost emisijkih faktora je unutar raspona -50% do +100%.

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

Tijekom pripreme Inventara, podaci o aktivnosti vezani uz populaciju životinja provjereni su i po potrebi ispravljni za čitavi vremenski slijed. Dakle, aktivnosti kontrole kvalitete bile su fokusirane na cjelovitost i dosljednost procjene emisija te također na ispravno korištenje znakovnih oznaka u CRF tablicama. Nakon što je pripremljena konačna inačica ovog poglavlja, pristupilo se provjeri odabranih aktivnosti sukladno Tier 1 General inventory level QC procedures koja je pokazala da je većina aktivnosti, tijekom pripreme Inventara, provedena na odgovarajući način unatoč činjenici da formalna kontrola kvalitete nije provedena.

6.4.5. REKALKULACIJA EMISIJA

Provedena je rekalkulacija emisija za godine 2007. i 2008. Uslijed promjene u ulaznim podacima (broj muznih krava) i metodologije CBS kategorizacije goveda (Tablica 6.2-3) zbog koje je došlo do manje razlike u broju goveda unutar pojedinih Tier 2 IPPC kategorija proračuna

6.4.6.PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Kratkoročni ciljevi (unutar 1 godine) i su kako slijedi:

- Usaglašavanje neusklađenosti s dobrom praksom uslijed korištenja EF faktora za zemlje u razvoju za razdoblje od 1990.do 2007. te faktora za razvijene zemlje u nastavku niza za razdoblje 2008.-2011. pri proračunu emisija za ovce, koze, konje, mule i magarce, svinje i perad.

Planirana poboljšanja za koja se pretpostavlja da predstavljaju srednjoročne ili dugoročne (preko 1 godine) ciljeve su:

- Razvoj nacionalnih faktora emisije za proračun CH_4 emisije.
- Razvoj Tier 2 proraučuna za goveda i svinje.
- Nastavak istraživanja u cilju prikupljanja detaljnih pojašnjenja trendova podataka o aktivnostima (populacija životinja) s ciljem detaljnijih objašnjenja trenda i provjere ulaznih podataka.

6.5.UZGOJ RIŽE (CRF 4.C.)

6.5.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Anaerobno raspadanje organskog materijala u poplavljenim rižinim poljima proizvodi metan (CH_4) koji se oslobađa u atmosferu transportom kroz biljku tokom vegetacijske sezone.

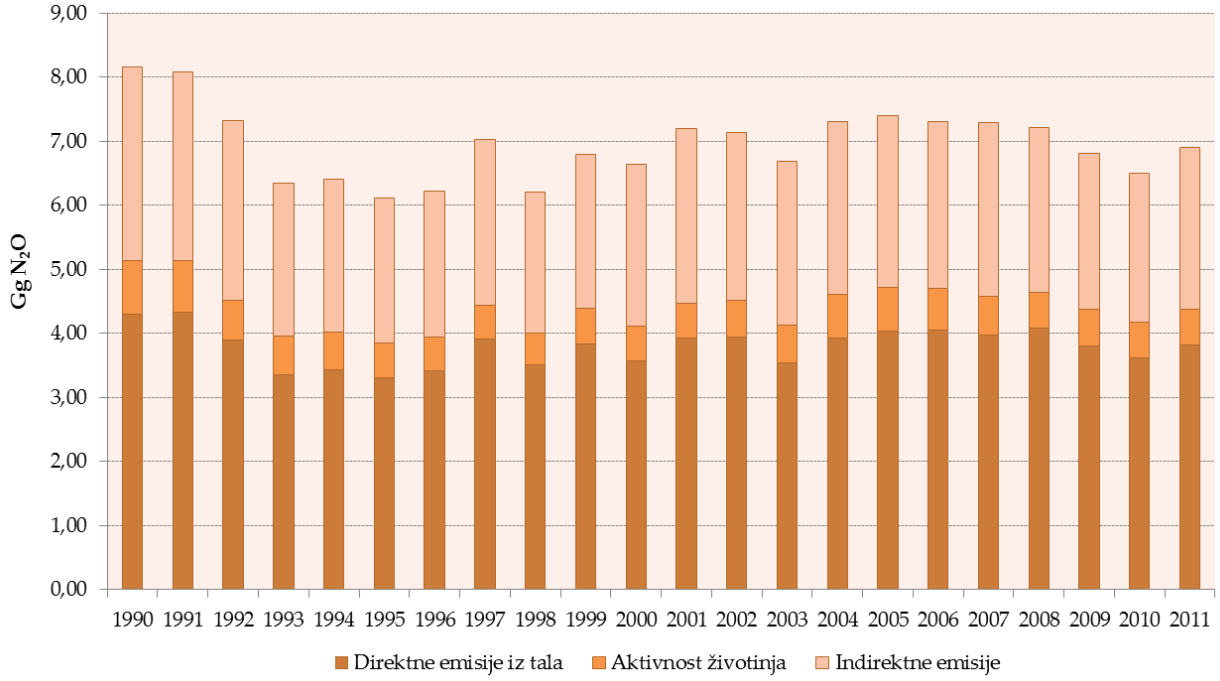
Budući da se riža ne uzgaja u republici Hrvatskoj, ne postoje emisije iz ove kategorije.

6.6. 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 (CRF 4.D.1)
- Direktne emisije N_2O iz tla uzrokovane aktivnošću stoke (CRF 4.D.2.)
- Indirektne emisije N_2O uzrokovane aktivnostima u poljoprivredi (CRF 4.D.3.)

Većina emisije iz poljoprivrednih tala uzrokovana je kultivacijom tla i usjeva. Dotične aktivnosti uključuju korištenje mineralnih i organskih gnojiva, uzgajanje mahunarki i soje (fiksacija dušika), dušik iz poljoprivrednih ostataka i gospodarenje tlima bogatim organskom tvari (histosoli). Emisija didušikovog oksida (N_2O) iz *Poljoprivrednih tala*, za razdoblje 1990.-2011. godine, prikazana je na Slici 6.6-1. Nakon 1990. godine i tijekom rata, emisije iz *Poljoprivrednih tala* su se smanjile zbog specifičnih nacionalnih okolnosti i ograničene poljoprivredne prakse u to vrijeme. Nakon toga, trend emisije je većinom pod utjecajem promjena direktnih emisija iz tala. U 1997., 2001. i 2002. godini, direktne emisije iz tala su se povećale zbog povećane potrošnje mineralnih gnojiva (1997., 2001.) te također zbog porasta biljne proizvodnje (2002.). U razdoblju od 2004. -2008. godine, emisija se povećala u usporedbi s 2003. godinom, zbog porasta potrošnje mineralnih gnojiva, broja životinja te biljne proizvodnje. Emisije za godine 2009. i 2010. su u padajućem trendu, uglavnom zbog nastavljanja ekonomske krize, dok 2011. godina pokazuje neznatno povećanje emisje uslijed veće potrošnje mineralnih gnojiva.



Slika 6.6-1: Ukupna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala

6.6.1. DIREKTNE EMISIJE IZ POLJOPRIVREDNIH TALA

6.6.1.1. Opis izvora emisije

Direktna N_2O emisija iz poljoprivrednih tala uključuje ukupnu količinu dušika primijenjenog na tlo prilikom sjetve. Te aktivnosti uključuju primjenu mineralnih gnojiva, dušik iz stajskog gnoja, proizvodnju dušika –usjevi koji fiksiraju, dušik nastao mineralizacijom biljnih ostataka, mineralizaciju dušika u tlu uzrokovanu kultiviranjem histosola te primjenu mulja u poljoprivredi. Ulazni podaci potrebni za ovaj dio proračuna su sljedeći:

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

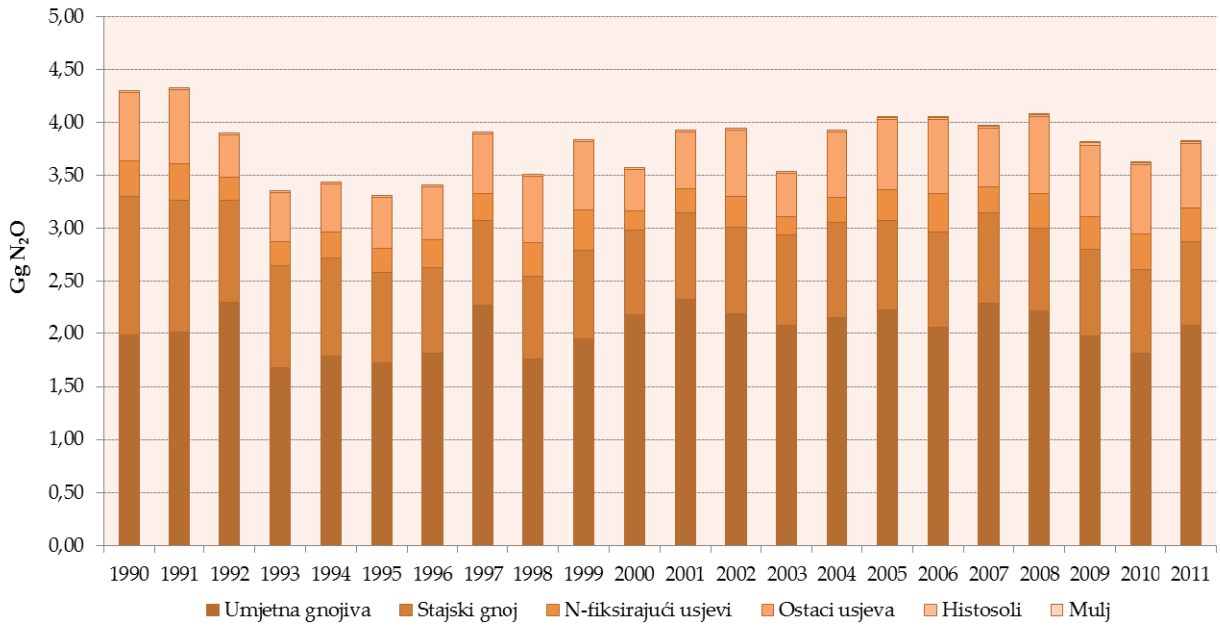
Direktne emisije iz poljoprivrednih tala izračunate su pomoću sljedeće jednadžbe:

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

Gdje je

$N_2O_{DIREKTNO}$	-	direktne N_2O emisije iz poljoprivrednih tala (kg N/god.)
F_{SN}	-	dušik iz primjene mineralnih gnojiva isključujući emisije NH_3 i NO_x (kg N/god.)
F_{AW}	-	dušik iz primjene stajskog gnojiva (kg N/god.)
F_{CR}	-	dušik od biljnih ostataka (kg N/god.)
F_{BN}	-	dušik od usjeva koji fiksiraju dušik (kg N/god.)
EF_1, EF_2	-	faktori emisije
F_{OS}	-	dušik nastao isušivanjem histosola (kg N/god.)
$N_{SEWSLUDGE}$	-	dušik iz mulja primjenjenog u poljoprivredi (kg N/god.)

Direktne emisije N_2O iz poljoprivrednih tala za razdoblje 1990.-2011. godine prikazane su na Slici 6.6-2. Trend emisije također je ovisan o potrošnji mineralnih gnojiva, broju životinja i biljnoj proizvodnji što je već pojašnjeno u relevantnim poglavljima gdje su prikazani podaci o aktivnostima.



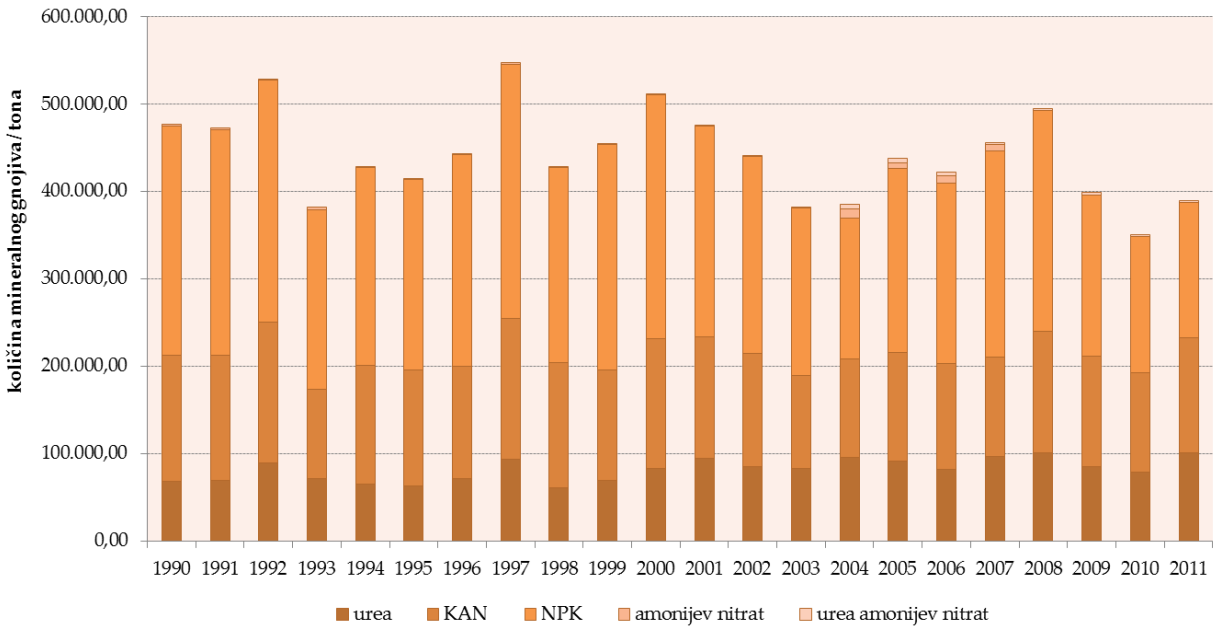
Slika 6.6-2: Direktna N_2O emisija iz Poljoprivrednih tala

6.6.1.2. Metodologija proračuna emisije

Za proračun emisija iz poljoprivrednih tala korištena je IPCC metodologija (Tier 1). Faktori emisije preuzeti su iz *Revised 1996 IPCC Reference Manual* te *IPCC Good Practice Guidance 2000*.

Didušikov oksid nastao primjenom mineralnih gnojiva

Procjena se temelji na količini N u mineralnim gnojivima koja se godišnje potroše u Hrvatskoj. Podaci o potrošnji mineralnih gnojiva proizvedenih i primijenjenih u Hrvatskoj dobiveni su od tvrtki koje poroizvode mineralna gnojiva. Podaci o mineralnim gnojivima proizvedenim i primijenjenim u Hrvatskoj 1990. i 1991. godine procijenjeni su metodom ekstrapolacije koristeći razdoblje od 1992. - 2006. godine. Također su prikupljeni i podaci o uvozu mineralnih gnojiva za razdoblje 2000. - 2008. godine. Podaci o uvozu prije 2000. godine su zanemarivi zbog carina koje su ukinute 2000. Podaci o aktivnostima vezani uz količine različitih mineralnih gnojiva primijenjenih na tlo za cijelo razdoblje od 1990. - 2008. godine prikazani su u Tablici 6.6-1. Dušik koji isparava u atmosferu u obliku NH_3 i NO_x oduzet je od ukupno procijenjene količine emitiranog N.



Slika 6.6-3: Mineralna gnojiva primijenjena na tlo u razdoblju od 1990. - 2011. godine

Tijekom godina, potrošnja mineralnih gnojiva varira ovisno o cijenama poljoprivrednih proizvoda. Potrošnja se odnosi na količine proizvedene i prodane unutar države te uvezene količine. Vezano uz domaću proizvodnju za domaću potrošnju, 1993. godine zabilježena je mala potrošnja zbog rata koji je ograničavao poljoprivrednu praksu diljem zemlje dok je 2009. godine uzrok bio drastičan pad cijena poljoprivrednih proizvoda. Samo je kalcij amonijev nitrat (KAN) ostao na istoj razini (kao najjeftinije gnojivo). Trend potrošnje ove vrste mineralnog gnojiva je padajući u razdoblju od 1992. – 2009. godine, iako je nakon 2000. gotovo stalan. Što se tiče uree, njena potrošnja je rasla od 1998. - 2008. godine, a nakon toga pala u 2009. i 2010. godini, dok je NPK imao najveći padajući trend u razdoblju od 2000. -2004. što je bio odraz ekonomske pozicije poljoprivrednih proizvođača. Potrošnja mineralnih gnojiva u 2008. godini bila je visoka do zadnjeg kvartala, a obilježena je visokim cijenama poljoprivrednih proizvoda. Najviše uvezenih količina bilo je 2004. godine, jer su se u to vrijeme smanjile cijene umjetnih gnojiva u regiji, dok su najmanje uvezene količine zabilježene 2008. godine.

Tablica 6.6-1: Primijenjeni dušik u razdoblju od 1990. - 2011. godine

Godina	Primijenjeni dušik / tona					
	Urea	Kalcij amonijev nitrat	NPK	Amonijev nitrat	Urea amonijev nitrat	UKUPNO
1990.	31.376	39.030	36.286	721	0	**107.413**
1991.	31.957	38.643	37.442	672	0	**108.715**
1992.	41.094	43.521	39.921	282	0	**124.818**
1993.	32.706	27.744	29.856	1.054	0	**91.359**
1994.	29.839	36.708	29.815	549	0	**96.911**
1995.	29.039	35.701	28.396	280	0	**93.416**
1996.	32.894	34.645	30.769	82	0	**98.389**
1997.	42.898	43.609	35.924	921	0	**123.352**
1998.	27.756	38.791	28.359	341	0	**95.246**
1999.	31.669	34.221	39.496	235	0	**105.621**
2000.	38.180	39.922	39.862	42	0	**118.005**
2001.	57.769	37.933	32.341	300	0	**128.343**
2002.	50.656	38.066	31.651	97	0	**120.469**
2003.	42.176	31.017	33.361	5.203	1.863	**113.621**
2004.	45.109	32.070	33.626	5.126	1.647	**117.579**
2005.	41.940	36.265	36.439	4.983	1.683	**121.309**
2006.	37.505	36.121	34.055	2.730	1.390	**111.802**
2007.	44.424	37.701	38.343	3.416	777	**124.661**
2008.	46.659	39.456	34.110	333	590	**121.148**
2009.	39.667	36.486	31.102	19	737	**108.011**
2010.	40.999	34.812	23.197	21	498	**99.526**
2011.	51.675	35.651	26.631	18	604	**114.579**

Podaci o udjelu N svake pojedine vrste umjetnog gnojiva, koje je primijenjeno na tlo, a koji isparava u zrak kao NH_3 i NO_x preuzeti su iz *EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook (2007)* za svaku vrstu gnojiva (vidi Tablicu 6.6-2).

Tablica 6.6-2: Udio dušika emitiran kao NH3 i NOx

Vrsta gnojiva	Udio N emitiranog kao NH_3 i NO_x
Urea	0,15
Kalcij amonijev nitrat (KAN)	0,02
NPK	0,02
Amonijev nitrat	0,02
Urea amonijev nitrat	0,08

Emisije didušikovog oksida izračunate su množenjem količine preostalog N s faktorom emisije 0,0125 kg N_2O-N/kg N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Didušikov oksid iz stajskog gnoja

Procjena se temelji na količini N u krutom i tekućem gnojivu koji se godišnje primjenjuje za biljnu gnojidbu. Od ukupne procijenjene količine emitiranog dušika, oduzet je dušik emitiran s pašnjaka i dušik koji isparava u atmosferu u obliku NH_3 i NO_x ($Frac_{GASM}$). Za $Frac_{GASM}$, korištena je preporučena vrijednost od 20% iz Tablice 4-19 *IPCC Reference Manual* za čitavo razdoblje. Vezano uz $Frac_{GRAZ}$, vrijednosti su računate kao omjeri N izlučenog tijekom ispaše i ukupno izlučenog N. Potonje je kako slijedi:

Godina	$Frac_{GRAZ}$
1990.	0,242597
1991.	0,243235
1992.	0,242183
1993.	0,237468
1994.	0,239793
1995.	0,238328
1996.	0,241126
1997.	0,244305
1998.	0,240604
1999.	0,246151
2000.	0,250735
2001.	0,251589
2002.	0,260838
2003.	0,254671
2004.	0,273151
2005.	0,283515
2006.	0,264639
2007.	0,2620236
2008.	0,261985
2009.	0,25744
2010.	0,260452
2011.	0,2600051

Emisija didušikovog oksida je zatim izračunata množenjem preostalog N s faktorom emisije 0,0125 kg N_2O-N/kg N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Didušikov oksid iz biološke fiksacije N

Za proračun emisije didušikovog oksida iz biološke fiksacije N primijenjena je Tier 1b metoda. Procjena se temelji na količini proizvedene suhe tvari mahunarki i soje. Podaci o proizvodnji dobiveni su od Državnog zavoda za statistiku, iz FAO baze te za određene godine ekstrapolacijom (vidi Tablicu 6.6-3). Nacionalni (DZS) podaci smatrani su najtočnijim izvorom, dok je FAO baza smtarana prikladnom zamjenom i korištena za usjeve za koje nacionalni podaci nisu dostupni. Kada je u nacionalnom podatkovnom nizu nedostajao podatak, trend FAO podataka je bio u skladu s nacionalnim trenom je su FAO podaci korišteni umjesto interpolacije. Ekstrapolacija je korištena samo kada za predmetne godine nije bilo podataka niti u jednoj bazi.

Tablica 6.6-3: Izvori podataka za proizvodnju N-fiksirajućih biljaka

Usjev	DZS	FAO	Ekstrapolacija*
Soja	1990.-2011.		
Grah, suhi	1990.-2011.		
Stočni grašak, suhi	2008.-2011.	1992.-2007.	1990.-1991.
Leća		1992.-2010.	1990.-1991.
Grašak, suhi	2008.-2011.	1992.-2007.	1990.-1991.
Grahorica		1992.-2011.	1990.-1991.
Djetelina	1990.-2011.		
Lucerna	1990.-2011.		

**Ekstrapolacija se temeljila na podacima za razdoblje od 1992.-1995.*

Podaci o aktivnostima vezani uz proizvodnju N-fiksirajućih biljaka prikazani su u Tablici 6.6-4.

Tablica 6.6-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2010. godine

Godina	Proizvodnja N-fiksirajućih usjeva / tona			
	Soja	Grah, suhi	Stočni grašak, suhi	Leća
1990.	55.461	18.437	1.790	219
1991.	56.365	21.949	1.521	199
1992.	46.129	15.961	895	155
1993.	49.456	17.588	1.651	180
1994.	44.127	20.596	441	167
1995.	34.319	21.844	400	92
1996.	35.896	20.221	368	123
1997.	39.469	20.527	373	135
1998.	77.458	21.003	384	139
1999.	115.853	22.291	400	148
2000.	65.299	2.657	300	143
2001.	91.841	4.421	400	130
2002.	129.470	5.163	400	152

2003.	82.591	4.967	400	105
2004	97.923	4.459	400	106
2005.	119.602	6.041	338	108
2006.	174.214	4.058	400	140
2007.	90.637	2.503	400	100
2008.	107.558	3.263	1.149	41
2009.	115.159	2.460	1.468	74
2010.	153.580	1.641	1.197	29
2011.	147.271	1.059	1.939	82

Tablica 6.6-4: Proizvodnja N-fiksirajućih biljaka u razdoblju od 1990. -2010. godine (nast.)

Godina	Proizvodnja N-fiksirajućih usjeva / tona			
	Grašak, suhi	Grahorica	Djetelina	Lucerna
1990.	535	1.888	225.466	252.563
1991.	554	2.005	226.546	251.486
1992.	812	2.125	129.747	142.613
1993.	337	2.160	136.012	137.225
1994.	400	2.509	155.087	162.457
1995.	853	2.400	143.910	158.557
1996.	611	2.207	165.973	188.462
1997.	577	2.237	157.559	179.669
1998.	746	2.305	158.516	201.778
1999.	824	2.400	167.266	223.387
2000.	650	2.400	100.179	85.575
2001.	739	2.300	115.709	98.305
2002.	886	2.690	131.103	107.815
2003.	1.335	1.851	51.890	72.056
2004.	1.100	1.840	124.813	103.555
2005.	893	1.363	125.460	147.272
2006.	715	2.400	121.411	162.694
2007.	670	2.300	111.675	137.291
2008.	870	2.996	176.089	196.244
2009.	955	2.000	147.763	174.274
2010.	340	1.838	119.968	177.652
2011.	696	1.636	105.075	153.240

Uspoređivanjem svih trendova, najveće se fluktuacije mogu primijetiti kod suhog stočnog graška, suhog graška i soje. Podaci o proizvodnji suhog stočnog graška i suhog graška prikupljeni su iz nekoliko različitih izvora, što je rezultiralo spomenutim fluktuacijama. Godine 2000. i 2003. bile su izrazito suhe i tople što je negativno utjecalo na proizvodnju soje, pogotovo u sprezi s promjenom cijena sjemena. Srodne fluktuacije između 2006. i 2007. godine uzrokovane su promjenama požnjevenih površina i prinosu po hektaru.

Podaci o udjelu suhe tvari, omjeru ostatak/usjev te udio N korišteni u proračunu emisije prikazani su u tablici 6.6-5.

Glavni izvori udjela suhe tvari, omjera ostatka/usjeva i udjela N za N-fiksirajuće biljke:

- slovenski Nacionalni inventar emisija stakleničkih plinova (s obzirom na slične okolnosti)
- zadane *Good Practice Guidance 2000* i *Revised 1996 Guidelines* vrijednosti

Tablica 6.6-5: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio N za N-fiksirajuće biljke

Usjev	Suha tvar	Omjer ostatak/usjev	Udio N
Soja	0,86	2,10	0,023
Grah, suhi	0,895	2,10	0,03
Stočni grašak, suhi	0,85	1,50	0,014
Leća	0,85	1,00	0,03
Grašak, suhi	0,87	1,50	0,0142
Grahorica	0,85	1,00	0,03
Djetelina	0,85	0,00	0,03
Lucerna	0,85	0,00	0,03

GPG i Guidelines zadane vrijednosti

Vrijednosti iz slovenskog NIRa

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*).

<u>Emisije didušikovog oksida uslijed razgradnje biljnih ostataka</u>

Procjena se temelji na točnijoj metodologiji preporučenoj prema GPG 2000. Osnovni korak u postupku jest procijeniti količinu dušika u biljnom ostatku koji je unesen u tlo od strane i N fiksirajućih biljaka i onih koje ga ne fiksiraju. S tim u svezi, korištena je modificirana metoda (Tier 1b).

Podaci o proizvodnji biljaka koje ne fiksiraju dušik dobiveni su od Državnog zavoda za statistiku i/ili iz FAO baze podataka. Nacionalni (DZS) podaci smatrani su najtočnijim izvorom, dok je FAO baza smtarana prikladnom zamjenom i korištena za usjeve za koje nacionalni podaci nisu dostupni. Kada je u nacionalnom podatkovnom nizu nedostajao podatak, trend FAO podataka je bio u skladu s nacionalnim trenom je su FAO podaci korišteni umjesto interpolacije. Ekstrapolacija je korištena samo kada za predmetne godine nije bilo podataka niti u jednoj bazi (vidi Tablicu 6.6-6).

U pogledu dodatne uporabe biljnih ostataka, u Hrvatskoj se djetelina i lucerna koriste kao stočna hrana. Spaljivanje biljnih ostataka zabranjeno je zakonom; stoga je udio spaljenih biljnih ostataka definiran kao NO.

Tablica 6.6-6: Izvori podataka za proizvodnju biljaka koje ne fiksiraju N

Usjev	DZS	FAO
Pšenica	1990.-2011.	
Kukuruz	1990.-2011.	
Krumpir	1990.-2011.	
Šećerna repa	1990.-2011.	
Duhan	1990.-2011.	
Suncokret	1990.-2011.	
Uljana repica	1990.-2011.	
Rajčica	1990.-2011.	
Ječam	1990.-2011.	
Zob	1990.-1991.; 2000.-2011.	1992.-1999.
Kupus i ostale krstašice	1990.-2011.	
Češnjak**	1990.-2011.	
Luk**	1990.-2011.	
Raž	1990.-2011.	
Sirak	1990.-1997.*	1998-2011
Lubenice	1990.-2011.	

**DZS je prestao voditi podatke o proizvodnji sirka nakon 1997.*

***DZS vodi zajednički podatak o proizvodnji luka i češnjaka. Korišteni su FAO podaci za godišnji proračun raspodjele luka i češnjaka*

Podaci o aktivnostima vezani uz proizvodnju biljaka koje ne fiksiraju N prikazani su u Tablici 6.6-7.

Tablica 6.6-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2011. godine

Godina	Proizvodnja usjeva koji ne fiksiraju N / tona				
	Pšenica	Kukuruz	Krumpir	Šećerna repa	Duhan
1990.	1.602.435	1.950.011	610.236	1.205.928	12.394
1991.	1.495.625	2.387.533	658.687	1.244.439	10.460
1992.	658.019	1.357.663	480.079	525.189	11.651
1993.	886.921	1.671.819	507.898	537.196	9.585
1994.	750.330	1.686.922	563.285	591.819	8.613
1995.	876.507	1.735.854	692.216	690.707	8.548
1996.	741.235	1.885.515	666.020	906.246	11.272
1997.	833.508	2.183.144	620.032	931.186	11.339
1998.	1.020.045	1.982.545	664.753	1.233.322	12.133
1999.	558.217	2.135.452	728.646	1.113.969	10.051
2000.	865.260	1.190.238	198.243	482.211	9.714
2001.	811.674	1.733.003	242.709	964.880	10.502
2002.	822.650	1.956.418	266.055	1.183.445	10.905
2003.	506.212	1.279.617	164.051	677.569	9.680

2004.	801.424	1.931.627	247.057	1.260.444	10.293
2005.	601.748	2.206.729	273.409	1.337.750	9.579
2006.	804.601	1.934.517	274.529	1.559.737	10.851
2007.	812.347	1.424.599	296.302	1.582.606	12.639
2008.	858.333	2.504.940	255.554	1.269.536	12.866
2009.	936.076	2.182.521	270.251	1.217.041	13.348
2010.	681.017	2.067.815	178.611	1.249.151	8.491
2011.	782.499	1.733.664	167.524	1.168.015	10.643

Tablica 6.6-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2011. godine (nast.)

Godina	Proizvodnja usjeva koji ne fiksiraju N / tona				
	Suncokret	Uljana repica	Rajčica	Ječam	Zob
1990.	52.982	33.200	54.742	196.554	62.287
1991.	46.430	22.816	48.601	185.695	53.851
1992.	40.413	24.183	35.262	106.811	45.262
1993.	42.723	28.665	39.771	125.671	41.074
1994.	26.474	28.341	46.276	107.810	42.425
1995.	37.066	24.472	46.958	103.281	38.237
1996.	28.526	11.661	49.019	88.091	39.529
1997.	36.138	11.181	48.085	108.496	46.796
1998.	62.206	21.967	62.003	143.510	56.110
1999.	72.374	32.581	70.816	124.890	56.823
2000.	53.956	29.436	26.081	179.652	61.604
2001.	42.985	22.456	27.272	192.067	71.632
2002.	62.965	25.585	25.988	206.478	74.187
2003.	69.253	28.596	22.942	160.203	53.025
2004.	68.973	31.392	25.938	237.603	73.462
2005.	78.006	41.275	28.930	162.530	49.470
2006.	81.614	19.996	29.027	215.262	66.630
2007.	54.303	39.330	48.040	225.265	56.150
2008.	119.872	62.942	32.358	279.106	65.328
2009.	82.098	80.424	37.419	243.609	62.297
2010.	61.789	33.047	33.648	172.359	48.190
2011.	84.960	49.483	35.798	193.961	77.223

Tablica 6.6-7: Proizvodnja biljaka koje ne fiksiraju N u razdoblju od 1990. -2011. godine (nast.)

Godina	Proizvodnja usjeva koji ne fiksiraju N / tona					
	Kupus i ostale krstašice	Češnjak	Luk	Raž	Sirak	Lubenice
1990.	135.637	11.830	40.309	15.840	2.185	20.938
1991.	129.437	10.471	38.488	14.069	1.858	17.941
1992.	75.981	6.744	28.717	6.069	633	8.062
1993.	88.933	7.345	31.081	6.273	678	8.014
1994.	104.178	9.346	40.896	7.146	618	16.045
1995.	125.874	9.384	43.010	5.051	559	21.384
1996.	131.563	8.967	39.274	5.517	466	26.901
1997.	143.549	9.002	43.776	5.009	547	25.450
1998.	144.298	10.624	51.662	5.530	540	60.243
1999.	160.170	10.277	55.633	6.246	485	53.437
2000.	36.887	2.553	14.166	7.236	466	25.802
2001.	35.570	3.069	18.000	10.796	571	25.837
2002.	40.357	2.908	17.385	9.207	626	28.210
2003.	38.814	2.609	15.393	5.967	396	16.988
2004.	36.127	2.888	17.523	8.994	527	24.237
2005.	53.399	3.741	22.059	4.737	600	28.852
2006.	52.851	3.445	20.381	5.487	800	26.549
2007.	43.582	5.250	31.097	4.364	1.200	30.193
2008.	62.820	5.100	30.601	4.079	760	35.608
2009.	77.004	5.105	30.529	2.860	1.130	44.175
2010.	45.654	3.659	26.704	2.507	250	23.313

Veće fluktuacije trenda uočene su za suncokret, rajčicu i uljanu repicu. Potonje je primarno uzrokovano promjenama požnjevene površine te u nekim slučajevima promjenama prinosa po hektaru.

Tier 1b uključuje specifične podatke o omjeru nadzemne biomase i mase produkta (omjer ostatak/usjev), udio suhe tvari te udio dušika (vidi Tablice 6.6-5 i 6.6-8). Bilo je potrebno uključiti udio suhe tvari kako bi se mogle izvršiti prilagodbe vezane uz sadržaj vlage. Nadalje, Crop$_{BF}$ treba predstavljati sve N fiksirajuće biljke, a ne samo prinos sjemena mahunarki i soje.

Glavni izvori udjela suhe tvari, omjera ostatka/usjeva i udjela N za N-fiksirajuće biljke:

- slovenski, mađarski i portugalski Nacionalni inventar emisija stakleničkih plinova (s obzirom na slične okolnosti)
- zadane *Good Practice Guidance 2000* i *Revised 1996 Guidelines* vrijednosti
- stručna procjena Agronomskog fakulteta u Zagrebu

Tablica 6.6-8: Udio suhe tvari, omjer ostatak/usjev i udio N za N-fiksirajuće biljke:

Usjev	Suha tvar	Omjer ostatak/usjev	Udio N
Pšenica	0,86	1,30	0,0028
Kukuruz	0,86	1,00	0,0081
Krumpir	0,30	0,40	0,011
Šećerna repa	0,25	1,40	0,015
Duhan	0,89	1,00	0,015
Suncokret	0,92	1,30	0,015
Uljana repica	0,90	1,00	0,015
Rajčica	0,063	1,00	0,015
Ječam	0,86	1,20	0,0043
Zob	0,92	1,30	0,007
Kupus i ostale krstašice	0.135	0.10	0.0027
Češnjak**	0.354	1.00	0.0150
Luk**	0.142	1.00	0.0150
Raž	0.900	1.60	0.0048
Sirak	0.910	1.40	0.0108
Lubenice	0.850	0.40	0.0110

GPG zadane vrijedosti
Stručna procjena Agronomskog fakulteta Zagreb
Slovenski NIR
Portugalski NIR
Mađarski NIR

N u biljnim ostacima vraćenim u tlo (F_{CR}) izračunat je pomoću jednadžbe 4.29 iz GPG 2000. Nadalje, emisije didušikovog oksida izračunate su množenjem količine preostalog N s faktorom emisije 0,0125 kg N_2O-N/kg N (*Revised 1996 IPCC Guidelines* – nema promjene u GPG 2000).

Emisije didušikovog oksida uzrokovane kultivacijom organskih tala (histosola)

Kultivacija tala s visokim sadržajem organskog materijala uzrokuje otpuštanje dugoročno vezanog N. Novi podaci o aktivnostima, vezano uz površine histosola u Republici Hrvatskoj, dobiveni su od Agencije za zaštitu okoliša na temelju rezultata projekta koji je proveden u suradnji sa stručnjacima s Agronomskog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu. Raspodjela histosola je revidirana na temelju pedoloških karti (mjerilo 1:50000) i CORINE baze podataka. Ukupna površina histosola na poljoprivrednim površinama je 1.473,8 ha. Na temelju stručne procjene, ova vrijednost je točna na nacionalnoj razini i može se koristiti za svaku godinu u čitavom razdoblju

od 1990. -2010. budući da nije zabilježena promjena načina korištenja tla na površini histosola za razdoblje od 1980. do 2006. godine.

Emisija didušikovog oksida, uslijed kultivacije histosola, tada je izračunata množenjem površine histosola s faktorom emisije 8 kg N/ha godišnje. Dotični faktor predstavlja ažuriranu vrijednost primjenjivu za organska tla srednjih geografskih širina (GPG 2000).

Emisije didušikovog oksida uzrokovane primjenog kanalizacijskog mulja u poljoprivredi

Emisije didušikovog oksida uslijed primjene mulja prvi su put prikazane u ovogodišnjem izvješću. Prikupljeno je dovoljno podataka za razdoblje od 2005. do 2010. godine, doka za razdoblje 1990.-2004. podaci nisu dostupni. Trenutačni set podataka je ograničen na jednu tvrtku koja je s radom započela 2005. godine, te je proizvedeni mulj posljedica proizvodnog procesa. Za proračun emisije korištena je jednadžba 4.20 iz *IPCC GPG 2000.*

Table 6.6-10: Količina primjenjenog mulja i postotak dušika

Year	Količina primjenjenog mulja (tona suhe tvari)	Postotak dušika (N % u suhoj tvari)
2005.	3	0,11
2006.	6	0,11
2007.	7	0,11
2008.	16	0,11
2009.	24	0,11
2010.	30,5	0,11
2011.	28,4	0.11

6.6.1.1. Nesigurnost procjena i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize (detaljno priakzano u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2). Procjena nesigurnosti na temelju stručne procjene vezana uz podatke o aktivnosti iznosi od -30% do 0% za mineralna gnojiva, ±10% za stajski gnoj, usjeve koji fiksiraju dušik i ostatke usjeva te ±20% za histosole.. Stručna procjena nesigurnosti ulaznih podataka temelji se na mjerodavnosti izvora (10% za visoko mjerodavni DZS, 30% za FAO i ostale izvore), promatranju godišnjih varijacija i periodičkih revizija ulaznih podataka. Nesigurnost emisijskih faktora iznosi ±80% for mineralna gnojiva, stajski gnoj i usjeve koji fiksiraju dušik, dok za histosol iznosi ±60%. Emisije su računate primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

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

Tijekom pripreme Inventara, podaci o aktivnosti vezani uz populaciju životinja provjereni su i po potrebi ispravljni za čitavi vremenski slijed. Dakle, aktivnosti kontrole kvalitete bile su fokusirane na cjelovitost i

dosljednost procjene emisija te također na ispravno korištenje znakovnih oznaka u CRF tablicama. Nakon što je pripremljena konačna inačica ovog poglavlja, pristupilo se provjeri odabranih aktivnosti sukladno Tier 1 General inventory level QC procedures koja je pokazala da je većina aktivnosti, tijekom pripreme Inventara, provedena na odgovarajući način unatoč činjenici da formalna kontrola kvalitete nije provedena.

6.6.1.3. Rekalkulacija emisija

<u>N_2O emisije uslijed primjene mineralnih gnojiva</u>

Tijekom savjetodavnog sastanka koji je uključivao predstavnike tvrtki proizvođača mineralnih gnojiva, nađena je manja greška u postotku dušika u nekoliko NPK gnojiva u podacima za vremensko razdoblje 2004.-2010. Godine. Dodatno, nađena je greška u podacima koje je dostavio jedan proizvođač gdje je podatak o NPK proizvodnji za razdoblje 2006.-2010. dostavljen u kilogramima umjesto u tonama, što je rezultiralo 1000 puta uvećanim vrijednostima.
Ispravak navedenih vrijednosti u proračunu rezultirao je novim postotkom dušika i ukupnom količinom primjenjenog dušika, stoga je provedena rekalkulacija emisija za mineralna gnojiva za navedeni vremenski niz.

<u>N_2O emisije uslijed biološke fiksacije dušika i ostatka usjeva</u>

Provedene su rekalkulacije za godinu 2010. uslijed promjene u podacima o proizvodnji sirka i grahorice.

6.6.1.4. Planirana poboljšanja proračuna emisije

- Istraživanja u cilju prikupljanja detaljnih pojašnjenja trendova podataka o aktivnostima (populacija životinja) s ciljem detaljnijih objašnjenja trenda i provjere ulaznih podataka.
- Prikupljanje relevantnih podataka DZS i ostalih nacionalnih institucija s ciljem poboljšanja transparentnosti.

Planirana poboljšanja za koja se pretpostavlja da predstavljaju srednjoročne ili dugoročne (preko 1 godine) ciljeve su:

- Istraživanje statističke razlike potrošnje mineralnih gnojiva u DZS i FAO bazama podataka koje vjerovatno dovode do precijenjene emisije.
- Nastavak istraživanja u cilju prikupljanja detaljnih pojašnjenja trendova podataka o aktivnostima s ciljem detaljnijih objašnjenja trenda i provjere ulaznih podataka.

Napomena u vezi s direktnim N_2O emisijama uslijed primjene kanalizacijskog mulja.

Tijekom *in-country* revizije provedene 2012. godine, ERT je preporučio nadopunu vrijednosti za razdoblje 1990,-2004. koristeći "driver" metodu. Međutim, trenutačni set podataka je ograničen na jednu tvrtku koja je s radom započela 2005. godine, te je proizvedeni mulj posljedica proizvodnog procesa. Stoga navedenu metodu nije

moguće primjeniti. Kratkoročni i dugoročni ciljevi u svezi s emisijom ove kategorije su nastavak poboljšanja i istraživanja dostuposti podataka za spomenuto razdoblje.

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

6.6.2.1. Metodologija proračuna emisije

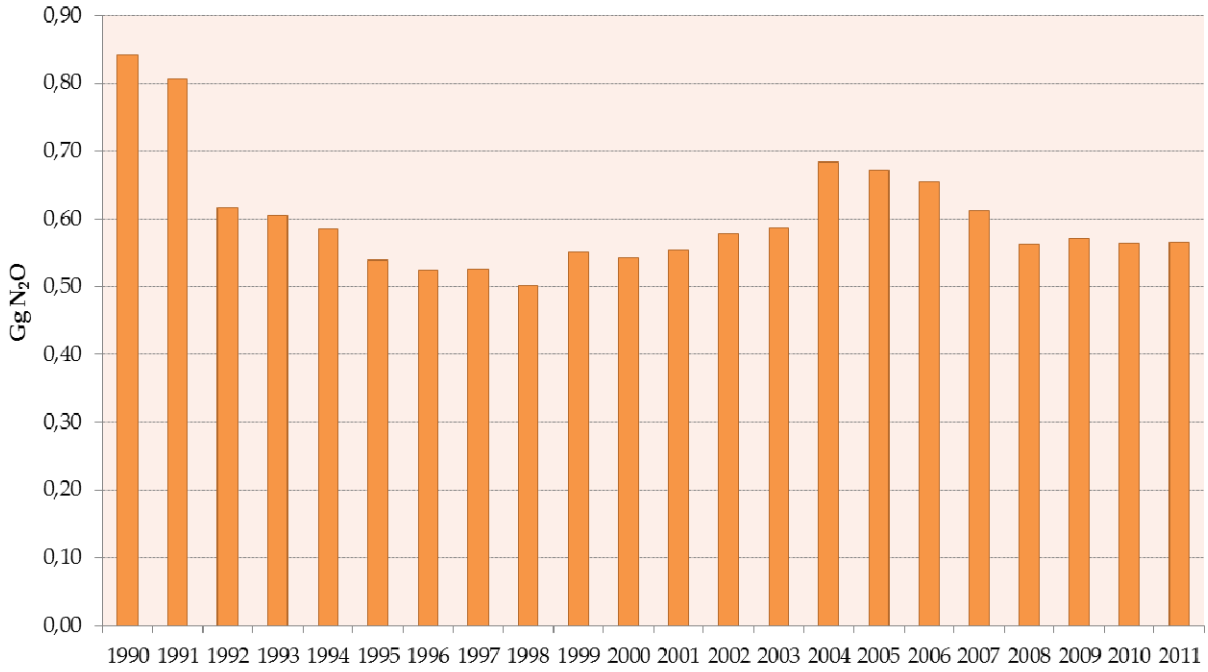
Procjena emisije N_2O uzrokovane aktivnošću stoke temelji se na otpadu životinjskog porijekla koje životinje direktno odlažu na tla pašnjaka. N_2O emisije od životinja mogu biti izračunate kako slijedi:

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

Gdje je

$N_2O_{životinje}$	-	emisije N_2O iz stočarstva (kg N/god.)
$N_2O_{(AWMS)}$	-	emisije N_2O iz sustava za gospodarenje životinjskim gnojem (kg N/god.)
$N_{(T)}$	-	broj životinja tipa T
$Nex_{(T)}$	-	izlučivanje N životinja tipa T (kg N/grla/god.)
$AWMS_{(T)}$	-	udio Nex(T) kojim se gospodari na određeni način
$EF_{3(AWMS)}$	-	faktor emisije

Isti faktor emisije (0,02 kg N_2O-N/kg emitiranog N), preporučen prema *Revised 1996 IPCC Guidelines*, korišten je za sve životinje na pašnjacima neovisno o vrsti životinje i klimatskoj zoni. Direktne N_2O emisije s pašnjaka za razdoblje 1990.-2010. godine prikazane su na Slici 6.5-4. Trend emisije prati trend populacije životinja.



Slika 6.6-4: Direktne N_2O emisije iz aktivnosti životinja

6.6.2.2.Nesigurnost procjena i konzistentnost proračuna emisije

Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize (detaljno priakzano u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2). Procjena nesigurnosti na temelju stručne procjene vezana uz podatke o aktivnosti iznosi od ±10 to ±30%.. Stručna procjena nesigurnosti ulaznih podataka temelji se na mjerodavnosti izvora (10% za visoko mjerodavni DZS, 30% za FAO i ostale izvore), promatranju godišnjih varijacija i periodičkih revizija ulaznih podataka. Nesigurnost emisijskih faktora iznosi od -75% do +50%.
Emisije su računate primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

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

Vidi poglavlje 6.3.4.

6.6.2.4. Rekalkulacija emisija

Nisu provedene rekalkulacije.

6.6.2.5. Planirana poboljšanja proračuna emisije

Ciljevi poboljšanja su dijeljeni s planiranim poboljšanjima emisija iz crijevne fermentacije i gospodarenja stajskim gnojem (Poglavlja 6.2.5. i 6.4.5).

6.6.3. INDIREKTNE N_2O EMISIJE USLIJED PRIMJENE DUŠIKA U POLJOPRIVREDI

6.6.3.1. Opis izvora emisije

Izračun indirektnih emisija N_2O uslijed primjene dušika u poljoprivredi temelji se na dva izvora. Oni su: isparavanje i naknadno atmosfersko taloženje NH_3 i NO_X (proizlazi iz primjene mineralnih i organskih gnojiva) te ispiranje i otjecanje dušika koji je primijenjen na tlo ili se taloži na isto. Navedena dva izvora emisije tretiraju se zasebno iako koriste identične ulazne podatke. Indirektne emisije N_2O iz poljoprivrede računaju se putem sljedeće jednadžbe:

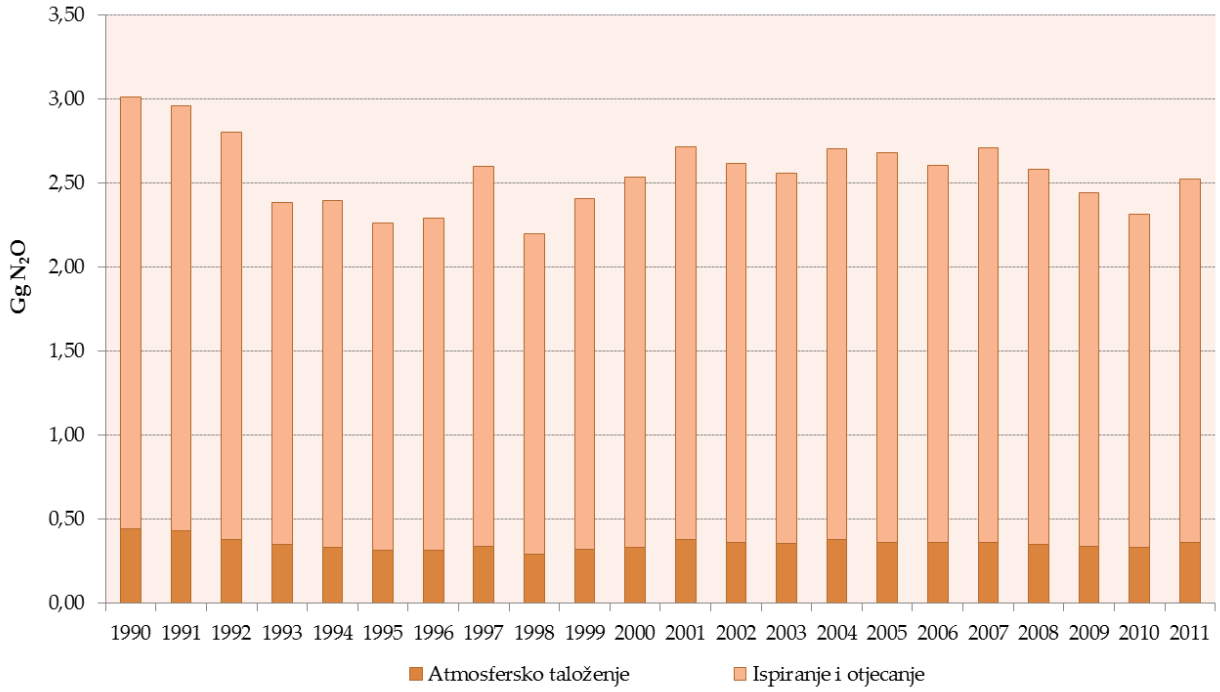
$$N_2O_{\,INDIREKTNO} = N_2O_{(G)} + N_2O_{(L)}$$

gdje je

$N_2O_{indirektno}$ - indirektne emisije N_2O (kg N/god.)
$N_2O_{(g)}$ - emisije N_2O uzrokovane taloženjem NH_3 i NO_x iz atmosfere (kg N/god.)
$N_2O_{(L)}$ - emisija N_2O uzrokovana ispiranjem i otjecanjem (kg N/god.)

Emisija N_2O nastala ispuštanjem dušika iz ljudskog sekreta u rijeke prijavljuje se u sektoru Otpad.

Indirektne emisije N_2O iz poljoprivrede za razdoblje 1990.-2011. godine prikazane su na Slici 6.6-5. Trend emisije pod utjecajem je zajedno potrošnje mineralnih gnojiva i populacije životinja.



Slika 6.6-5: Indirektne N_2O emisije iz Poljoprivrede

6.6.3.2. Metodologija proračuna emisije

Didušikov oksid koji nastaje zbog isparavanja amonijaka (NH_3) i dušikovih oksida (NO_X)

Prilikom primjene mineralnih gnojiva na poljoprivrednim površinama, dio N isparava u obliku amonijaka (NH_3) i dušikovih oksida (NO_X). Taj dušik se taloži putem precipitacije i čestica na poljoprivredne površine, šume i vode te indirektno doprinosi emisiji N_2O. Emisije se pripisuju mjestu nastanka amonijaka i dušikovih oksida, a ne području ponovnog taloženja N gdje, u konačnici, i dolazi do N_2O emisija.

Emisije uzrokovane primjenom mineralnih gnojiva

Indirektne emisije dušikovih oksida iz mineralnih gnojiva uvelike ovise o udjelu dušika koji isparava prilikom primjene gnojiva. Količina dušika koji isparava značajno ovisi o vrsti gnojiva, vremenskim uvjetima te načinu primjene. Detaljni podaci o udjelu svake pojedine vrste umjetnog gnojiva koje je primijenjeno na tlo, a čiji određeni dio isparava u zrak kao NH_3 i NO_x, preuzeto je iz izvješća RH za LRTAP Konvenciju za svaku vrstu gnojiva (vidi Tablicu 6.6-2). Za proračun indirektnih emisija didušikovog oksida korišten je faktor emisije 0,01 kg N_2O-N/kg NH_3 i NO_x-N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Emisije iz stajskog gnoja

Brojni faktori utječu na dio N koji isparava u obliku amonijaka (NH_3) i dušikovih oksida (NO_X) kao npr.: omjer između N izlučenog u izmetu i urinu, način gospodarenja gnojivom, način primjene gnojiva i sl. Pretpostavlja se da 20% izlučenog N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*) isparava u obliku amonijaka i dušikovih oksida. Emisija didušikovog oksida izračunata je množenjem procijenjene količine N koji isparava s faktorom emisije 0,01 N_2O-N/kg NH_3-N i NO_X-N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Didušikov oksid uzrokovan ispiranjem i otjecanjem dušikovih spojeva u površinske i podzemne vode

Površinsko ispiranje i otjecanje dušikovih spojeva u površinske i podzemne vode uslijed primjene mineralnih gnojiva

Smatra se da se 30% N iz primijenjenih mineralnih gnojiva izgubi površinskim ispiranjem i otjecanjem u površinske i podzemne vode. Emisija didušikovog oksida izračunata je množenjem procijenjene količine N koji se ispire s faktorom emisije 0,025 kg N_2O-N (*Revised 1996 IPCC Guidelines*).

Površinsko ispiranje i otjecanje N u površinske i podzemne vode uslijed primjene stajskog gnojiva

Smatra se da se za svaki kg izlučenog dušika od strane stoke, izgubi 0,3 kg N putem površinskog ispiranja i otjecanja u površinske i podzemne vode (*Revised 1996 IPCC Guidelines*). U proračunu emisija didušikova oksida

koristi se isti faktor emisije kao u slučaju ispiranja/otjecanja dušika iz primjene mineralnih gnojiva (0,025 kg N_2O-N).

6.6.3.3. Nesigurnost procjene i konzistentnost proračuna emisije

Izračun nesigurnosti uvjetovan je upotrebom faktora emisije koje preporuča metodologija i nepouzdanošću ulaznih podataka. Prema literaturi, nesigurnost preporučenih faktora emisije je velika.
Nesigurnost podataka o aktivnostima i faktora emisije računata je detaljno primjenom Monte Carlo analize. Procjena nesigurnosti vezana uz podatke o aktivnosti iznosi 40 posto, na temelju stručne procjene. Procjena nesigurnosti vezana uz faktore emisije iznosi 200 posto, sukladno informacijama pruženim u *IPCC Guidelines* (detaljno u Prilogu 5, Tablicama A5-1, A5-2). Indirektne N_2O emisije računate su primjenom iste metode i seta podataka za svaku godinu u vremenskom slijedu.

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

Vidi poglavlja 6.3.4. i 6.6.1.4.

6.6.3.5. Rekalkulacija emisija

Rekalkulacije indirektne N_2O emisije su provedene iz istih razloga i za isto vremensko razdoblje kao za direktne N_2O emisije, vidi Poglavlje 6.6.1.5.

6.6.3.6. Planirana poboljšanja proračuna emisije

Ciljevi poboljšanja su dijeljeni s planiranim poboljšanjima emisija iz crijevne fermentacije, gospodarenja stajskim gnojem te direktne emisije iz poljoprivrednih tala (Poglavlja 6.2.5, 6.4.5. i 6.6.1.5).

6.7.SPALJIVANJA SAVANA (CRF 4.E.)

6.7.1.OPIS IZVORA EMISIJE

Savana se odnosi na tropske i suptropske vegetacijske formacije s dominantnim travnjačkim pokrivačem i povremenom zakrpom drveća ili grmlja. Spaljivanje velikih površina za suhog perioda sa svrhom poticanja rasta trave za ispašu se provodi prvenstveno u vlažnim savanama, budući da suhe savane nemaju dostatni travnjački pokrivač za spaljivanje.

U republici Hrvatskoj nema ekosustava koji se mogu smatrati savanama te ne postoji namjerno spaljivanje istih; ne postoje emisije u ovoj kategoriji.

6.8. SPALJIVANJE POLJOPRIVREDNIH OSTATAKA (CRF 4.F.)

6.8.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Spaljivanje poljoprivrednih otpadaka (npr. strnjišta, ostataka nakon obrade usjeva itd.) u poljima je uobičajne praksa u zemljama u razvoju, a javlja se i u nekim razvijenim zemljama.

Ova je aktivnost strogo zabranjena hrvatskom legislativom. Emisije uslijed spaljivanja poljoprivrednih ostataka nisu kalkulirane.

6.9. LITERATURA

Bašić, F., O. Nestroy, I. Kisić, A. Butorac, M. Mesić (1988.) *Zaštita od erozije-ključna uloga obrade tla u aktualnim i izmijenjenim klimatskim prilikama.* HAZU – Znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem "Prilagodba poljoprivrede i šumarstva klimi i njenim promjenama". str 115-125. Zagreb

Bogunović, M., Vidaček, Ž., Racz, Z., Husnjak, S., Sraka, M., (1997.) *Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske i njena uporaba*. Agronomski glasnik 5-6. str. 369-399. Zagreb

Butorac, A., (1963.) *Toplinsko stanje tla i najkarakterističniji pragovi temperature tla za neka mjesta u glavnim poljoprivrednim rajonima Hrvatske*. Agr. glasnik 12/63

Državni zavod za statistiku, *Statistički ljetopisi (1990.-2011.)*, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2009.) *Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2007. godinu prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka*, EKONERG, Zagreb

EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007

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

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

FAO baza podataka, www.fao.org

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2011.) *National Inventory Report 2011. Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2008*, EKONERG, Zagreb

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (20101.) *Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime (UNFCCC)*, Zagreb

Response of Croatia to Potential Problems and Further Questions from the ERT formulated in the course of the 2010 review of the greenhouse gas inventories of Croatia submitted in 2011

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

Znaor, D. and Karoglan Todorović, S.,(2005.) *Analiza prinosa, sadržaja dušika i fiksacije N hrvatske poljoprivredne proizvodnje 2002. i 2003. godine*, University of Essex, Colchester. Neobjavljeno

7.KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO

7.1.PREGLED SEKTORA

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

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

U skladu s IPCC GPG-em emisije i odlivi su prikazani u pod-kategorijama zemljišta koje ostaje u istoj kategoriji i zemljišta koje je pretvoreno u drugu kategoriju zemljišta.

Sve promjene u korištenju pojedine kategorije zemljišta prate se i prijavljuju u sklopu prijelaznog razdoblja od 20 godina, nakon čega su prijavljene u odgovarajućim kategorijama zemljišta. Također u skladu s IPCC GPG-em, emisije/odlivi u kategorijama Močvarno zemljište koje ostaje močvarno, Naselja koja ostaju naselja, i Ostalo zemljište koje ostaje ostalo nisu procijenjene.

U LULUCF sektoru samo je kategorija Šumsko zemljište koje ostaje šumsko ključna kategorija prema provedenoj procjeni temeljem trenda temeljem Tier-a 1 i Tier-a 2, te procjeni temeljem Tier-a 1 i Tier-a 2. Detaljan prikaz dan je u tablici 7.1-1.

Tablica 7.1-1: Analiza ključnih izvora za LULUCF sektor na temelju ocjene pomoću razini i trenda za 2011

IPCC Kategorija	Direktni GHG	Kriteriji za identifikaciju			
		Razina		Trend	
		Isklj. LULUCF	Uklj. LULUCF	Isklj. LULUCF	Uklj. LULUCF
FOREST LAND					
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CO2		L1i, L2i		T1i, T2i
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2		L2i		T1i, T2i
Usjevi koji ostaju usjevi	CO2		L2i		T1i, T2i
Zemljište pretvoreno u usjeve	CO2		L2i		
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2		L2i		T1i, T2i
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2		L1i, L2i		T1i, T2i

Ocjena cjelovitosti procijenjenih odliva/emisija prikazana je u tablici 7.1-2.

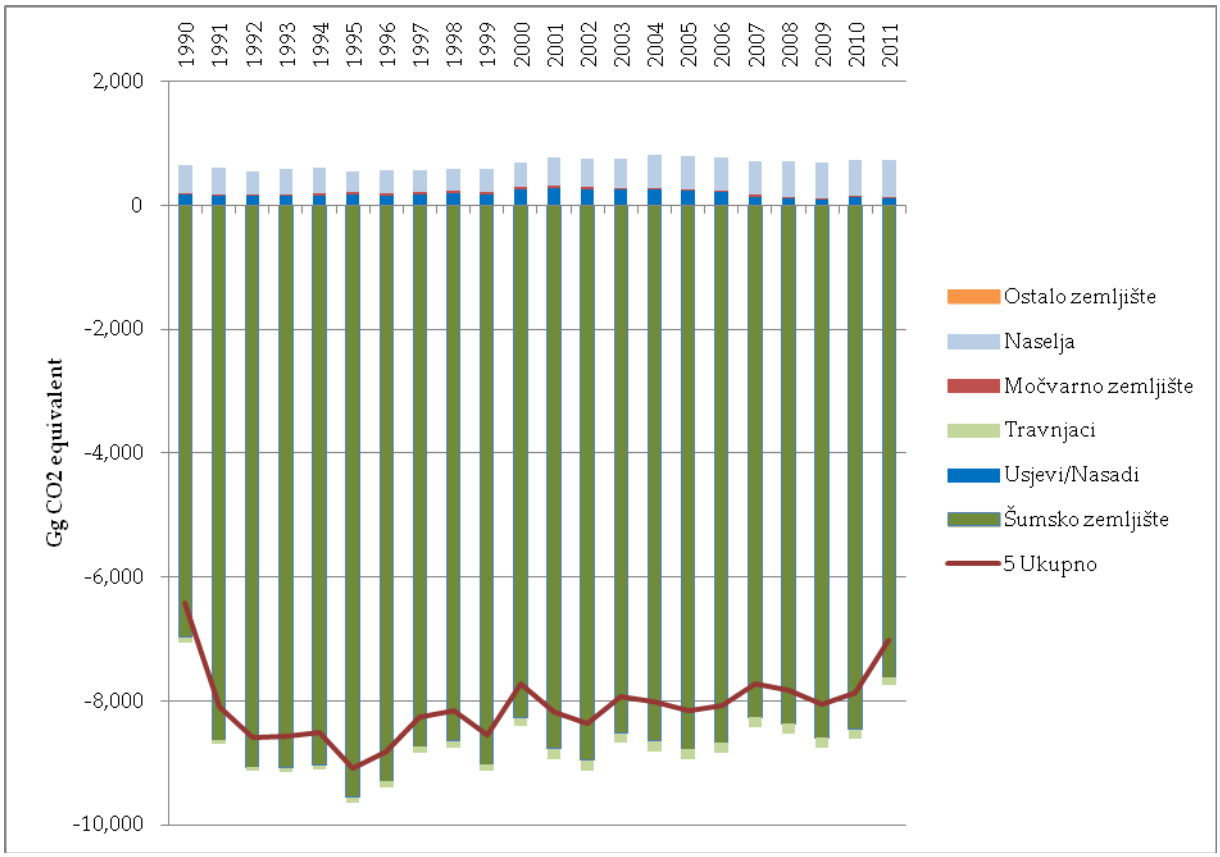
Tablica 7.1-2: LULUCF kategorije - status procijenjenih emisija

Kategorije zemljišta	Net CO2 Emisije/odlivi	CH4	N2O
A. Šumsko zemljište	x	x	x
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	x	x	x
Zemljište pretvoreno u šumsko	x	NO1	NO
B. Zemljište pod usjevima	x	NO	x
Zemljište pod usjevima koje ostaje pod usjevima	x	NO	NO
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	x	NO	x
C. Travnjaci	x	NO	NO
Travnjaci koji ostaju travnjaci	NO	NO	NO
Zemljište pretvoreno u travnjake	x	NO	NO
D. Močvarno zemljište	x	NO	NO
Močvarno zemljište koje ostaje močvarno	NE2	NO	NO
Zemljište pretvoreno u močvarno	x	NO	NO
E. Naselja	x	NO	NO
Naselja koja ostaju naselja	NE	NO	NO
Zemljište pretvoreno u kategoriju naselja	x	NO	NO
F. Ostalo zemljište	x	NO	NO
Ostalo zemljište koje ostaje ostalo	NE	NO	NO
Zemljište pretvoreno u ostalo	NO	NO	NO

1NO = ne pojavljuje se 2NE= nije procijenjeno

7.1.1.TREND EMISIJA

Trend odliva/emisija u LULUCF sektoru u periodu 1990-2011 prikazan je na slici 7.1-1.



Slika 7.1-1: Emisije/Odlivi LULUCF, trend

7.1.2.METODOLOŠKA PITANJA

Podatci o površinama šuma za svaku godinu, kao i relativnom udjelu bjelogoričnih, crnogoričnih šuma i šuma makija i šikara dobiveni su od Hrvatskih šuma d.o.o, tvrtke koja je temeljem zakonodavstva[13] zadužena za upravljanje šumama u Republici Hrvatskoj.

Informacije o površini Močvarnih zemljišta, Travnjaka i Naselja za pojedine godine (1980, 1990, 2000, 2006) dobivene su temeljem Corine Land Cover (CLC) baze podataka.

Informacije o površinama Zemljišta pod usjevima dobivene su temeljem podataka Statističkih ljetopisa i Corine Land Cover baze podataka. Za potrebe ovog izvješća korišteni su podatci Državnog zavoda za statistiku (DZS-a) za razdoblje 1960-2000. Odstupanja u podatcima DZS-a za razdoblje 1992-1997 su korigirana linearnom interpolacijom. Korekcija u podatcima DZS-a zbog promjene u načinu prikupljanja podataka koje su dovele do značajnog odstupanja u podatcima nakon 2000 godine, izvršena je uporabom podataka iz CLC baze.

[13] (Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10))

Temeljem stručne procjene utvrđeno je da u Hrvatskoj ne dolazi do prenamjene:

Močvarnog zemljišta, Naselja te Ostalog zemljišta u Zemljište pod usjevima ili u Travnjake
Zemljišta pod usjevima te Naselja u Močvarna zemljišta
Močvarnih zemljišta u Naselja

O kategoriji Ostalog zemljišta izvješteno je u skladu s IPCC GPG-em kao razlici svih drugih kategorija i ukupne površine Republike Hrvatske. U sklopu izvještajnog razdoblja može se primijetiti smanjenje površina u kategoriji Ostalog zemljišta uz istovremeno povećanje površina unutar kategorije Šumskog zemljišta. Temeljem provedenih analiza o promjenama površina unutar svake kategorije zemljišta i informacija zaprimljenih od Hrvatskih šuma d.o.o zaključeno je da do povećanja površina unutar kategorije Šumskog zemljišta dolazi iz kategorija Travnjaka i Ostalog zemljišta.

Sve informacije su spojene i temeljem promjena u pojedinoj kategoriji zemljišta na godišnjoj razini razvijena je matrica promjene zemljišta za razdoblje od 20 godina (tablica 7.1-4). Detaljan opis primijenjene metodologije za prikaz površina dan je u odgovarajućim poglavljima ovog izviješća. Tablica 7.1-3 predstavlja korištenje pojedine kategorije zemljišta te promjene u korištenju u izvještajnom razdoblju.

Tablica 7.1-3: Korištenje zemljišta i promjene u korištenju zemljišta u razdoblju 1990-2011

Površina [kha]	1990	2011	2011-1990
5. A Šumsko zemljište - Ukupno	2.053	2.327	274
5 A 1. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	2.019	2.043	24
5A1a Šumsko zemljište koje ostaje šumsko – crnogorica	190	181	-9
5A1b Šumsko zemljište koje ostaje šumsko – bjelogorica	1.574	1.470	-104
5A1c Šumsko zemljište koje ostaje šumsko –makije i šikare	254	391	137
5 A2. Zemljište pretvoreno u šumsko	34	284	250
A2.1a Zemljište pod jednogodišnjim usjevima u šumsko	0	0	0
5A2.1b Zemljište pod višegodišnjim usjevima u šumsko	0	0	0
5A2.2 Travnjaci u šumsko zemljište	28	20	-8
5A2.3 Močvarno zemljište u šumsko	0	0	0
5A2.4 Naselja u šumsko zemljište	0	0	0
5A2.5 Ostalo zemljište u šumsko	7	264	257
5.B Zemljište pod usjevima - Ukupno	1.624	1.544	-80
Jednogodišnji usjevi	1.479	1.407	-72

Površina [kha]	1990	2011	2011-1990
Višegodišnji nasadi	145	137	-8
5B1. Zemljište pod usjevima koje ostaje pod usjevima	1.616	1.531	-85
5B1a Zemljište pod jednogodišnjim usjevima koje ostaje pod jednogodišnjim usjevima	1.472	1.394	-78
5B1b Zemljište pod višegodišnjim nasadima koje ostaje pod višegodišnjim nasadima	143	136	-7
5B1c Promjena zemljišta pod višegodišnjim nasadima u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B1d Promjena zemljišta pod jednogodišnjim usjevima u zemljište pod višegodišnjim nasadima	1	0	-1
5B2 Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	7	13	6
5B2.1a Šumsko zemljište u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B2.1b Šumsko zemljište u zemljište pod višegodišnjim nasadima	0	0	0
5B2.2a Travnjaci u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	6	12	6
5B2.2b Travnjaci u zemljište pod višegodišnjim nasadima	1	1	0
5B2.3a Močvarno zemljište u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B2.3b Močvarno zemljište u zemljište pod višegodišnjim nasadima	0	0	0
5B2.4a Naselja u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B2.4b Naselja u zemljište pod višegodišnjim nasadima	0	0	0
5B2.5a Ostalo zemljište u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	0	0	0
5B2.5b Ostalo zemljište u zemljište pod višegodišnjim nasadima	0	0	0
5. C Travnjaci	1.211	1.218	7
5C1. Travnjaci koji ostaju travnjaci	1.178	1.165	-13
5C2. Zemljište pretvoreno u travnjake	33	53	20
5C2.1 Šumsko zemljište u travnjake	0	0	0
5C2.2a Jednogodišnji usjevi u travnjake	30	48	18
5C2.2b Višegodišnji usjevi u travnjake	3	5	2
5C2.3 Močvarno zemljište u travnjake	0	0	0
5C2.4 Naselja u travnjake	0	0	0

Površina [kha]	1990	2011	2011-1990
5C2.5 Ostalo zemljište u travnjake	0	0	0
5. D Močvarno zemljište	72	74	2
5D1. Močvarno zemljište koje ostaje močvarno	70	73	3
5D2. Zemljište pretvoreno u močvarno	2	2	0
5D2.1 Šumsko zemljište u močvarno	0	0	0
5D2.2a Zemljište jednogodišnjih usjeva u močvarno	2	2	0
5D2.2b Zemljište usjeva/nasada u močvarno	0	0	0
5D2.3 Travnjaci u močvarno	2	2	0
5D2.4 Naselja u močvarno	0	0	0
5D2.5 Ostalo zemljište u močvarno	0	0	0
5. E Naselja	220	261	0
5E1. Naselja koja ostaju naselja	198	221	0
5E2. Zemljište pretvoreno u naselja	22	41	41
5E2.1 Šumsko zemljište	18	11	23
5E2.2a Zemljište jednogodišnjih usjeva	2	13	19
5E2.2b Zemljište višegodišnjih nasada u naselja	0	1	-7
5E2.3 Travnjaci u naselja	1	15	11
5E2.4 Močvarno zemljište u naselja	0	0	1
5E2.5 Ostalo zemljište u naselja	0	0	14
5. F Ostalo zemljište	479	236	-243
5F1. Ostalo zemljište koje ostaje ostalo	479	236	-243
5F2 Zemljište pretvoreno u ostalo	0	0	0
5F2.1 Šumsko zemljište u ostalo	0	0	0
5F2.2a Jednogodišnji usjevi u ostalo	0	0	0
5F2.2b Višegodišnji nasadi u ostalo	0	0	0
5F2.3 Travnjaci u ostalo	0	0	0
5F2.3 Močvarno zemljište u ostalo	0	0	0
5F2.5 naselja u ostalo	0	0	0
Ukupno RH	5.659	5.659	

Tablica 7.1-4: Matrice zemljišta

		Površina u 1990 (kha)						
		FL3	CL4	GL5	WL6	SL7	OL8	Početna površina
		2.053	1.624	1.211	72	220	479	5.659
Površina u 1991 (kha)	FL	2.021	NO9	NO	NO	18	NO	2.038
	CL	NO	1.600	34	2	3	NO	1.639
	GL	27	7	1.178	NO	2	NO	1.214
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	199	NO	199
	OL	7	NO	NO	NO	NO	492	498
	Konačna površina	2.054	1.607	1.213	73	221	492	5.659

		Površina u 1991 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.054	1.607	1.213	73	221	492	5.659
Površina u 1992 (kha)	FL	2.022	NO	NO	NO	17	NO	2.039
	CL	NO	1.597	36	3	3	NO	1.640
	GL	27	7	1.178	NO	2	NO	1.214
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	200	NO	200
	OL	6	NO	NO	NO	NO	490	497
	Konačna površina	2.055	1.604	1.215	73	222	490	5.659

		Površina u 1992 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.055	1.604	1.215	73	222	490	5.659
Površina u 1993 (kha)	FL	2.022	NO	NO	NO	18	NO	2.040
	CL	NO	1.595	39	3	3	NO	1.639
	GL	27	7	1.178	NO	2	NO	1.214
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	200	NO	200

	OL	7	NO	NO	NO	NO	489	496
	Konačna površina	2.056	1.601	1.217	73	223	489	5.659

		Površina u 1993 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.056	1.601	1.217	73	223	489	5.659
Površina u 1994 (kha)	FL	2.022	NO	NO	NO	19	NO	2.040
	CL	NO	1.592	41	3	3	NO	1.639
	GL	28	6	1.178	NO	2	NO	1.214
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	201	NO	201
	OL	7	NO	NO	NO	NO	488	495
	Konačna površina	2.057	1.598	1.219	73	225	488	5.659

		Površina u 1994 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.057	1.598	1.219	73	225	488	5.659
Površina u 1995 (kha)	FL	2.023	NO	NO	NO	18	NO	2.041
	CL	NO	1.590	43	3	3	NO	1.639
	GL	28	6	1.178	NO	2	NO	1.214
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	203	NO	203
	OL	7	NO	NO	NO	NO	486	493
	Konačna površina	2.057	1.596	1.221	73	226	486	5.659

		Površina u 1995 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.057	1.596	1.221	73	226	486	5.659
Površina u 1996 (kha)	FL	2.024	NO	NO	NO	18	NO	2.042
	CL	NO	1.587	45	3	3	NO	1.638
	GL	27	6	1.179	NO	2	NO	1.214
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	204	NO	204
	OL	7	NO	NO	NO	NO	485	491
	Konačna površina	2.058	1.593	1.223	73	227	485	5.659

		Površina u 1996 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.058	1.593	1.223	73	227	485	5.659
Površina u 1997 (kha)	FL	2.026	NO	NO	NO	17	NO	2.043
	CL	NO	1.584	47	4	3	NO	1.638
	GL	27	5	1.178	NO	2	NO	1.213
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	205	NO	205
	OL	29	NO	NO	NO	NO	461	490
	Konačna površina	2.082	1.590	1.225	74	228	461	5.659

		Površina u 1997 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.082	1.590	1.225	74	228	461	5.659
Površina u 1998 (kha)	FL	2.027	NO	NO	NO	17	NO	2.044
	CL	NO	1.582	49	4	3	NO	1.638
	GL	27	5	1.179	NO	3	NO	1.213
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	206	NO	206

	OL	51	NO	NO	NO	NO	437	488
	Konačna površina	2.105	1.587	1.227	74	229	437	5.659

		Površina u 1998 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.105	1.587	1.227	74	229	437	5.659
Površina u 1999 (kha)	FL	2.028	NO	NO	NO	16	NO	2.044
	CL	NO	1.585	51	4	4	NO	1.644
	GL	26	5	1.179	NO	3	NO	1.213
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	208	NO	208
	OL	74	NO	NO	NO	NO	407	481
	Konačna površina	2.128	1.590	1.230	74	230	407	5.659

		Površina u 1999 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.128	1.590	1.230	74	230	407	5.659
Površina u 2000 (kha)	FL	2.029	NO	NO	NO	16	NO	2.045
	CL	NO	1.587	52	4	4	NO	1.647
	GL	26	5	1.178	NO	3	NO	1.213
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	209	NO	209
	OL	96	NO	NO	NO	NO	379	475
	Konačna površina	2.152	1.592	1.232	74	231	379	5.659

		Površina u 2000 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.152	1.592	1.232	74	231	379	5.659
Površina u 2001 (kha)	FL	2.031	NO	NO	NO	15	NO	2.046
	CL	NO	1.582	52	4	5	NO	1.643
	GL	25	5	1.178	NO	4	NO	1.212
	WL	NO	NO	NO	70	NO	NO	70
	SL	NO	NO	NO	NO	210	NO	210
	OL	120	NO	NO	NO	NO	358	478
	Konačna površina	2.175	1.587	1.230	74	234	358	5.659

		Površina u 2001 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.175	1.587	1.230	74	234	358	5.659
Površina u 20002 (kha)	FL	2.032	NO	NO	NO	15	NO	2.047
	CL	NO	1.577	52	4	6	NO	1.638
	GL	24	6	1.177	NO	5	NO	1.212
	WL	NO	NO	NO	71	NO	NO	71
	SL	NO	NO	NO	NO	211	NO	211
	OL	142	NO	NO	NO	NO	338	480
	Konačna površina	2.198	1.583	1.229	74	237	338	5.659

		Površina u 2002 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.198	1.583	1.229	74	237	338	5.659
Površina u 2003 (kha)	FL	2.033	NO	NO	NO	15	NO	2.048
	CL	NO	1.572	53	4	7	NO	1.635
	GL	24	7	1.175	NO	6	NO	1.212
	WL	NO	NO	NO	71	NO	NO	71
	SL	NO	NO	NO	NO	212	NO	212

	OL	165	NO	NO	NO	NO	317	482
	Konačna površina	2.222	1.579	1.228	74	240	317	5.659

		Površina u 2003 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.222	1.579	1.228	74	240	317	5.659
Površina u 2004 (kha)	FL	2.034	NO	NO	NO	15	NO	2.048
	CL	NO	1.567	52	3	7	NO	1.629
	GL	23	8	1.175	0	7	NO	1.212
	WL	NO	NO	NO	71	NO	NO	71
	SL	NO	NO	NO	NO	213	NO	213
	OL	188	NO	NO	NO	NO	297	485
	Konačna površina	2.245	1.574	1.227	74	242	297	5.659

		Površina u 2004 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.245	1.574	1.227	74	242	297	5.659
Površina u 2005 (kha)	FL	2.035	NO	NO	NO	14	NO	2.049
	CL	NO	1.562	52	3	8	NO	1.625
	GL	22	9	1.173	NO	8	NO	1.212
	WL	NO	NO	NO	71	NO	NO	71
	SL	NO	NO	NO	NO	214	NO	214
	OL	211	NO	NO	NO	NO	276	487
	Konačna površina	2.268	1.570	1.226	74	245	276	5.659

		Površina u 2005 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.268	1.570	1.226	74	245	276	5.659
Površina u 2006 (kha)	FL	2.036	NO	NO	NO	14	NO	2.050
	CL	NO	1.556	52	3	9	NO	1.621
	GL	21	9	1.172	NO	9	NO	1.212
	WL	NO	NO	NO	71	NO	NO	71
	SL	NO	NO	NO	NO	216	NO	216
	OL	234	NO	NO	NO	NO	256	490
	Konačna površina	2.292	1.566	1.224	74	248	256	5.659

		Površina u (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.292	1.566	1.224	74	248	256	5.659
Površina u 2007 (kha)	FL	2.038	NO	NO	NO	13	NO	2.051
	CL	NO	1.551	52	3	10	NO	1.616
	GL	20	10	1.171	NO	10	NO	1.212
	WL	NO	NO	NO	72	NO	NO	72
	SL	NO	NO	NO	NO	217	NO	217
	OL	238	NO	NO	NO	NO	254	492
	Konačna površina	2.296	1.561	1.223	74	250	254	5.659

		Površina u 2007 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.296	1.561	1.223	74	250	254	5.659
Površina u 2008 (kha)	FL	2.039	NO	NO	NO	12	NO	2.052
	CL	NO	1.546	52	2	12	NO	1.612
	GL	19	11	1.170	NO	12	NO	1.211
	WL	NO	NO	NO	72	NO	NO	72

	SL	NO	NO	NO	NO	218	NO	218
	OL	247	NO	NO	NO	NO	248	495
	Konačna površina	2.305	1.557	1.222	74	253	248	5.659

		Površina u 2008 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.305	1.557	1.222	74	253	248	5.659
Površina u 2009 (kha)	FL	2.041	NO	NO	NO	12	NO	2.053
	CL	NO	1.541	52	2	13	NO	1.608
	GL	18	12	1.169	NO	13	NO	1.211
	WL	NO	NO	NO	72	NO	NO	72
	SL	NO	NO	NO	NO	219	NO	219
	OL	254	NO	NO	NO	NO	243	497
	Konačna površina	2.312	1.553	1.221	74	256	243	5.659

		Površina u 2009 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.312	1.553	1.221	74	256	243	5.659
Površina u 2010 (kha)	FL	2.042	NO	NO	NO	12	NO	2.053
	CL	NO	1.536	53	2	14	NO	1.605
	GL	18	12	1.167	NO	14	NO	1.211
	WL	NO	NO	NO	72	NO	NO	72
	SL	NO	NO	NO	NO	220	NO	220
	OL	260	NO	NO	NO	NO	239	499
	Konačna površina	2.320	1.548	1.219	74	259	239	5.659

		Površina u 2010 (kha)						
		FL	CL	GL	WL	SL	OL	Početna površina
		2.320	1.548	1.219	74	259	239	5.659
Površina u 2011 (kha)	FL	2.043	NO	NO	NO	11	NO	2.054
	CL	NO	1.531	52	1	15	NO	1.598
	GL	20	13	1.165	NO	15	NO	1.213
	WL	NO	NO	NO	73	NO	NO	73
	SL	NO	NO	NO	NO	221	NO	221
	OL	264	NO	NO	NO	NO	236	500
	Konačna površina	2.327	1.544	1.217	74	261	236	5.659

Tabela 7.1-5: Matrica zemljišta (1990-2011)

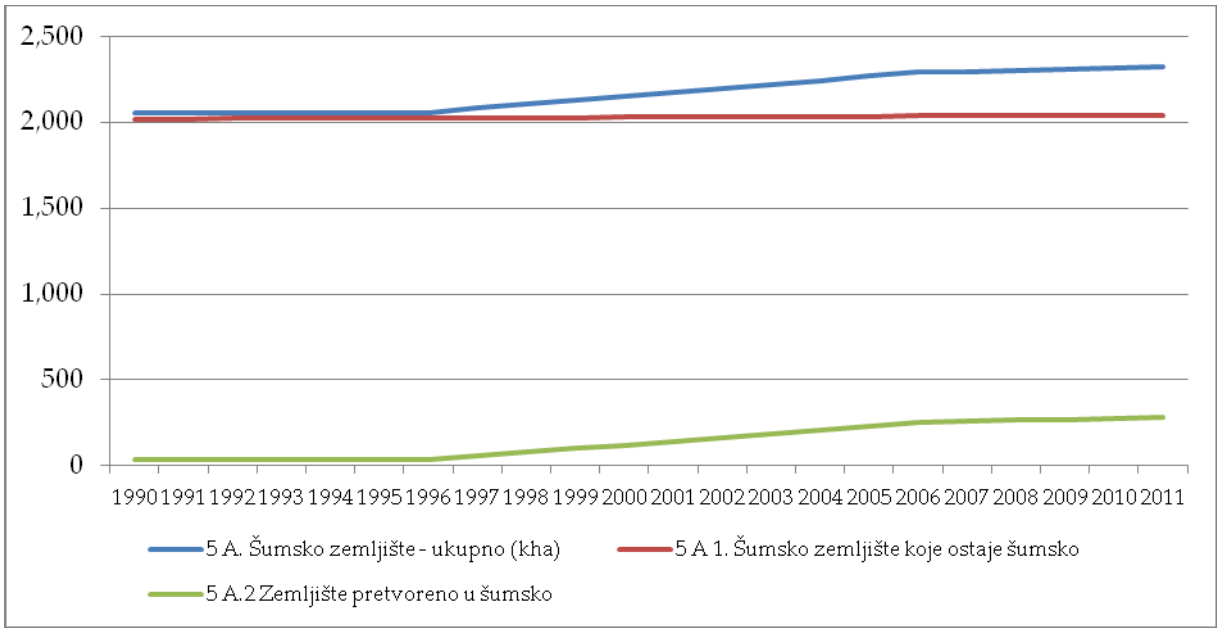
		Površina u 1990 (kha)						
		FL3	CL4	GL5	WL6	SL7	OL8	Početna površina
		2.053	1.624	1.211	72	220	479	5.659
Površina u 2011 (kha)	FL	2.043	NO	NO	NO	11	NO	2.054
	CL	NO9	1.531	53	2	14	NO	1.599
	GL	20	13	1.165	0	14	NO	1.212
	WL	NO	NO	NO	73	NO	NO	73
	SL	NO	NO	NO	NO	221	NO	221
	OL	264	NO	NO	NO	NO	236	500
	Konačna površina	2.327	1.544	1.218	74	260	236	5.659
	Razlika	273	-80	8	2	40	-244	

3FL= Šumsko zemljište4CL= Zemljište usjeva 5GL= zemljište travnjaka 6WL= Močvarno zemljište 7SL= Naselja8OL= ostalo zemljište9NO= Ne pojavljuje se

7.2.ŠUMSKO ZEMLJIŠTE (5.A)

7.2.1.OPIS

Unutar ove kategorije zemljišta izviješteno je o emisijama/odlivima u pohraništima živuće fitotvari14 i tla za zemljište koje ostaje šumsko i zemljište koje je pretvoreno u šumsko. U svezi promjene zalihe ugljika u pohraništima nežive (mrtve) organske tvari i tla u kategoriji šumskog zemljišta koje ostaje šumsko korištena je prva razina metodologije (Tier 1) kojom se pretpostavlja da nema promjene zalihe ugljika u ovim pohraništima. O emisijama drugih stakleničkih plinova koji se javljaju zbog požara također je izvješteno samo unutar kategorije šumsko zemljište koje ostaje šumsko s obzirom da trenutno nije moguće razdvojiti opožarene površine unutar ove kategorije i kategorije zemljišta koje je pretvoreno u šumsko (tablica 7.2-2). Slika 7.2-1 prikazuje trend u površini šuma i površinama koje su pretvorene u šumske u prijelaznom razdoblju od 20 godina.



*uključujući i površine makija i šikara

*Slika 7.2-1: Trend šumskog zemljišta i zemljišta pretvorenog u šumsko u prijelaznom razdoblju od 20 godina (1990-2011), kha**

Odliv ugljičnog dioksida u kategoriji šumskog zemljišta koje ostaje šumsko iznosio je u 2011 godini -7.530.7 Gg CO2 dok je u kategoriji zemljišta pretvorenog u šumsko odliv iznosio -170.0 Gg CO2. Slijedom toga udio odliva iz kategorije zemljišta pretvorenog u šumsko u odlivu kategorije šumsko zemljište koje ostaje

[14] Dan je zajednički prikaz az nadzemnu i podzemnu fitotvar,te je radi toga za podzemnu tvar korišten oznaka IE

šumsko iznosio je samo oko 2.3%. Iznos emisija/odliva pojedine kategorije zemljišta pretvorene u šumsko zemljište na godišnjoj razini prikazan je u tablici 7.2-1.

Tablica 7.2-1: Emisije/odlivi CO2 na šumskom zemljištu koje ostaje šumsko, te zemljištu pretvorenom u šumsko (Gg CO2)

Godina	5 A Šumsko zemljište (ŠZ) - Ukupno	5 A 1. ŠZ koje ostaje ŠZ	5 A 2. Zemljište pretvoreno u ŠZ	5 A 2.1 Zemljište pod usjevima pretvoreno u ŠZ	5 A 2.2 Travnjaci pretvoreni u ŠZ	5 A 2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u ŠZ	5 A 2.4 Naselja pretvorena u ŠZ	5 A 2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u ŠZ
1990	-7.120,7	-6.848,1	-272,6	NO	-272,6	NO	NO	NE
1991	-8.787,6	-8.511,6	-276,0	NO	-276,0	NO	NO	NE
1992	-9.105,3	-8.840,6	-264,8	NO	-264,8	NO	NO	NE
1993	-9.366,6	-9.101,6	-265,0	NO	-265,0	NO	NO	NE
1994	-9.169,1	-8.905,8	-263,2	NO	-263,2	NO	NO	NE
1995	-9.580,3	-9.307,5	-272,8	NO	-272,8	NO	NO	NE
1996	-9.383,5	-9.108,6	-274,9	NO	-274,9	NO	NO	NE
1997	-8.880,1	-8.613,7	-266,5	NO	-266,5	NO	NO	NE
1998	-8.910,9	-8.644,3	-266,6	NO	-266,6	NO	NO	NE
1999	-9.047,9	-8.786,4	-261,5	NO	-261,5	NO	NO	NE
2000	-8.855,6	-8.594,4	-261,2	NO	-261,2	NO	NO	NE
2001	-8.890,3	-8.633,7	-256,6	NO	-256,6	NO	NO	NE
2002	-9.022,0	-8.781,2	-240,9	NO	-240,9	NO	NO	NE
2003	-8.807,7	-8.572,7	-235,0	NO	-235,0	NO	NO	NE
2004	-8.665,3	-8.431,3	-234,0	NO	-234,0	NO	NO	NE
2005	-8.795,0	-8.573,9	-221,1	NO	-221,1	NO	NO	NE
2006	-8.696,5	-8.483,2	-213,3	NO	-213,3	NO	NO	NE
2007	-8.320,8	-8.117,4	-203,4	NO	-203,4	NO	NO	NE
2008	-8.411,4	-8.218,1	-193,2	NO	-193,2	NO	NO	NE
2009	-8.622,2	-8.439,9	-182,4	NO	-182,4	NO	NO	NE
2010	-8.481,3	-8.313,7	-167,6	NO	-167,6	NO	NO	NE
2011	-7.705,6	-7.530,7	-175,0	NO	-175,0	NO	NO	NE

Tablica 7.2-2: Emisije CO2 iz požara

Godina	Opožarena površina (ha)	Emisije CO2 CO2 equivalent (Gg)	Emisije CH4 CO2 equivalent (Gg)	Emisije N2O CO2 equivalent (Gg)
1990	4.234	128,34	12,50	2,86
1991	4.234	128,34	12,50	2,86
1992	964	29,22	2,85	0,65
1993	8.196	248,45	24,20	5,53
1994	3.723	112,86	10,99	2,51
1995	633	19,19	1,87	0,43
1996	2.550	77,30	7,53	1,72
1997	4.026	122,03	11,88	2,72
1998	7.551	228,91	22,29	5,10
1999	472	14,31	1,39	0,32
2000	17.174	520,62	50,70	11,60
2001	3.514	106,52	10,37	2,37
2002	1.769	53,63	5,22	1,19
2003	8.271	250,73	24,42	5,58
2004	355	10,76	1,05	0,24
2005	381	11,55	1,13	0,26
2006	507	15,37	1,50	0,34
2007	1.698	51,47	5,01	1,15
2008	1.299	39,38	3,84	0,88
2009	646	19,58	1,91	0,44
2010	446	13,52	1,32	0,30
2011	2.309	69,99	6,81	1,56

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

Za potrebe izrade ovoga izvješća korišteni su podatci Hrvatskih šuma d.o.o. za potrebe prikaza površina pod šumama.

Aktivnosti planiranja u sektoru šumarstva u Hrvatskoj uređene su Zakonom o šumama (NN 140/05,82/06, 129/08, 80/10, 124/10). Šumskogospodarski planovi utvrđuju uvjete za održivo korištenje šuma i šumskoga zemljišta i zahvate u tom prostoru, potreban opseg uzgoja i zaštite šuma, mogući stupanj iskorištenja te uvjete za gospodarenje životinjskim svijetom. Šumskogospodarski planovi su kako slijedi:

- Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske (ŠGOP);
- Osnove gospodarenja gospodarskim jedinicama ;
- Programi za gospodarenje gospodarskim jedinicama na kršu;
- Programi za gospodarenje šumama šumoposjednika;
- Programi obnove i zaštite šuma u posebno ugroženom području;
- Programi za upravljanje šumama posebne namjene;
- Godišnji planovi gospodarenja šumama;
- Operativni godišnji planovi.

Sve šumskogospodarske planove, njihovu obnovu i reviziju odobrava Ministarstvo poljoprivrede.

Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske (ŠGOP) propisuje između ostalog, aktivnosti koje će se izvršiti u narednih 10 godina, ali također i do određene razine opisuje dosadašnje gospodarenje (gospodarenje u prethodnom 10-godišnjem razdoblju) te stanje šuma na početku novog 10-godišnjeg razdoblja. Do sada su pripremljene tri ŠGOP:

- ŠGOP koja obuhvaća razdoblje od 1986.-1995. (ŠGOP 1986.-1995.)
- ŠGOP koja obuhvaća razdoblje od 1996.-2005. (ŠGOP 1996.-2005.)
- ŠGOP koja obuhvaća razdoblje od 2006.-2015. (ŠGOP 2006.-2015.)

Sažeto, ukupno šumsko zemljište u Hrvatskoj čini jedno šumskogospodarsko područje koje se uspostavlja radi osiguranja jedinstvenog i održivog gospodarenja šumskim zemljištem. Prema tome, slijedom nacionalnih kriterija, i obraslim i neobraslim šumskim zemljištem održivo se gospodari neovisno o njihovom vlasništvu, namjeni, uzgojnim oblicima itd.

Prema načinu gospodarenja šumom, slijedom Pravilnika o uređivanju šuma15 sastojinama se gospodari ili kao jednodobnim ili kao prebornim. Jednodobne sastojine čine regularne šume koje pokrivaju oko 83% obraslog šumskog zemljišta (isključujući makiju, šikare, garige i šibljake). Preborne šume čine oko 17% obraslog šumskog zemljišta (isključujući makiju, šikare, garige i šibljake).
Državnim šumama gospodare ili „Hrvatske šume d.o.o.“ ili ostali pravni subjekti. Za privatne šume, 2006. godine osnovana je Šumarska savjetodavna služba (ŠSS) (započela s radom 2007.). Njena funkcija je bila pomoći privatnim vlasnicima u gospodarenju i poboljšanju stanja privatnih šuma. Ova služba pripojena je 2010 godine Hrvatskim šumama d.o.o..

[15] Pravilnik o uređivanju šuma (NN 111/06, 141/08)

Nadalje, detaljne informacije o sustavu u državnim šumama kojima upravljaju Hrvatske šume d.o.o. su predočene. Ovdje treba naglasiti da sustav upravljanja šumama Hrvatskih šuma d.o.o raspolaže međunarodnim FSC certifikatom (Forest Stewardship Council A.C.) što dokazuje da se šumama održivo gospodari.

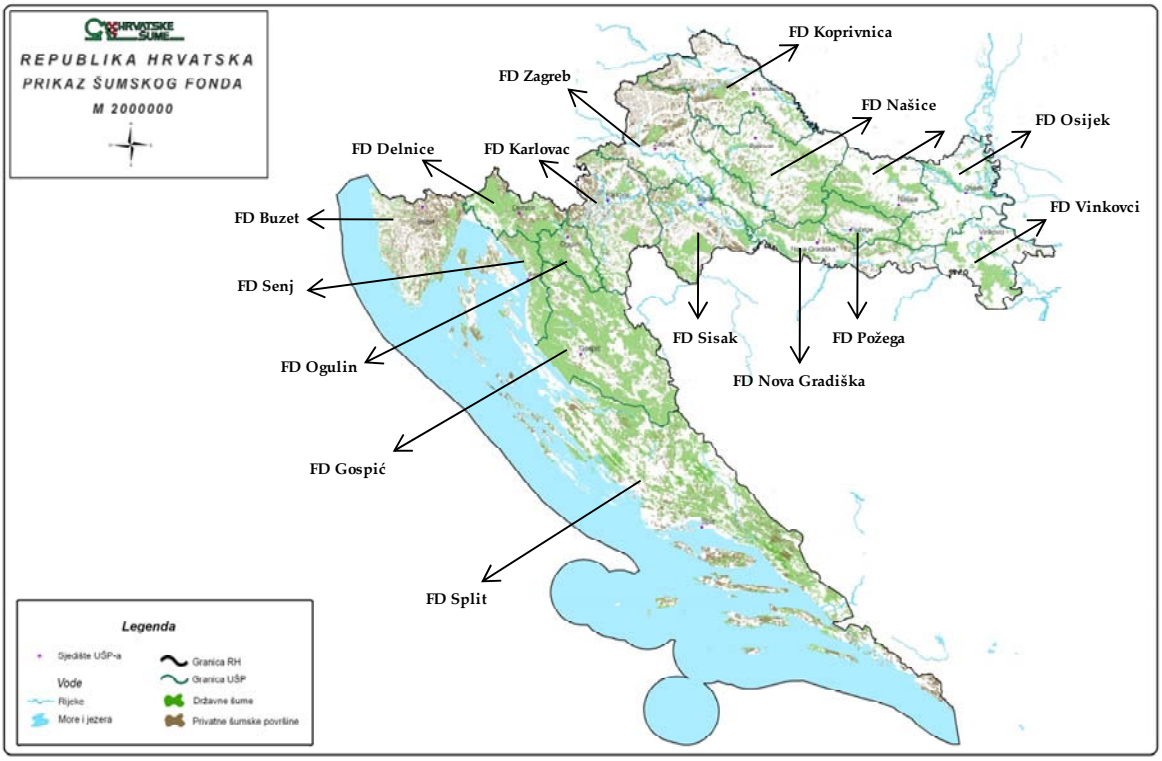
Sustav upravljanja šumama organiziran je na način da je čitavo područje RH podijeljeno na 16 uprava šuma (slika 7.2-7). Ovakva podjela uspostavljena je 1996. godine.

Uprave šuma sastoje se od šumarija, a danas je područje Hrvatske podijeljeno na 170 šumarija. Šumarija je temeljna organizacijska jedinica za izvođenje svih stručno – tehničkih poslova u gospodarenju šumom i one su izravno pod nadzorom uprave. Gospodarenje šumama šumarije provode temeljem propisa šumskogospodarskih planova za pojedine gospodarske jedinice odobrenih od strane Ministarstva poljoprivrede. Primjer jedne uprave šuma podijeljene na 11 šumarija prikazan je na Slici 7.2-8.

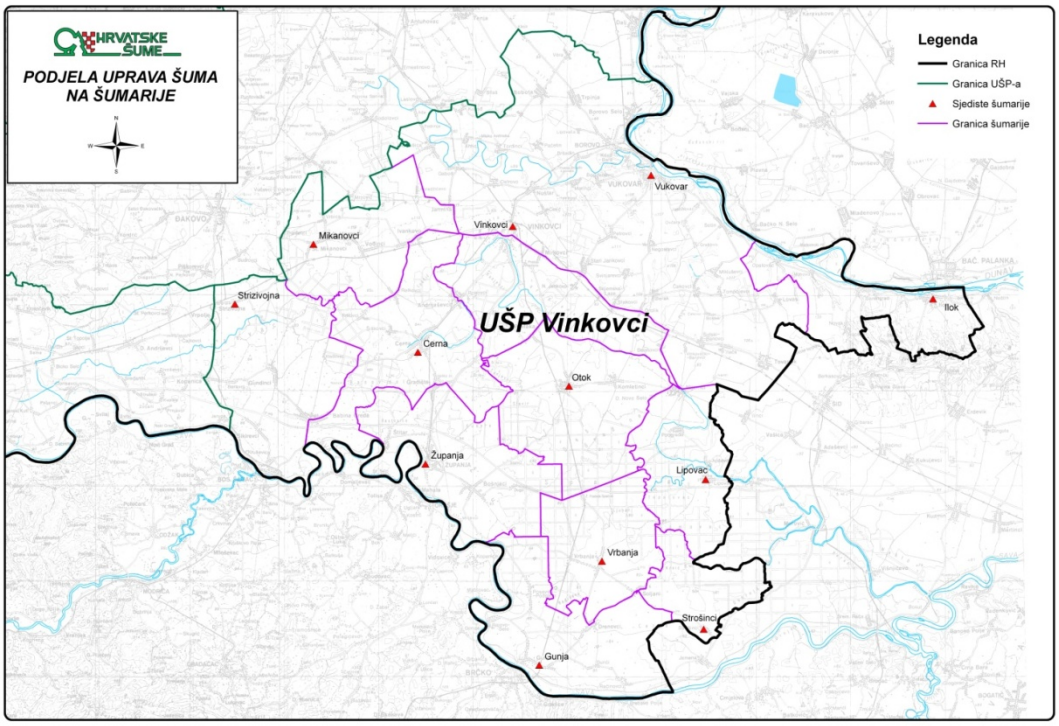
Svaka šumarija sastoji se od određenog broja gospodarskih jedinica. Podjela šumskogospodarskog područja na gospodarske jedinice provodi se radi lakše provedbe šumskogospodarskih planova. Površina gospodarske jedinice je obično između 1.000 ha i 3.000 ha. Područja pojedinih gospodarskih jedinica određena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

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

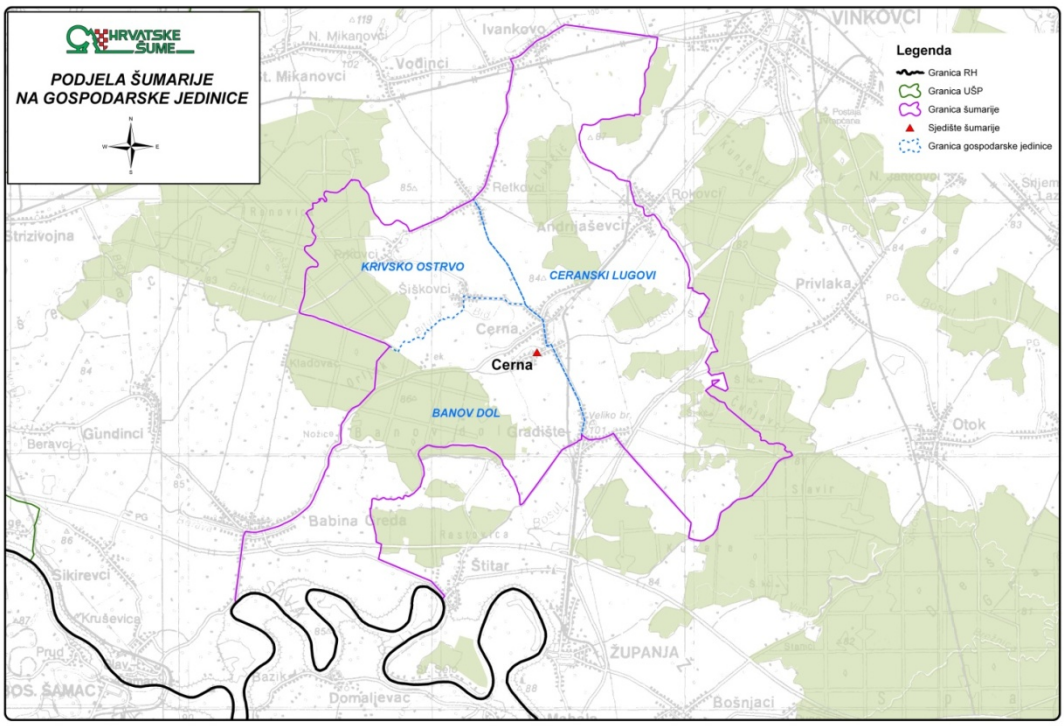
Odjeli se dijele na manje površine (odsjeke), a odsjek je najmanja promjenjiva osnovna površina gospodarske podjele šuma kojom se posebno gospodari kao sastojinom. Sastojine se izlučuju u odsjeke prema uzgojnom obliku, sastojinskom obliku, razvojnom stadiju, vrsti drveća, starosti, cilju gospodarenja, omjeru smjese i obrastu. Najmanja površina odsjeka iznosi jedan hektar, osim u šumama šumoposjednika i odvojenim šumskim površinama, kada ona može biti i manja, a najveća površina odsjeka određena je veličinom odjela. Međutim, uzorkovanje se provodi unutar odsjeka na mreži od 0.05 ha. Slika 7.2-11 pokazuje podjelu Odjela 7 Gospodarske jedinice „Krivsko ostrvo“ na tri odsjeka.



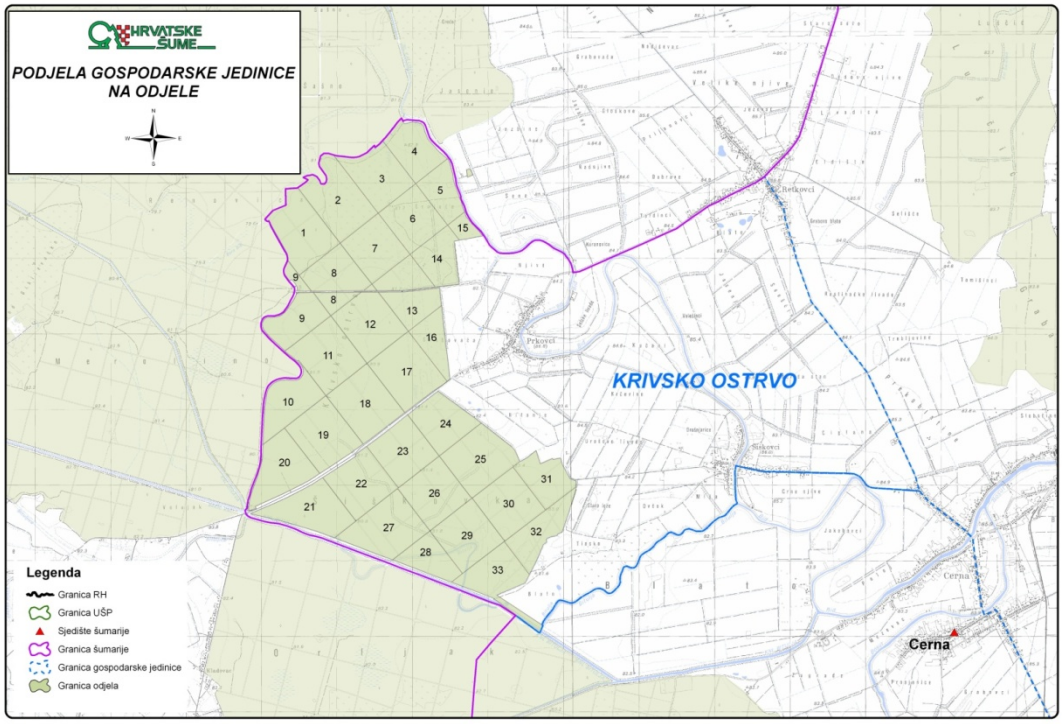
Slika 7.2-2: Prostorna podjela Republike Hrvatske na uprave šuma



Slika 7.2-3: Podjela uprave šuma"Vinkovci"na šumarije (primjer)



Slika 7.2-4: Područje šumarije"Cerna"s prostornom podjelom i gospodarskim jedinicama (primjer)



Slika 7.2-5: Područje gospodarske jedinice"Krivsko ostrvo" podijeljeno na odjele (primjer)

Slika 7.2-6: Kratka shema strukture sustava prikazana je na Slici 7.2-12.

Slika 7.2-7: Shema strukture nacionalnog sustava

Dakle, treba ponovo naglasiti da je osnovna jedinica gospodarenja šumama u Hrvatskoj odsjek za koji se izmjerom na terenu na mreži od 0,05 ha i obradom izmjerenih podataka utvrđuju podaci o površini, kategoriji

zemljišta, drvnoj zalihi i prirastu po debljinskim stupnjevima (iznad 10 cm promjera na 130 cm iznad tla, debljinski stupnjevi po 5 cm), starosti, ekološko – gospodarskom tipu, sklopu, nadmorskoj visini, stupnju ugroženosti od požara, vrstama drveća i njihovom broju stabala itd. Isto tako, za svaki odsjek izrađuje se propis sječe i šumskouzgojnih radova koji se evidentiraju svake godine.

Šumsko zemljište

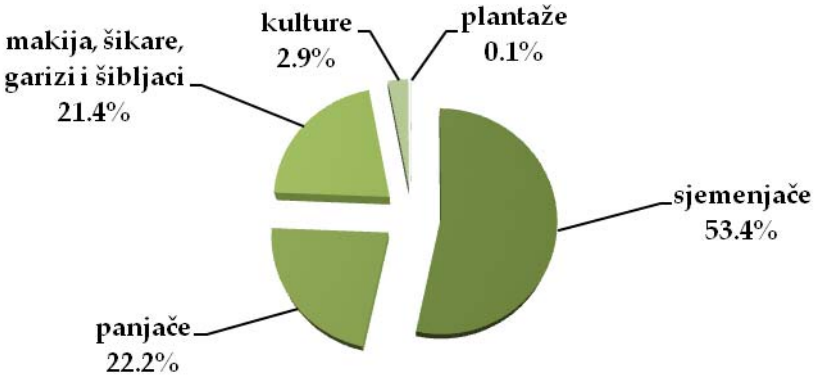
Šume i šumsko zemljište u Republici Hrvatskoj dobra su od općeg interesa te su pod osobitom zaštitom države. Zakon o šumama uređuje uzgoj, zaštitu, korištenje i gospodarenje šumom i šumskim zemljištima kao prirodnim bogatstvom, a s ciljem održavanja biološke raznolikosti te osiguranja gospodarenja na načelima gospodarske održivosti, socijalne odgovornosti i ekološke prihvatljivosti. Isti zabranjuje obnovu šuma čistom sječom; time je osnovna metoda obnove svih prirodnih šuma prirodno pomlađivanje.

Niže prikazane vrijednosti temelje se na podacima iz 2006. godine koji su dio Šumskogospodarske osnova područja za razdoblje od 2006 –2015 (ŠGOP 2006-2015).

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

- sjemenjače
- plantaže
- kulture šuma
- panjače
- makija
- šikare
- garizi
- šibljaci

Njihov udio u šumskom zemljištu prikazan je na Slici 7.2-2.



Slika 7.2-8: Udio pojedinog uzgojnog oblika u (obraslom) šumskom zemljištu, 2006 godina

Prema Zakonu o šumama šume se svrstavaju u tri (3) kategorije:

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

Prema tipu vlasništvu, šuma u Hrvatskoj podijeljene su na:

a) Državne šume u vlasništvu države kojima gospodari
- Trgovačko društvo „Hrvatske šume d.o.o."
- Tijela državne uprave čiji je osnivač RH (npr. nacionalni parkovi, Šumarski fakultet, Ministarstvo obrane, „Hrvatske vode" itd.)

b) Privatne šume

Državne šume čine oko 78 % ukupne površine šumskog zemljišta dok je ostalih 22 % u privatnom vlasništvu (slika 7.2-3).

Slika 7.2-9: Struktura vlasništva šumskog zemljišta u Hrvatskoj, 2006. godina

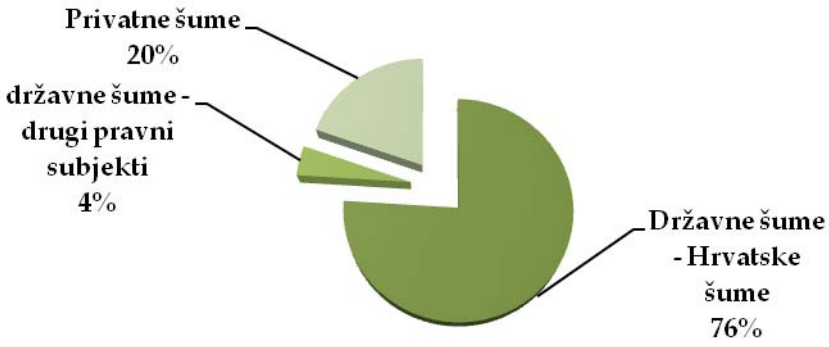
Površina šuma utvrđena je na temelju svih dostupnih katastarskih karti različitih mjerila. Međutim, pri izradi ŠGOP 2006-2015 uočeno je da katastarski podaci o površinama šuma ne odgovaraju stvarnom stanju – privatne šume su veće od onih prikazanih u katastru. Budući su privatne šume izrazito rascjepkane i raspršene preko čitavog hrvatskog teritorija, najpreciznije određivanje njihove površine i njihovog prostornog smještaja postignuto je primjenom metoda daljinskog istraživanja, kako bi se izdvojile površine šuma, i terenskog rada, kako bi se utvrdilo stanje šuma. Površine šuma izdvojene su na tri načina: 1. upotrebom ortofoto snimaka (mjerilo 1:5.000), 2. upotrebom satelitskih snimaka (mjerilo 1:1.000.000), 3. upotrebom CORINE podataka.

Važećom ŠGOP 2006-2015 u 2006 godini utvrđena je ukupna drvna zaliha od oko 398 mil. m3 dobivena izračunom temeljenom na sljedećim mjerenim podacima:

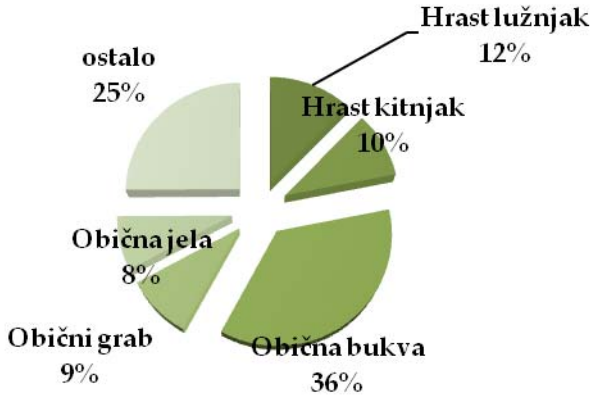
- promjeru u prsnoj visini

- visini živih stabala iznad taksacijske granice (10 cm promjera u prsnoj visini)

Drvna zaliha nije procijenjena u jednodobnim šumama prvog dobnog razreda, šumama makija i šikara, gariga i šibljaka te radi toga promjena zalihe ugljika u ovim šumama nije uzeta u obzir. Ovdje treba naglasiti da s obzirom da nema sječe u ovim šumama. Radi toga je u skladu s IPCC GPG-em pretpostavljeno da nema ni promjene u zalihi ugljika izazvane ljudskom djelatnošću.



Slika 7.2-10: Udio drvne zalihe u državnim i privatnim šumama, 2006. godina



Slika 7.2-11: Udio glavnih vrsta u drvnoj zalihi, 2006. godina

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

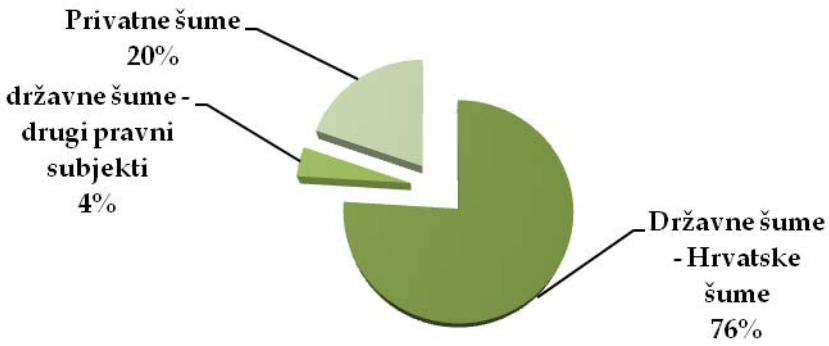
- najmanje 2% u jednodobnim sastojinama visokog uzgojnog oblika drugog dobnog razreda, šumama s ograničenim gospodarenjem, panjačama, zaštitnim i šumama šumoposjednika;
- najmanje 5% u jednodobnim sastojinama visokog uzgojnog oblika iznad drugog dobnog razreda, prebornim i raznodobnim sastojinama.

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

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

Temeljem legislative[16], prirast drvne zalihe određuje se na temelju volumnih tablica i mjerenja debljinskog prirasta. Mjerenje debljinskog prirasta se obavlja za glavne vrste drveća. U jednodobnim sastojinama uzorci za izmjeru debljinskog prirasta za pojedinu vrstu drveća se grupiraju po načinu postanka, bonitetima i starosti, a u prebornim i raznodobnim sastojinama po uređajnim razredima i bonitetima. U sastojinama niskog uzgojnog oblika određuje se samo prosječni dobni prirast drvne zalihe. Izvrtak se uzima na prsnoj visini (1,30 m) odabranog stabla Presslerovim svrdlom.

Udio prirasta u državnim i privatnim šumama prikazan je na slici 7.2-6.



Slika 7.2-12: Udio prirasta u državnim i privatnim šumama, 2006. godina

Šumsko zemljište je u ovom izviješću predstavljeno temeljem definicija u niže navedenom poglavlju (Poglavlje 7.2.3). Pripadajući podatci dobiveni su iz ŠGOP-a. Šume u Hrvatskoj prikazane su prema tipu na šume bjelogorice i crnogorice, te šume izvan sustava sječe (šume makija i šikara).

[16] Ibid. Referenca br 3

7.2.3.DEFINICIJE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA I PRIMIJENJENI SUSTAVI KLASIFIKACIJE TE NJIHOVA USKLAĐENSOT S LULUCF KATEGORIJAMA

Definicije primijenjene u okviru ovog inventara, vezano uz Šumsko zemljište, u skladu su s GPG 2003 te također s KP zahtjevima izvještavanja kako bi oba okvira izvještavanja, prema UNFCCC-u i KP-u, bila potpuno usklađena, transparentna i usporediva. Stoga, Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište u KP izvještavanju predstavljeno je u okviru članka 3.4 (Gospodarenje šumama), a Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište u okviru aktivnosti članka 3.3 (Pošumljavanje). Sve definicije primijenjene za KP iste su onima primijenjenim za UNFCCC izvještavanje (vidi KP poglavlja 11.1.1. Definicija šume i bilo kojeg drugog kriterija i 11.1.3. Opis kako su primijenjene definicije svake od aktivnosti iz članka 3.3 te svake odabrane aktivnosti iz članka 3.4 dosljedno tijekom vremena).
Dakle, Šumsko zemljište čini Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište i Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište je obraslo šumsko zemljište (nacionalni okvir), ali sa šumom definiranom kao područjem većim od 0,1 hektara i drvećem višim od 2 metra te sklopom krošnji većim od 10 posto, ili drvećem koje može dosegnuti ove granične vrijednosti in situ (KP definicija). Temeljem ove definicije, uzgojni oblici koji se nalaze unutar ovih granica su sjemenjače, plantaže, kulture, panjače, makije i šikare. Međutim, budući cjelovit set podataka potreban za proračun emisija/odliva nije dostupan za makije i šikare, procjena promjene zalihe ugljika u biomasi za navedene uzgojne oblike nije napravljena; stoga su ova područja isključena iz izvještavanja. Ovdje je potrebno naglasiti da u ovim šumama nema sječe pa se shodno IPCC GPG pristupu pretpostavlja da nema ni promjene zalihe ugljika u ovim šumama izazvane ljudskom djelatnošću. Radi toga su ova područja isključena iz procjene o promjeni sadržaja ugljika.
Dakle, Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište je šumsko zemljište obraslo sjemenjačama, plantažama, kulturama i panjačama.

Prema Pravilniku o uređivanju šuma, šumsko zemljište u Hrvatskoj podijeljeno je na dvije osnovne kategorije s nekoliko pod-kategorija. Potonje je kako slijedi:

Obraslo šumsko zemljište
Neobraslo šumsko zemljište
Proizvodno neobraslo šumsko zemljište (npr čistine)
Neproizvodno neobraslo šumsko zemljište (npr požarni prosjeci, stovarišta)
Neplodno neobraslo šumsko zemljište (npr šumske prometnice šire od 3 metra, kamenolomi)

Stoga, slijedom gore navedenog, unutar nacionalnih okvira, neobraslo zemljište svrstava se u šumsko zemljište. Potonje ukazuje primjerice da pošumljavanje, u administrativnom nacionalnom okviru Hrvatske, ne znači nužno prenamjenu zemljišta. Prema IPCC GPG definicijama za pojedinu kategoriju zemljišta zemljište na kojem se provode radovi pošumljavanja u Hrvatskoj spada u kategoriju travnjaka. Radi toga ovo zemljište na kojem se provode radovi pošumljavanja predstavlja zemljište koje je iz travnjaka pretvoreno u šumsko zemljište (u

nacionalnom zakonodavnom obliku to je uvijek šumsko zemljište) prema IPCC GPG-u i kao o takvom je ovdje izviješteno. Izvještavanje RH o kategorijama zemljišta i njihovim pretvorbama provedeno je prema definicijama IPCC GPG-a. U svrhu predstavke šumskog zemljišta koje je obuhvaćeno planovima gospodarenja šumama (neobraslo proizvodno zemljište) prije je za ovu namjenu korištena kategorija ostalog zemljišta iz IPCC GPG-a. od izviješća za 2012 godinu ovo je promijenjeno te je ovo zemljište predstavljeno pod kategorijom travnjaka.

7.2.4.METODOLOGIJA

7.2.4.1. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko (5.A.1)

A)Promjene zalihe ugljika u fitotvari

Set podataka potreban za izračun zalihe ugljika u fitotvari obuhvaća čitavo izvještajno razdoblje (1990–2011 godina) a glavni izvor podataka su Šumskogospodarske osnove područja (ŠGOP). Podaci su podijeljeni po vlasništvu i tipu šume temeljem čega je i proveden proračun emisija/odliva, primarno upotrebom Tier 1 razine proračuna. Međutim, u CRF bazi podataka podatci su agregirano predstavljeni kao oni o bjelogoričnih, crnogoričnim i šumama van sustava sječe (šume makija i šikara). Proračun se odnosi samo na živuću fitotvar. O promjenama zalihe ugljika u ostalim pohraništima (mrtvo drvo, listinac, tlo) izvješteno u skladu s Tier 1 razinom proračuna kojom se pretpostavlja da nema promjene u zalihi ugljika u navedenim pohraništima. Ukratko, proračun se može prikazati kako slijedi:

$$\Delta CFFLB = (\Delta CFFGHŠj - \Delta CFFLHŠj) + (\Delta CFFGOstali\ j - \Delta CFFLOstali\ j) + (\Delta CFFGPrivatni\ j - \Delta CFFLPrivatni\ j)$$

gdje je:

ΔCFFLB	=	godišnja promjena zalihe ugljika živuće fitotvari (uključuje nadzemnu i podzemnu fitotvar) za Šumsko zemljište koej ostaje šumsko zemljište,Cgod-1
ΔCFFGHŠj ΔCFFGOstali j ΔCFFGPrivatni j	=	godišnji porast zalihe ugljika fitotvari, u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ (HŠ), ostale državne šume (Ostali) i privatne šume (Privatni), po tipu šume (j=1,2), Cgod-1
ΔCFFLHŠj ΔCFFLOstali j ΔCFFLPrivatni j	=	godišnji pad zalihe ugljika fitotvari, u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ (HŠ), ostale državne šume (Ostali) i privatne šume (Privatni), po tipu šume (j=1,2), Cgod-1

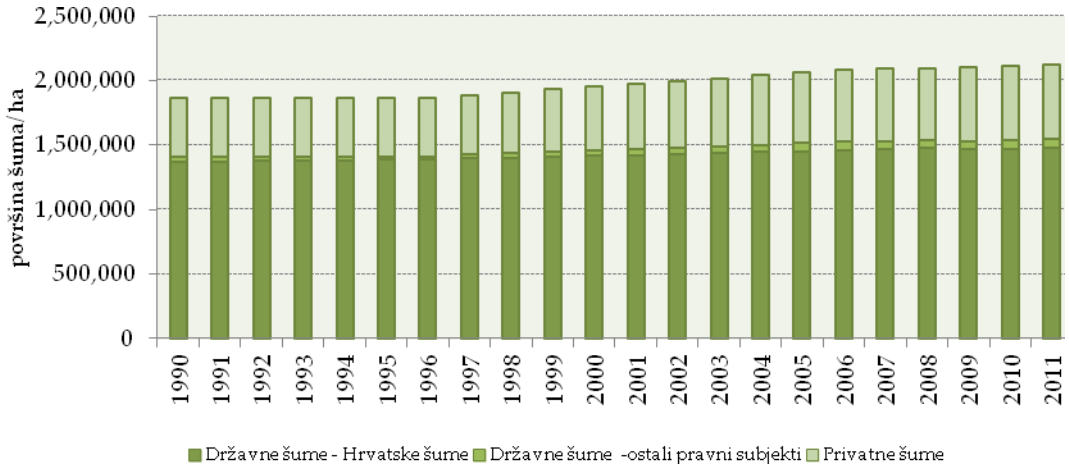
gdje je

j	=	1 - bjelogorica 2 - crnogorica

Podaci o aktivnostima za proračun CO2 emisija/odliva uključuje podatke o površini šuma, prirastu i sječi. Metodološka pitanja detaljno su niže pojašnjena.

Površina šuma

Podatci o površini šuma u skladu su sa relevantnim definicijama, te su shodno tome iz ovih površina isključene pošumljene površine. Na slici 7.2-3 prikazane su površine svih šuma za razdoblje 1990-2011po tipu vlasništva koje zadovoljavaju definiciju šume po Protokolu iz Kyota.



Slika 7.2-13: Površina šuma po tipu vlasništva

Prirast

Za potrebe ovogodišnjeg izvješća temeljem preporuka danih od strane ERT-a tijekom procesa revizije u Hrvatskoj, Hrvatska je odlučila primijeniti jedinstven pristup za potrebe izračuna povećanja zalihe ugljika zbog prirasta u svim šumama bez obzira na tip vlasništva. Za ovogodišnje izvješće, Hrvatske šume su dostavile podatke o prirastu po ha površine za sve šume svih tipova vlasništva. Prirast je predstavljen po listačama i četinjačama za svaki oblik vlasništva nad šumama. Podatci su predstavljeni u CRF bazi za četinjače i listače bez prijašnje pod-podjele na tip vlasništva iako su odlivi/emisije u ovoj kategoriji zemljišta izračunati za svaku kategoriju vlasništva posebno.
Od Domovinskog rata traje u Hrvatskoj aktivan proces povrata[17] ranije oduzetih šuma privatnim vlasnicima što praćenje razlike u površinama po tipu vlasništva čini jako teškim.

Gubitak ugljika zbog sječe procijenjen je primjenom Tier 2 razinom proračuna i jednadžbe 3.2.7. iz GPG-a 2003.
Za ovogodišnje izvješće Hrvatska je procijenila nacionalne vrijednosti za gustoću drva četinjača i listača temeljem dostupnih znanstvenih radova i objavljeni podataka.

[17] Nacrt prijedloga strategije upravljanja i raspolaganja imovinom u vlasništvu Republike Hrvatske

Budući sječa već uključuje volumen posječen nakon prirodnih nepogoda, gubici ugljika zbog prirodnih nepogoda alocirani su unutar gubitaka ugljika zbog sječe. Prema tome, znakovna oznaka IE korištena je u CRF tablicama.

Podaci korišteni u proračunu emisije/odliva CO2 prikazani su u Tablici 7.2-3.

Tablica 7.2-3: Preporučene vrijednosti korištene u proračunu emisije/odliva CO2

	tona suhe tvari m-3 D	bez dimenzije BEF1	bez dimenzije R	bez dimenzije BEF2	(tona suhe tvari)-1 CF
Bjelogorica	0,56	1,2	0,24	1,4	0.5
Crnogorica	0,39	1,15	0,23	1,3	

U ovogodišnjem izvješću korištene su nacionalne vrijednosti za gustoću drva za izračun emisije stakleničkih plinova u ovome sektoru.

Temeljem vrijednosti za gustoću drva dostupnih kroz znanstvena istraživanja provedena na nacionalnoj razini[18] i udjela pojedine vrste u ukupnoj drvnoj zalihi Republike Hrvatske[19] utvrđeno je da je gustoća drva listača 0,558 t s.t./ha i 0,395 t s.h/ha u slučaju četinjača. Za ovu procjenu, korištena je gustoća apsolutno suhog drva po jedinici vlažnog volumena (mo/VWET) osim u slučaju graba kada je gustoća apsolutno suhog drva korigirana s faktorom utezanja od 17,1%[20].

U slučaju jele utvrđeno je da njena gustoća uvelike ovisi o geološkoj podlozi i da iznosi 0,37 t s.t/m3 ili 0,405 t s.t/m3 u ovisnosti dolazi li ona na silikatnoj ili vapnenačkoj podlozi. S obzirom da točni podatci o površini jele na silikatnoj i podlozi vapnenca nedostaju, srednja vrijednost od 0,387 t s.t/m3 je upotrijebljena prilikom izračuna doprinosa jele gustoći četinjača općenito.

Detaljni pregled pristupa prikazan je niže:

$$\Delta CFFLB = \Delta CFFGHŠj - \Delta CFFLHŠj$$

$$\Delta CFFGHŠ = \Sigma j\ ((It1HŠj*Dj*BEF1j*(1+Rj))*CF$$

gdje je:

j = tip šume, j=1,2 (bjelogorica, crnogorica)

[18] Znanstveni radovi Bađuna, Horvata, Sinkovića, Govorčina i Štajduhara. Vidi Popis izvora
[19] Šumskogospodarska osnova područja RH za razdoblje 2006-2015
[20] Znanstveni rad Sinkovića, Govorčina i Sedlara. Vidi Popis izvora

ΔCFFGHŠj	=	Godišnje povećanje zalihe ugljika zbog prirasta fitotvari po tipu šume (j=1,2), Cyr-1
ΔCFFLHŠj		Godišnje smanjenje zalihe ugljika zbog gubitka fitotvari po tipu šume (j=1,2), Cyr-1
It1HŠj	=	Prirast u gospodarenim šumama ostvaren u vremenu t1, po tipu šume (j=1,2), Cyr-1
Ht1HŠj	=	bruto posječeni volumen u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ u vremenu t1 (svi gubici), po tipu šume (j=1,2), m3
Dj	=	gustoća drveta, po tipu šume (j=1,2), tona suhe tvari m-3
BEF1j	=	faktor povećanja fitotvari za pretvorbu godišnjeg neto prirasta (uključujući koru) u prirast nadzemne fitotvari stabla, po tipu šume (j=1,2), bez dimenzije
Rj	=	Root-to-shoot omjer prikladan za priraste, po tipu šume (j=1,2), bez dimenzije
HŠ	=	udio ugljika u suhoj tvari, (tona suhe tvari)-1
ΔCFFLHŠ	=	Lsječa+Logrjev+Ldrugi gubici
Lsječa	=	Σj Ht1HŠj*Dj*BEF2j*HŠ
Ht1HŠj	=	bruto posječeni volumen u državnim šumama kojima gospodare „Hrvatske šume“ u vremenu t1, po tipu šume (j=1,2), m3
BEF2j	=	faktor povećanja fitotvari za pretvorbu trgovačkog volumena u prirast nadzemne fitotvari stabla, po tipu šume (j=1,2), bez dimenzije
Logrjev	=	sakupljanje ogrjevnog drva pretpostavlja se zanemarivim
Ldrugi gubici	=	nema drugih gubitaka, već uključeno u posječeni volumen

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

U Hrvatskoj nema kontroliranog paljenja šumskih površina. O emisijama CO2 izvješteno je u kategoriji šumskog zemljišta koje ostaje šumsko. Emisije ostalih I indirektnih stakleničkih plinova (CH4, CO, N2O i NOx)

oslobođenih tijekom požara procijenjene su uporabom Tier 1 razine proračuna i jednadžbe 3.2.20 IPCC GPG-a 2003:

Lfire (tGHG) = A x B x C x D x 10-6

Gdje je:

A = opožarena površina (ha)
B = masa potencijalnog goriva (kg d.m./ha)
C = efikasnost spaljivanja, bez dimenzije
D = emisijski faktor (g/kg dm)

Podaci o aktivnostima koji se odnose na opožarenu površinu zaprimljeni su od Hrvatskih šuma d.o.o. Budući podaci za 1990. i 1991. godinu nisu dostupni, korištena je prosječna opožarena površina u razdoblju od 1996. – 2006. godine (koje je jedno od 10-godišnjih razdoblja koje obuhvaća ŠGOP). Opožarena površina varira u iznosu od 446 do 17.174 ha. Treba naglasiti da se opožarena površina na Šumskom zemljištu koje ostaje šumsko zemljište i opožarena površina na Zemljištu pretvorenom u šumsko zemljište za sada ne mogu razlučiti. Stoga se općenito o emisijama ostalih i indirektnih stakleničkih plinova izvještava samo u okviru pod-kategorije Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište.

Shodno preporučenom srednja vrijednost od 19.8 t/ha potrošnje fitotvari (BxC) je upotrijebljena iz IPCC GPG-a. Također emisijski faktori preporučeni u tablici 3.A.1.16 IPCC GPG-a za CO2 (1531), CH4 (7,1) i N2O (0,11) su korišteni u izračunu.

Iznos emisija CH4 i N2O je varirao u iznosu od 0.24 do 50.70 GgCO2 ekvivalenta u izvještajnom razdoblju.

A)Promjene u zalihi ugljika u Neživoj (mrtvoj) organskoj tvari – mrtvo drvo

U svezi izračuna promjene zalihe ugljika u ovom pohraništu, Hrvatska primjenjuje IPCC GPG Tier 1 razinu metodologije kojom se pretpostavlja da nema promjene u zalihi u mrtvom drvu u gospodarenim šumama.

B)Promjene u zalihi ugljika u Neživoj (mrtvoj) organskoj tvari – listinac

U svezi izračuna promjene zalihe ugljika u ovom pohraništu, Hrvatska primjenjuje IPCC GPG Tier 1 razinu metodologije kojom se pretpostavlja da nema promjene u zalihi u listincu u gospodarenim šumama.

C)Tlo

Nije bilo promjene u načinu gospodarenja šumama u zadnjih 20 godina. Radi toga se pretpostavlja da je zaliha ugljika u tlima Hrvatske stabilna, a slijedom propisane IPCC GPG Tier 1 razine metodologije.

7.2.4.2. Zemljište pretvoreno u šumsko (5 A 2)

Emisije/odlivi iz aktivnosti provedenih na zemljištu koje je pretvoreno u šumsko procijenjene su uporabom IPCC GPG Tier 2 razine proračuna za razdoblje 1990-2011.

Definicija zemljišta pretvorenog u šumsko dana je u poglavlju 7.2.3. Kao što je ranije istaknuto, zemljište pretvoreno u šumsko odnosi se na pošumljene površine unutar izvještavanja za Kytotski protokol, ali uzima u obzir različitost zadanih okvira za izvještavanje (prikaz pošumljenih površine za aktivnost pošumljavanja od 1.1.1990 unutar izvještavanja za Kyotski protokol u odnosu na prijelazni period od 20 godina koji je zadan Konvencijom).

Osnovni ulazni podatak za procjenu emisija/odliva je pošumljena površina koja se odnosi na površinu kojima gospodare Hrvatske šume i pošumljenu površinu privatnih šuma. Za period prije 1990 (zbog potreba prikaza prijelaznog razdoblja od 20 godina) korišten je srednji podatci o pošumljenoj površini u razdoblju 1990-1994. Dodatno udio promjena u površinama šumskog zemljišta pojavljuje se zbog konzistentnosti u površinama (kako bi se u potpunosti pokrilo povećanje površine tijekom čitavog izvještajnog razdoblja). Temeljem stručne procjene zaključeno je da do preostalog povećanja u površini šuma dolazi iz kategorije Ostalog zemljišta. Trenutno emisije/odlivi u kategoriji zemljišta koje je pretvoreno u šumsko procijenjeni samo iz kategorije Travnjaka koji su pretvoreni u šumsko zemljište, ali ne I kategorije Ostalog zemljišta koje je prešlo u šumsko. Za kategoriju Ostalog zemljišta koje je prešlo u šumsko potrebno je provesti istraživanje kako bi se utvrdilo da li je do ove promjena došlo zbog ljudske aktivnosti ili se ona desila prirodnim putem, rad li se o gospodarenom ili ne gospodarenom zemljištu i u kojoj godini je točno došlo do pretvorbe jedne kategorije zemljišta u drugu (opis potrebnog istraživanja naveden je u poglavlju 11.2.2). Temeljem rezultata ovog istraživanja biti će potrebno odlučiti trebaju li se izračunati i pripadajuće emisije/odlivi. Ova procjena treba biti izvršena za izviješće u 2014 godini.

Slijedom IPCC GPG-a pošumljavanje podrazumijeva:“ Ljudskim poticajem neposredno pretvaranje zemljišta koje nije bilo pošumljeno najmanje posljednjih 50 godina u pošumljeno šumište sadnjom, sjetvom i/ili poboljšanjem prirodnih sjemenskih izvora“.

U slučaju pošumljavanja u privatnim šumama ostvarenim mjerama sjetve i sadnje, potrebno je naglasiti da prema Pravilniku koji propisuje pravila za financiranje radova u šumama šumoposjednika[21] i članku 9 Pravilnika o Upisniku privatnih šumoposjednika[22], sredstva mogu biti dobivena za radove provedene u privatnim šumama samo za površine koje su u katastru zavedene kao šuma ili šumsko zemljište. Usporedba nacionalne definicije o zemljištu koje je obuhvaćeno programima gospodarenja šumama i IPCC definicije pojedine kategorije zemljišta, pokazala je da djelomično IPCC definicija za kategoriju travnjaka obuhvaća

[21] Pravilnik o postupku za ostvarivanje prava na sredstva iz naknade za korištenje općekorisnih funkcija šuma za izvršene radove u šumama šumoposjednika (NN 66/2006)
[22] Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o upisniku šumoposjednika (NN 84/2008)

definiciju i zemljišta koje je obuhvaćeno programima gospodarenja šumama prema nacionalnoj definiciji. Potencijalno ovo znači da je dio radova pošumljavanja mogao biti izveden u privatnim šumama. Međutim, stručnom procjenom utvrđeno je da nije bilo radova pošumljavanja u privatnim šumama a koji bi obuhvaćali površine koje nisu bile pošumljene najmanje 50 godina. Tip zemljišta koji je obuhvaćen planovima gospodarenja za privatne šume a bez stvarnog je šumskog pokrova uglavnom je prisutan u krškom području Hrvatske. Temeljem činjenice da je provedba radova pošumljavanja u krškom području zahtjevna, skupa i mora biti izvedena s odgovarajućim vrstama koje su ekonomski manje isplative, razumljivo je da nisu vjerojatni radovi pošumljavanja u privatnim šumama na krškom području na zemljištu koje nije bilo pošumljeno posljednjih 50 godina.

Iz istog razloga ova pretpostavka se smatra ispravnom i za slučaj državnih šuma kojima upravljaju drugi pravni subjekti.

U slučaju povećanja površina koje prelazi zabilježene pošumljene površine iz travnjačkih površina u šumsko zemljište (kao trenutno rješenje - definirano kao prenamjena iz ostalog zemljišta u šumsko) Hrvatska će provesti posebno istraživanje u cilju utvrđivanja razloga koji dovode do povećanja šumskih površina, a što će uključivati sve tipove vlasništva. Pretpostavlja se da do povećanja površina u privatnim šumama i državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe dolazi zbog podrške čovjeka prirodnom širenju šuma, i istraživanje o ovim šumama će biti provedeno kao što je to navedeno u poglavlju 11.2.2.

Pošumljene površine u Hrvatskoj uz mjere sjetve i sadnje na godišnjoj razini navedene su u tablici 7.2-4.

Tablica 7.2-4: Zemljište pretvoreno u šumsko svake godine

Godina	Pošumljena površina (Travnjaci pretvoreni u Šumsko zemljište) / ha	Pretvorena površina Ostalog zemljišta u šumsko / ha
1990	1.373	122,3
1991	695,4	207,6
1992	1.433	0
1993	1.472	1.139
1994	1.983	248,3
1995	1.334	22,4
1996	814,9	321,2
1997	1.265	22.530
1998	992,7	22.769
1999	1.148	22.724
2000	715,0	23.184

2001	227,3	23.620
2002	882,3	23.128
2003	969,9	22.863
2004	311,2	23.877
2005	584,8	23.197
2006	443,8	23.460
2007	427,4	4.214
2008	415,0	8.710
2009	516,6	7.317
2010	1.617	6.203
2011	2.082	4.790

Najvećim dijelom šumskog područja u Hrvatskoj gospodari se na održiv način, a vrlo malo intenzivno. Ekstenzivno gospodarenje šumama, kao takvo, ne postoji u Hrvatskoj. Prema procjeni šumarskih stručnjaka, površina područja pretvorenog u intenzivno gospodarenu šumu (u našem slučaju plantaže) je vrlo mala. Budući dotični podaci nisu pruženi u ovakvom obliku, proračun je temeljen na pretpostavci da pošumljavanje rezultira šumom kojom se održivo gospodari

U svezi opožarenih površina bino je napomenuti da nije moguće razlučiti opožarene površine unutar kategorija Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište i Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište. Volumen na opožarenim površinama uključen je u prikaz ukupno posječenog volumena te je stoga o emisijama ugljikovog dioksida izvješteno unutar kategorije Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište. Slijedom navedenoga o emisijama ugljikovog dioksida te ostalih i indirektnih stakleničkih plinova izvješteno je unutar kategorije Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište (upotreba oznaka IE u CRF bazi).

A)Fitotvar (biomasa)

U svrhu određivanja promjena zalihe ugljika u fitotvari (biomasi) na pošumljenim površinama u Hrvatskoj, primijenjeni su postupci i korištene pretpostavke kako slijedi:

- Tijekom izvještajnog razdoblja pošumljavanje je vršeno samo crnogoričnim vrstama drveća s obzirom da se radovi pošumljavanja izvode prvenstveno na području krša u Hrvatskoj na način i dinamikom propisanom programima gospodarenja jedinicama na kršu. Posebna pažnja je potrebna za odabir vrsta kojima će se vršiti pošumljavanje. Posebnu pažnju treba obratiti na tip tla, ekološke uvjete na površinama za pošumljavanje (ekspozicija, inklinacija, nadmorska visina) i meteorološke uvjete. Sve ovo doprinosi činjenici da se pošumljavanje na krškom području u Hrvatskoj vrši prvenstveno crnogoričnim vrstama čije su biološke karakteristike pogodnije za krške uvjete (npr crni bor). Radi navedenoga parametri samo za crnogorične vrste su korišteni u ovom izviješću.

- Za prosječno godišnje povećanje prirasta korištena je vrijednost iz IPCC GPG-a 2003 za nadzemnu fitotvar koja se obnavlja prirodnim putem.
- Primijenjene su vrijednosti za crnogorične šume umjerenog područja prvog i drugog dobnog razreda. Vrijednost je ista za oba dobna razreda (3 t st/ha godišnje).
- Upotrijebljena je srednja vrijednost prosječnog R/S faktora za crnogorične vrste (IPCC GPG 2003, vrijednost od 0.46).
- Korištena je vrijednost iz IPCC GPG-a 2003 za udio ugljika (0.5 tC/t sh).

Temeljem više navedenih faktora, utvrđeno je prosječno povećanje fitotvari u iznosu od 2.19 tC/ha godišnje.

Za potrebe izračuna gubitka zalihe ugljika u fitotvari zbog prenamjene travnjaka u šumsko zemljište, korištena je vrijednost od 4.3 t C/ha godišnje kao vrijednost utvrđena na nacionalnoj razini za zalihu ugljika u kategoriji travnjaka.

B)Tlo

Podatci o zalihi ugljika u tlu su analizirani i zaključeno je da je potrebno koristiti medijane za svaku kategoriju zemljišta, s obzirom da su isti manje pod utjecajem grubih pogrešaka.

Za potrebe ovogodišnjeg izvješća dodatna analiza je provedena uporabom metode suhog izgaranja23 u cilju utvrđivanja zalihe ugljika s obzirom da je ova metoda točnija od ranije upotrijebljene metode mokrog izgaranja. Za potrebe izračuna nacionala vrijednost (10) za C/N omjer je upotrijebljena u slučaju mineralnih tala travnjaka koja su prenamijenjena u kategoriju usjeva. Radi novo primijenjene metodologije podatci za sadržaj ugljika u tlu za svaku kategoriju zemljišta su različiti od vrijednosti upotrijebljenih za NIR 2012.

Procjena promjena u zalihi ugljika u tlu na zemljištu pretvorenom u šumsko slijedi niže navedenu jednadžbu:

$$\Delta CLFMineral = [(SOCref - SOCNon\ Forest\ Land) \times AAff]/TAff$$

Gdje je:

ΔCLFMineral =godišnja promjena zalihe ugljika u mineralnim tlima u godini inventara
SOCref = referentna zaliha ugljika
SOCNon Forest Land = zaliha organskog ugljika na zemljištu prijašnje namjene
T Aff = prijelazno razdoblje od SOCNon Forest Land do SOCref (20 godina)
AAff = ukupno pošumljena površina nakon pretorbe

[23] Istraživanje obavljeno od strane Hrvatskog geološkog instituta. Vidi Popis izvora

Srednja vrijednost zalihe ugljika u tlu na dubini od 0-20 cm utvrđena je temeljem nacionalnog istraživanja i upotrijebljena kako bi se procijenila promjena zalihe ugljika u tlu (vidi poglavlje 7.3.4.1). Ovdje je potrebno naglasiti da prikaz zalihe ugljika u šumskom tlu uključuje također zalihu ugljika u listincu (humusni sloj). Radi toga je o zalihi ugljika u listincu izvješteno kao IE (uključeno u zalihu ugljika u tlu). Pretvorba koja se dešava u hrvatskom slučaju odnosi se na pretvorbu Travnjaka u šumsko zemljište sa iznosom zalihe:

- Travnjaci: 70,6 tC/ha;
- Šumsko zemljište: 84,5 tC/ha.

Emisijski faktor određen u ovom slučaju je 0.7 tC/ ha godišnje.

U tablica 7.2-5 prikazani su podatci o godišnjoj promjeni zalihe ugljika u fitotvari i tlu za zemljište koje je pretvoreno u šumsko. Od 1990 godine, pretvorba zemljišta u šumsko rezultirala je odlivom ugljikovog dioksida.

Tablica 7.2-5: Promjena zalihe ugljika u živućoj fitotvari i tlu na godišnjoj razini na zemljištu pretvorenom u šumsko

Gg C					
Godina	Priliv ugljika u fitotvari	Gubitak ugljika u fitotvari	Razlika zalihe ugljika u fitotvari	Promjena zalihe ugljika u tlu	Ukupno
1990	60,92	-5,90	55,02	19,33	74,36
1991	59,40	-2,99	56,41	18,85	75,26
1992	59,49	-6,16	53,33	18,88	72,21
1993	59,67	-6,32	53,34	18,93	72,28
1994	60,96	-8,52	52,44	19,35	71,79
1995	60,84	-5,73	55,10	19,31	74,41
1996	59,57	-3,50	56,07	18,91	74,98
1997	59,30	-5,44	53,86	18,82	72,68
1998	58,42	-4,26	54,16	18,54	72,70
1999	57,89	-4,93	52,96	18,37	71,33
2000	56,41	-3,07	53,34	17,90	71,24
2001	53,86	-0,98	52,88	17,09	69,97
2002	52,74	-3,79	48,95	16,74	65,69
2003	51,82	-4,17	47,65	16,44	64,10
2004	49,45	-1,34	48,11	15,69	63,81
2005	47,68	-2,51	45,17	15,13	60,30
2006	45,61	-1,91	43,70	14,47	58,18
2007	43,50	-1,84	41,66	13,80	55,46

2008	41,36	-1,78	39,57	13,12	52,70
2009	39,44	-2,22	37,22	12,52	49,74
2010	39,97	-6,95	33,03	12,69	45,71
2011	43,01	-8,94	34,07	13,65	47,72

7.2.5. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA

Za potrebe definiranja nesigurnosti u LULUCF sektoru razvijen je poseban upitnik te je više različitih stručnjaka iz više različitih institucija bilo uključeno u ovaj zadatak. Ovaj rad je podržan stručnom i kroz stručnu pomoć osiguranu kroz EU projekt "Assistance to Member States for effective implementation of the reporting requirements under the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)".

Ulazne nesigurnosti povezane s različitim emisijskim faktorima i podatcima o aktivnostima kao i izvorima informacija (zadane vrijednosti, utvrđeni podatci ili stručna procjena) navedeni su u tablicama 7.2-6 i 7.2-7. Neke od nesigurnosti definirane stručnom procjenom, određene su usporedbom statističkih podataka iz različitih izvora i utjecane su činjenicom da je Hrvatska definirana neke od svojih površina uporabom podataka iz CLC baze male rezolucije. Najveće nesigurnosti definirane od strane stručnjaka odnose se na promjene u korištenju zemljišta koje se dešavaju u i iz kategorije usjeva što je prouzročeno velikom promjenom u uporabi službene metodologije i načina prikupljanja podataka od strane DZS-a. U ovom slučaju, nesigurnost je određena temeljem promjena u površini u različitim vremenskim razdobljima primjenjujući najnepovoljnije vrijednosti u slučaju više izbora (konzervativna procjena).

Tablica 7.2-6: Nesigurnost emisijskih faktora, podataka o aktivnostima i izvor informacija

Ulazni podatak	Nesigurnost	Izvor podataka
Površina šumskog zemljišta	10%	Stručna procjena
Prirast	7%	Stručna procjena
Sječa	5%	Stručna procjena
Pošumljena površina	2%	Stručna procjena
Iskrčena površina	2%	Stručna procjena
Gustoća drva	30%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
R/S (Root to Shoot ratio) za četinjače u šumskom zemljištu	Raspon 0.12-0.49	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
R/S (Root to Shoot ratio) za listače u šumskom zemljištu	Raspon 0.17-0.30	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
R/S (Root to Shoot ratio) za četinjače za pošumljene površine	42%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003

Ulazni podatak	Nesigurnost	Izvor podataka
BEF 1 za četinjače	Raspon 1-1.3	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
BEF 1 za listače	Raspon 1.1-1.3	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
BEF 2 za četinjače	Raspon 1.15-4.2	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
BEF 2 za listače	Raspon 1.15-3.2	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
CF faktor	3%	Stručna procjena
Zaliha ugljika u šumskom tlu	92%	Utvrđena vrijednost
Površina usjeva	12%	Stručna procjena
aCL površina	12%	Stručna procjena
pCL površina	9%	Stručna procjena
LUC površina aCL-pCL	500%	Stručna procjena
LUC površina pCL-aCL	500%	Stručna procjena
LUC površina GL - aCL	100%	Stručna procjena
LUC površina GL - pCL	500%	Stručna procjena
Prinos fitotvari na LUC površinama na i s aCL	156%	Stručna procjena
Ostala nadzemna fitotvar na LUC površinama na i s aCL	156%	Stručna procjena
Podzemna fitotvar na LUC površinama na i s aCL	75%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
pCL nadzemna fitotvar	75%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
Površina organskih tala	12%	Stručna procjena
Zaliha ugljika u tlu jednogodišnjih usjeva	57.1%	Utvrđena vrijednost
Zaliha ugljika u tlu višegodišnjih usjeva	76.3%	Utvrđena vrijednost
Emisijski faktor za organska tla travnjaka	90%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
Emisijski faktor za organska tla usjeva	90%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
Površina travnjaka	30%	Stručna procjena
LUC površina aCL-GL	100%	Stručna procjena
LUC površina pCL-GL	100%	Stručna procjena
R/S faktor za travnjake	95%	Zadana vrijednost, IPCC GPG

Ulazni podatak	Nesigurnost	Izvor podataka
		2003
Površina organskih tala	30%	Stručna procjena
Zaliha ugljika u tlu travnjaka	61.2%	Utvrđena vrijednost
Emisijski faktor za organska tla travnjaka	90%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
C/N omjer za tla travnjaka	10.6%	Utvrđena vrijednost
Prinos fitotvari na LUC površinama na i s travnjaka	75%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
Površina močvara	1%	Stručna procjena
LUC površine aCL-WL	300%	Stručna procjena
LUC površine pCL-WL	300%	Stručna procjena
Zaliha ugljika u tlu za kategoriju močvarnog zemljišta	67%	Utvrđena vrijednost
Površina naselja	30%	Stručna procjena
LUC površine FL-SL	2%	Stručna procjena
LUC površine aCL-SL	300%	Stručna procjena
LUC površine pCL-SL	300%	Stručna procjena
LUC površine GL-SL	200%	Stručna procjena
Rast fitotvari za pCL-SL	50%	Stručna procjena
Zaliha ugljika u tlu u kategoriji naselja	65.4%	Utvrđena vrijednost

Tablica 7.2-7: Nesigurnost emisijskih faktora, podataka o aktivnostima i izvor informacija za emisije iz šumskih požara

Ulazni podatak	Nesigurnost	Izvor podataka
Opožarena površina (A)	30%	Zadana vrijednost, IPCC GPG
Količina izgorene drvne mase*efikasnost izgaranja (B*C)	75%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
Emisijski faktor za CO2 (D)	75%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
Emisijski faktor za CH4 (D)	75%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003
Emisijski faktor za N2O (D)	75%	Zadana vrijednost, IPCC GPG 2003

Za sve kategorije zemljišta, izračun nesigurnosti izvršen je uporabom Tier 1 i Tier 2 metode.

Prilikom primjene Tier 2 metode na temelju Monte Carlo simulacije normalna distribucija je pretpostavljena za većinu ulaznih parametara. Broj provedenih ponavljanja bio je 10000. Za svaku od kategorija zemljišta nesigurnost je definirana za pod-kategoriju i za svaki od plinova. Relativna vrijednost nesigurnosti je korištena kod procjene nesigurnosti za sve kategorije. Kod predstavljanja ukupnih vrijednosti nesigurnosti, emisije iz šumskih požara su dodane ukupnim emisijama u kategoriji šumskog zemljišta koje ostaje šumsko a emisije N2O koje nastaju zbog prenamjene u kategoriju usjeva dodatne su ukupnim vrijednostima u kategoriji usjevi koji ostaju usjevi. Relativna nesigurnost za cijeli LULUCF sektor nalazi se u rasponu od ± 41% do ± 79%.

U sektoru šumsko zemljište koje ostaje šumsko relativna nesigurnost odliva/emisija CO2eq nalazi se u rasponu od ± 44 do ± 62% i određena je uporabom nesigurnosti emisijskih faktora i površina kao što je to navedeno u tablici 7.2-6 i 7.2-7. U slučaju prenamjene zemljišta u šumsko nesigurnost odliva/emisija CO2eq nalazi se u rasponu od ±147 do ±173%.

U slučaju emisija N2O nesigurnost je određena u rasponu od ±160 do ±164%.

U slučaju usjeva prenamijenjenih u šumsko zemljište nesigurnost odliva/emisija CO2eq nalazi se u rasponu od ± 148 do ± 173%.

Za sada kategorija travnjaka je uključena u izračun nesigurnosti pod kategorijom zemljište pretvoreno u šumsko zemljište dok istraživanje o prenamjeni iz kategorije ostalog zemljišta u šumsko ne bude provedena.

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

Tijekom pripreme inventara sve aktivnosti su provjerene. Proračun emisije proveden je od strane jedne osobe te kasnije neovisno provjeren od druge osobe iz iste institucije koja priprema inventar. Institucija koja vodi tehničke aktivnosti ima odobrenje MZOIP-a za provedbu proračuna emisija/odliva stakleničkih plinova. Aktivnosti vezane uz kontrolu kvalitete također su bile usmjerene na cjelovitost i dosljednost procjena emisije kao i na pravilnu upotrebu znakovnih oznaka u CRF tablicama.

Ulazni podaci, procjene i rezultati provjereni su kako slijedi:

1) Bottom-up provjera

1.1. Ulazni podaci

- Provjera vjerodostojnosti podataka o aktivnostima i njihovog trenda
- Provjera vjerodostojnosti faktora emisije kao i povezanih ulaznih podataka i njihovog trenda
- Provjera cjelovitosti ulaznih podataka

1.2. Procjene

- Provjera točnosti svih jednadžbi u dokumentima procjene
- Provjera točnosti svih međurezultata
- Provjera vjerodostojnosti rezultata i njihovog trenda
- Provjera točnosti prijenosa svih podataka i rezultata

2) Top-down provjera

Tijekom izrade inventara uključeni su eksperti iz svih relevantnih područja. Svi ulazni podaci provjereni su od strane eksperata. Definicije, faktori i metode primijenjene u izvješću dogovoreni su s ekspertima iz relevantnih područja, osiguravajući na taj način dosljednost i potpunost ulaznih podataka. Konačni izračunati podaci poslani su ekspertima na odobrenje. Korišteni podaci o aktivnostima i faktori emisije također su uspoređeni s podacima iz drugih izvora (npr. iz literature, rezultata u izvješćima drugih usporedivih regija, zadanih vrijednosti prema IPCC-u).

7.2.7. REKALKULACIJA EMISIJE/ODLIVA

Ponovni izračun napravljen u odnosu na prošlogodišnje izviješće:

- Za potrebe ovog izviješća Hrvatska je upotrijebila nacionalne vrijednosti za gustoću drva četinjača i listača
- Primijenjena je konzervativna procjena u slučaju procjene iskrčenih površina u privatnim i državnim šumama kojima upravljaju drugi pravni subjekti u razdoblju prije 2006 godine. Odgovarajuće izmjene su napravljene u matrici zemljišta
- Novi prikaz podataka je uveden za potrebe izračuna i prikaza podataka u CRF-u
- Primijenjen je jedinstven pristup za izračun povećanja zalihe ugljika zbog prirasta za sve tipove vlasništva nad šumama
- Temeljem novo provedenog znanstvenog istraživanja korištene su nove vrijednosti za zalihu ugljika u tlu[24]

Ponovni izračun napravljen nakon predaje NIR-a 2012:

- Ispravka zbog pogrešnog unosa podataka u CRF (GgCO2 umjesto GgC) u slučaju gubitka ugljika u kategoriji šumsko zemljište prenamijenjeno u naselja (greška napravljena u verziji NIR 2012)
- Korekcija u uporabi C/N omjera u slučaju mineralnih tala u usjevima (umjesto vrijednosti zadane GPG-em upotrijebljena nacionalna vrijednost)

[24] Ibid. Referenca br 13

7.2.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE/ODLIVA

- Za prikaz podataka temeljem vlasništva nad šumama nađeno je da nije najbolje rješenje, te da ovaj prikaz treba biti ponovno razmotren. Podjela i prikaz šuma na bjelogorične, crnogorične i šume van sječe (makije i škare) treba dodatno ocijeniti
- Daljnja podjela (na razini vrsta) kako bi se poboljšao izračun i primijenili nacionalni faktori povećanja fitotvari
- Prirast u makijama i šikarama treba biti utvrđen kako bi se dobio potreban set podataka za izračun emisija/odliva iz ovih šuma s obzirom da šume makija i šikara spadaju pod definiciju šume prema KP-u
- Za promjenu kategorije ostalog zemljišta u šumsko zemljište potrebno je provesti za svaku godinu promjene korištenja zemljišta procjenu da li je ova promjena izazvana prirodnim putem ili je rezultat ljudske djelatnosti. U ovisnosti o rezultatu biti će potrebno utvrditi i emisije/odlive.
- Utvrđivanje potrebnih podatak o šumskim požarima odvojeno za kategorije šumsko zemljište koje ostaje šumsko i zemljište pretvoreno u šumsko u cilju poboljšanja izvješćivanja o emisijama CO2 te ostalim i indirektnim stakleničkim plinovima.

Navedena poboljšanja su predviđena za provedbu kao što je to navedeno u poglavlju 10.3.

Rezultati provedene Nacionalne inventure šumskih resursa još uvijek su u razmatranju unutar šumarske struke te nemaju službeni karakter. S obzirom na ovo, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode i Ministarstvo poljoprivrede složili su se da izrada Inventara u sektoru LULUCF-a treba biti bazirana na informacijama šumskogospodarskih planova. Jednom kad rezultati provedene inventure budu službeni moći će biti korišteni za nadogradnju ovoga izviješća. Uzimajući u obzir zahtjev dosljednosti u izvještavanju, potrebno je napomenuti kako upravljanje šumama u Republici Hrvatskoj od uvijek počiva upravo na planovima gospodarenja šumama, u odnosu na inventuru koja je provedena po prvi puta.

7.3. ZEMLJIŠTE POD USJEVIMA (5.B)

7.3.1. OPIS IZVORA EMISIJE

U ovoj kategoriji razmatrane su emisije/odlivi iz gospodarenja Zemljištima pod usjevima (Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima i Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima).

Površina Zemljišta pod usjevima kretala se u rasponu od 1.541 kha do 1.624 kha u razdoblju 1990-2011. Emisije iz promjene zaliha ugljika u fitotvari i tlu u razdoblju 1990-2011 kretale su se rasponu od 90,55 do 280,52 GgCO2.

Godišnje LUC (Land Use Change - promjene u korištenju zemljišta) u Zemljište pod usjevima javljaju se kategoriji Travnjaka.

Tablice 7.3-1 i 7.3-2 prikazuju promjenu u korištenju zemljišta i odlive/emisije iz promjene korištenja zemljišta u zemljište pod usjevima u razdoblju 1990.-2011.

*Tablica 7.3-1: Podaci o aktivnosti za Zemljište pod usjevima od 1990. do 2011. u kha**

Godina	5 B Zemljište pod usjevima Ukupno	5B1 Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima - ukupno	5B1a zemljište pod jednogodišnjim usjevima koje ostaje zemljište pod jednogodišnjim usjevima	5B1b zemljište pod višegodišnjim nasadima koje ostaje zemljište pod višegodišnjim nasadima	5B1c Zemljište pod višegodišnjim usjevima pretvoreno u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	5B1d Zemljište pod Jednogodišnjim usjevima pretvoreno u Zemljište pod višegodišnjim nasadima	5B2 Zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	5B2.2a Travnjaci pretvoreni u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	5B2.2b Travnjaci pretvoreni u zemljište pod višegodišnjim nasadima
1990.	1.623,8	1.616,4	1.472,1	143,1	0,4	0,9	7,3	6,7	0,6
1991.	1.607,1	1.600,0	1.457,8	140,9	0,4	0,9	7,1	6,5	0,6
1992.	1.604,2	1.597,4	1.457,0	139,1	0,4	0,8	6,8	6,3	0,5
1993.	1.601,3	1.594,8	1.456,3	137,3	0,4	0,8	6,5	6,0	0,5
1994.	1.598,5	1.592,2	1.455,5	135,5	0,4	0,8	6,3	5,8	0,5
1995.	1.595,6	1.589,6	1.454,8	133,7	0,4	0,8	6,0	5,6	0,5
1996.	1.592,8	1.587,0	1.454,0	131,9	0,4	0,7	5,7	5,3	0,4
1997.	1.589,9	1.584,4	1.453,2	130,0	0,4	0,7	5,5	5,1	0,4

Godina	5 B Zemljište pod usjevima Ukupno	5B1 Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima - ukupno	5B1a zemljište pod jednogodišnjim usjevima koje ostaje zemljište pod jednogodišnjim usjevima	5B1b zemljište pod višegodišnjim nasadima koje ostaje zemljište pod višegodišnjim nasadima	5B1c Zemljište pod višegodišnjim usjevima pretvoreno u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	5B1d Zemljište pod Jednogodišnjim usjevima pretvoreno u Zemljište pod višegodišnjim nasadima	5B2 Zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	5B2.2a Travnjaci pretvoreni u zemljište pod jednogodišnjim usjevima	5B2.2b Travnjaci pretvoreni u zemljište pod višegodišnjim nasadima
1998.	1.587,0	1.581,8	1.452,5	128,2	0,4	0,7	5,2	4,8	0,4
1999.	1.590,2	1.585,3	1.455,8	128,4	0,4	0,7	5,0	4,6	0,3
2000.	1.591,8	1.587,1	1.466,7	119,4	0,4	0,6	4,7	4,4	0,3
2001.	1.587,5	1.582,0	1.463,6	117,5	0,4	0,6	5,5	5,1	0,4
2002.	1.583,1	1.576,9	1.458,0	118,0	0,4	0,5	6,2	5,8	0,4
2003.	1.578,8	1.571,8	1.453,4	117,6	0,3	0,5	7,0	6,5	0,5
2004.	1.574,5	1.566,7	1.446,4	119,5	0,3	0,5	7,8	7,3	0,5
2005.	1.570,1	1.561,6	1.441,3	119,5	0,3	0,4	8,5	8,0	0,6
2006.	1.565,8	1.556,5	1.432,3	123,5	0,3	0,4	9,3	8,7	0,6
2007.	1.561,5	1.551,4	1.418,1	132,7	0,3	0,3	10,1	9,4	0,7
2008.	1.557,1	1.546,3	1.407,5	138,2	0,3	0,3	10,8	10,1	0,7
2009.	1.552,8	1.541,2	1.399,8	140,8	0,2	0,3	11,6	10,9	0,7
2010.	1.548,5	1.536,1	1.401,2	134,4	0,2	0,2	12,4	11,6	0,8
2011.	1.544,1	1.530,7	1.394,4	135,9	0,2	0,2	13,4	12,5	0,9

*(Ne dolazi do LUC-a iz ostalih kategorija, osim Travnjaka)

Tablica 7.3-2: Emisije (+) / odlivi (-) CO2 iz zemljišta pod usjevima od 1990. do 2011. (Gg CO2-eq)

	5 B Ukupno zemljište pod usjevima	5.B.1 Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima	5.B.2 Zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	5.B.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u Zemljište pod usjevima	5.B.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	5.B.2.4 Naselja pretvorena u Zemljište pod usjevima	5.B.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima	N2O u CO2-eq
1990.	164,8	136,5	28,3	0,0	23,5	NO	NO	NO	4,9
1991.	151,4	123,2	28,1	0,0	23,4	NO	NO	NO	4,7
1992.	142,0	114,8	27,1	0,0	22,6	NO	NO	NO	4,5
1993.	144,8	118,7	26,2	0,0	21,8	NO	NO	NO	4,3
1994.	147,5	122,3	25,2	0,0	21,0	NO	NO	NO	4,2
1995.	166,6	142,5	24,2	0,0	20,2	NO	NO	NO	4,0
1996.	161,1	137,9	23,2	0,0	19,4	NO	NO	NO	3,8
1997.	164,0	141,8	22,2	0,0	18,5	NO	NO	NO	3,7
1998.	183,2	161,0	21,2	0,0	17,7	NO	NO	NO	3,5
1999.	171,7	151,5	20,2	0,0	16,9	NO	NO	NO	3,3
2000.	248,6	229,3	19,3	0,0	16,1	NO	NO	NO	3,2
2001.	281,8	262,9	18,9	0,0	15,2	NO	NO	NO	3,7
2002.	258,6	236,4	22,2	0,0	18,0	NO	NO	NO	4,2
2003.	244,3	218,8	25,5	0,0	20,8	NO	NO	NO	4,7
2004.	254,3	225,5	28,8	0,0	23,6	NO	NO	NO	5,3
2005.	235,8	203,7	32,2	0,0	26,4	NO	NO	NO	5,8
2006.	214,3	178,8	35,5	0,0	29,2	NO	NO	NO	6,3
2007.	139,7	100,9	38,8	0,0	32,0	NO	NO	NO	6,8
2008.	106,3	64,2	42,1	0,0	34,8	NO	NO	NO	7,4
2009.	93,2	47,8	45,4	0,0	37,5	NO	NO	NO	7,9
2010.	127,1	78,4	48,7	0,0	40,3	NO	NO	NO	8,4
2011.	103,1	50,0	53,0	0,0	43,9	NO	NO	NO	9,1

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

Za prikaz površina zemljišta pod usjevima u Hrvatskoj, razmatrani su podaci Državnog zavoda za statistiku (DZS), baze podataka CLC-a (Corine Land Cover, godine 1980., 1990., 2000. i 2006.) te baze podataka ARKOD-a. Uočene značajne promjene među podacima dobivenima iz ovih baza zahtijevaju prilagodbe podataka za pojedina vremenska razdoblja.

CLC baza podataka uspostavljena je 1985 godine kao europski program sa ciljem kompjuteriziranog inventara o pokrovu zemljišta zemalja članica i ostalih europskih zemalja u originalnom mjerilu 1:100 000. Ona koristi 44 klase trostupanjske nomenklature od kojih svaka opisuje drugi tip pokrova zemljišta. Minimalna jedinica kartiranja pokrova zemljišta je 25 ha, te 5ha za kartiranje promjena pokrova zemljišta od 2000 godine.

Hrvatska se pridružila ovome programu 2002. godine kada je i razvijena prva baza za Hrvatsku. Trenutno u sklopu ove baze Hrvatska raspolaže informacijama o pokrovu zemljišta za godine: 1980, 1990, 2000 i 2006. Tijekom razvojnog procesa CLC-a 2000., 39 od ukupno 44 klase zemljišta su prepoznate u Hrvatskoj dok je tijekom CLC-a 2006 prepoznato 40 klasa. Također, nastavljajući suradnju u ovome EU programu Hrvatska je uspjela razviti slijedeće baze o promjenama u pokrovu zemljišta: CLC promjene 1980-1990, CLC promjene 1980-2000, CLC promjene 1990-2000 i CLC promjene 2000-2006[25].

ARKOD predstavlja nacionalni sustav identifikacije zemljišnih parcela i korištenja poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj. Temelji se na digitalnim orto-foto kartama u mjerilu 1:5000, koje služe kao osnova za tumačenje i utvrđivanje površina poljoprivrednog zemljišta.

Ministarstvo poljoprivrede i Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju uspostavili su ovaj sustav 2009. godine kao dio hrvatskog usklađivanja s europskim zahtjevima. ARKOD predstavlja sastavni dio Integriranog administrativnog i kontrolnog sustava (IACS) kojim zemlje članice EU dodjeljuju, prate i nadziru izravna plaćanja EU-a poljoprivrednicima. Potpuna primjena ARKOD-a započinje s punopravnim članstvom Hrvatske u EU. Od 2011. godine ovaj se sustav koristi za praćenje isplaćenih subvencija na nacionalnoj razini.
ARKOD zasad nije potpun. On sadrži podatke za samo oko 1 milijun ha poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj, te treba postupno biti dovršen. Većina podataka u ARKOD-u preuzeta je iz hrvatskog Upisnika poljoprivrednih gospodarstava osnovanog 2003. u svrhu davanja subvencija poljoprivrednicima. Ovaj se Upisnik temelji na katastarskim podacima.

Zbog činjenice da ARKOD sadrži podatke (za oko 60% svih poljoprivrednog zemljišta) samo o poljoprivrednom zemljištu u okviru sustava poticaja, on nije potpun te se ne može koristiti u svrhu ovog izvješća.

[25] Agencija za zaštitu okoliša, Corine Land Cover baza

Za potrebe budućeg izvještavanja ova bi baza podataka trebala biti uzeta u obzir, posebice nakon ulaska Hrvatske u EU, kada će ARKOD morati sadržavati podatke o svim gospodarstvima u Hrvatskoj.

Za potrebe ovog izvješća korišteni su podaci DZS-a iz razdoblja 1960-2000. Iako su podaci DZS-a o zemljištima pod usjevima konzistentni tijekom razdoblja 1960.-2000., zabilježeno je odstupanje u periodu 1992.-1997. zbog utjecaja rata. Kako bi se ovo razdoblje prilagodilo, korištena je linearna interpolacija podataka DZS-a iz razdoblja 1991-1998.

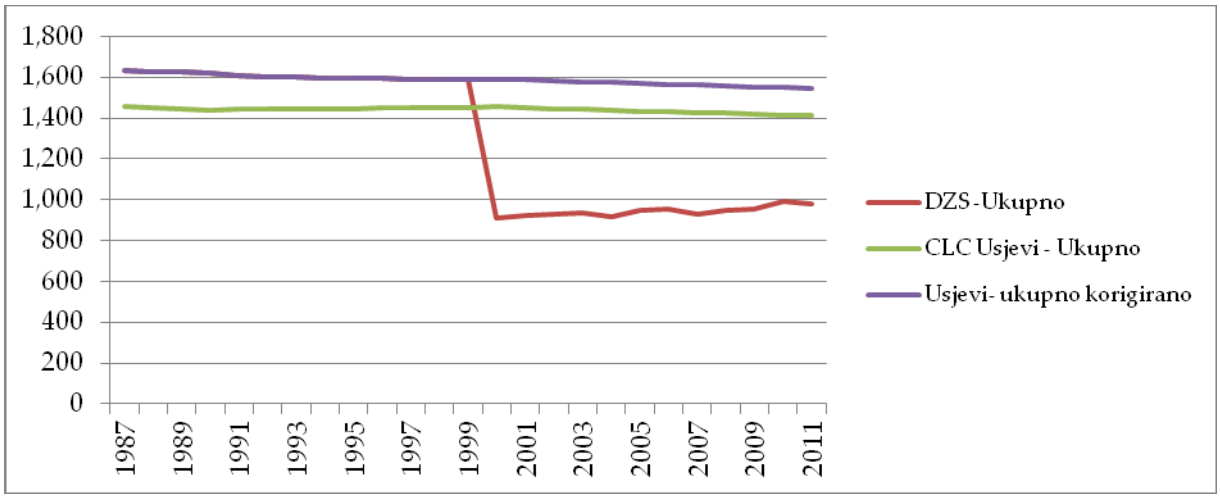
Podatke DZS-a nakon 2000 godine trebalo je prilagoditi s obzirom na značajnu razliku u usporedbi s podatcima iz prijašnjih perioda kao i podatcima iz drugih izvora. Prilagodba podataka napravljena je uporabom relativnog trenda CLC baze podataka. Znatne razlike u podatcima DZS-a u kategoriji travnjaka i usjeva u razdoblju nakon 2000 godine uvjetovane su načinom prikupljanja podataka i uporabom nove EUROSTAT metodologije, kao što slijedi: "Državni zavod za statistiku u 2005. je prvi put prikupio podatke iz područja biljne proizvodnje za obiteljska poljoprivredna gospodarstva metodom intervjua s pomoću anketara na odabranom uzorku. Time je Zavod napustio dugogodišnju metodu dobivanja podataka preko procjena koje su obavljali poljoprivredni procjenitelji na temelju katastarskih podataka. Uzorak za poljoprivredna kućanstva izabran je iz osnovnog skupa podataka popisa poljoprivrede 2003. i sasvim je slučajan: jedini je uvjet bio da najmanje ti kućanstva budu u istom naselju. Na veličinu uzorka utjecala su sredstva odobrena u Državnom proračunu Hrvatske. U uzorak je odabrano oko 11000 kućanstava. Uzorak je izabran na bazi analize sedam veličina: ukupne korištene poljoprivredne površine, površine oranica, površine povrtnjaka, površine livada, površine pašnjaka, površine voćnjaka i površine vinograda. Svi dobiveni podatci ekspandirani su i uspoređeni s podatcima prijašnjih godina, podacima Popisa poljoprivrede 2003. te raspoloživim administrativnim izvorima (Upisnik poljoprivrednih gospodarstava Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja te drugi). Na temelju svih raspoloživih podataka prema potrebi učinjene su korekcije. Zbog napuštanja metode procjene koje su obavljali poljoprivredni procjenitelji na temelju katastarskih podataka, pojavile su se razlike u površinama pojedinih usjeva, vinograda i voćnjaka, koje se uglavnom očituju u smanjenju površina, što bi moglo biti prouzročeno neažurnošću katastra.

Podaci o površini za godine od 2000. do 2004. preračunati su na temelju podataka iz Popisa poljoprivrede 2003. Kao najpovoljnija godina za preračunavanje podataka o površinama uzeta je 2003. zato što u toj godini postoje podaci Popisa poljoprivrede a i procjene statističkih procjenitelja. Podaci za godine 2000. do 2004. preračunati su množenjem podataka iz 2003. s indeksima s godišnjim promjena izračunanih iz ocjena statističkih procjenitelja. Glavna svrha preračunavanja bila je metodološki uskladiti podatke i metode ocjene podataka za navedeno razdoblje. Metodologija je potpuno usklađena s preporukama EUROSTAT-a.

Primjenjujući novu EUROSTAT-ovu metodologiju i metodu intervjua na privatnim, obiteljskim gospodarstvima u statističkoj obradi podataka nakon 2005 godine, DZS je bio usmjeren na poljoprivredne površine koje su korištene za proizvodnju u godini istraživanja te stvarno obrađivane poljoprivredne površine u godini

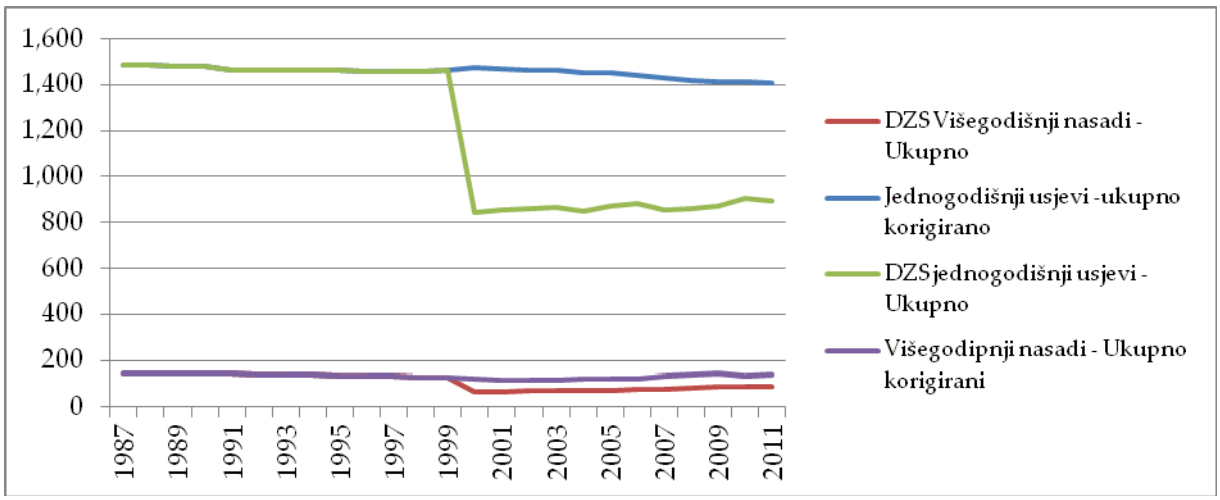
istraživanja. Sakupljajući podatke na taj način, DZS je u godini istraživanja u potpunosti izostavio evidentirati površine koje se tradicionalno manje obrađuju ili se uopće ne obrađuju u Hrvatskoj (većinom travnjačke površine kao što su pašnjaci i livade). Prije primjene nove metodologije ove površine su bile evidentirane kao neobrađene poljoprivredne površine (i bile su praćene temeljem katastarskih podataka), pod-kategorijom koja više ne postoji po novoj metodologiji. Usporedba podataka prikupljenih temeljem definicija DZS-a prije i nakon 2005 godine pokazuje razliku od više od 1,0 milijuna ha u površini travnjaka i objašnjava razliku između serije podataka DZS-a u periodu 1990-1999 i 2000-2010.

Prilagodba površina nakon 2000 godine za potrebe ovog izvješća zbog primjene nove EUROSTAT-ove metodologije i načina prikupljanja podataka DZS-a prikazana je na slici 7.3-1.



Slika 7.3-1: Korigirana ukupna površina zemljišta pod usjevima, kha

Udio zemljišta pod višegodišnjim nasadima u ukupnoj prilagođenoj površini zemljišta pod usjevima od 2000. procijenjen je na temelju relativnih udjela zemljišta pod višegodišnjim nasadima prema podacima DZS-a iz 2000-tih. Za godine prije 2000. korišteni su podaci DZS-a o zemljištima pod jednogodišnjim usjevima i višegodišnjim usjevima/nasadima. Relativni udjeli ovih zemljišta u znatnoj su mjeri dosljedni u čitavom vremenskom razdoblju (0,1 prema 0,9).



Slika 7.3-2: Površina zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i višegodišnjim usjevima/nasadima u Hrvatskoj nakon prilagodbe podataka DZS-a, kha

Za usporedbu, na ovoj slici rezultati CLC-a temelje se na linearnoj interpolaciji između pojedinačnih godina procjena CLC-a (1980.-1990., 1981.-1989., 1990.-2000. i 2000.-2006.). U godinama nakon 2006. primijenjena je ekstrapolacija trenda CLC-a za 2000-2006.

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

Temeljem definicije kategorije zemljišta pod usjevima prema IPCC GPG-u, područje koje pripada sljedećoj klasifikaciji nomenklature Državnog zavoda za statistiku uključeno je u ovo izvješće:

- Oranice i vrtovi
- Rasadnici
- Košaračka vrba
- Voćnjaci
- Maslinici
- Vinogradi

Nakon 2000. godine, područje pod nomenklaturom DZS-a uspoređeno je, a podaci su prilagođeni s ispod danom nomenklaturom CLC-a:

- Oranice koje se ne navodnjavaju
- Stalno navodnjavane oranice
- Vinogradi
- Nasadi voćaka i bobičastog voća

- Maslinici
- Jednogodišnji usjevi povezani sa trajnim nasadima (složeni uzorci kultivacije)

7.3.4. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

7.3.4.1. Zemljište pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima (5.B.1)

Ovo poglavlje sadrži informacije o emisijama/odlivima iz tla i fitotvari u kategoriji zemljišta pod usjevima i sastoji se od sljedećeg:

1. zemljište pod jednogodišnjim usjevima koje ostaje pod jednogodišnjim usjevima i zemljište pod višegodišnjim nasadima koje ostaje pod višegodišnjim nasadima
2. zemljište pod jednogodišnjim usjevima pretvoreno u zemljište pod višegodišnjim nasadima
3. zemljište pod višegodišnjim nasadima pretvoreno u zemljište pod jednogodišnjim usjevima

Prema IPCC GPG definiranoj metodi u svezi promjene korištenja zemljišta u unutar same kategorije zemljišta pod usjevima, dobici/ili gubici iz tla i fitotvari uslijed promjena u korištenju zemljišta u i iz jednogodišnjeg zemljišta pod usjevima su prikazani u ovom izvješću. Ovaj nacionalni pristup je primijenjen temeljem činjenice da zemljište pod jednogodišnjim usjevima ima potpuno drugačiju stopu zalihe i akumulacije ugljika od zemljišta pod višegodišnjim nasadima te slijedeći primjere nekih drugih zemalja (Austrija, Bugarska, Luksemburg26) koje prikazuju promjene zaliha ugljika na ovaj način u ovoj kategoriji korištenja zemljišta.

A)Fitotvar (biomasa)

Budući se fitotvar na zemljištu pod jednogodišnjim usjevima sakuplja na godišnjoj razini, ne postoji dugoročno skladištenje ugljika, te se promjene zaliha ugljika u fitotvari ne razmatraju u ovoj procjeni u potkategoriji zemljišta pod jednogodišnjim usjevima koja ostaju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima. Za potkategoriju zemljišta pod višegodišnjim nasadima koja ostaju zemljišta pod višegodišnjim nasadima, promjene zaliha ugljika procijenjene su pomoću Tier 1 razine proračuna. Prema ovoj metodi IPCC GPG-a, zemljište pod višegodišnjim usjevima akumulira fitotvar tijekom prvih 30 godina, a na godišnjoj razini 3,33% višegodišnjih usjeva/nasada se uklanja što uzrokuje emisije.

- Za izračun promjene zaliha ugljika u živoj fitotvari zemljišta pod višegodišnjim nasadima koje ostaje zemljište pod višegodišnjim nasadima, korištena je sljedeća IPCC GPG Tier 1 jednadžba:

Godišnja promjena u fitotvari = *(površina zemljišta pod višegodišnjim nasadima koje ostaje zemljište pod višegodišnjim nasadima x stopa akumulacije ugljika) – (površina zemljišta pod višegodišnjim nasadima prije 30 godina1 x 0.033 x zaliha ugljika u fitotvari tijekom žetve)*

1 Isključujući područja zemljišta pod višegodišnjim nasadima koja su izgubljena uslijed promjena u korištenju zemljišta

[26] NIR 2013 Republike Bugarske; NIR 2013 Republike Austrije; NIR 2013 Velikog Vojvodstva Luxemburg

Za godišnju stopu akumulacije ugljika u zemljištu pod višegodišnjim nasadima korištena je zadana vrijednost prema IPCC GPG-u koja iznosi 2,1 tC/ha godišnje.

Za zalihu ugljika u nadzemnoj fittvari tijekom žetve/sječe, korištena je zadana vrijednost prema IPCC GPG-u u iznosu od 63 tC/ha godišnje.

- Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj fitotvari zemljišta pod jednogodišnjim usjevima koja su pretvorena u zemljišta pod višegodišnjim nasadima, korišten je pristup slijedom Tier 1 metode IPCC GPG-a za LUC djelomično primjenom nacionalnih emisijskih faktora i jednadžbe 3.3.8:

$$\begin{aligned}\textit{Godišnja promjena zalihe ugljika u fitotvari} \\ &= \textit{površina pretvorbe za prijelazni period od 20 godina} \times \Delta C_{rasta} \\ &+ \textit{godišnja površina trenutno pretvorenog zemljišta} \times L_{pretvorbe}\end{aligned}$$

gdje su:

LPretvorbe = CNakon – CPrije

ΔCRasta = Stopa akumulacije ugljika u zemljištu pod višegodišnjem nasadima = 2,1 t C/ha godišnje (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

CPrije = zaliha ugljika u fitotvari zemljišta pod jednogodišnjim usjevima prije pretvorbe = 5,67 tC/ha godišnje

CNakon = zaliha ugljika neposredno nakon pretvorbe = 0 t C/ ha (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

Za gubitke fitotvari zemljišta pod jednogodišnjim usjevima u godini LUC-a, i pretvorbe iz jednogodišnjeg u višegodišnje, korištena je nacionalna prosječna zaliha fitotvari u zemljištima pod jednogodišnjim usjevima. Izvor informacija za nadzemnu fitotvar zemljišta pod jednogodišnjim usjevima bili su Statistički ljetopisi DZS-a s objavljenim podacima o prinos fitotvari jednogodišnjih usjeva (npr. pšenica, kukuruz, zob, raž i dr.) u razdoblju 2000.-2010. Za sve jednogodišnje usjeve navedene u Statističkim ljetopisima, trebalo je odrediti apsolutnu suhu težinu. Zbog nedostatka potrebnih faktora na nacionalnoj razini vezanih uz apsolutnu suhu težinu, korišteni su pristupi primijenjeni od strane drugih zemalja (Austrija, Bugarska[27]), kao i upotreba faktora ekspanzije austrijskog Stručnog vijeća za plodnost tla[28]. S tim povezana fitotvar lišća ili drugih nadzemnih dijelova biljaka određena je pomoću faktora povećanja fitotvari također iz Austrije.

Kako bi se dobila procjena podzemne fitotvari, procijenjena nadzemna fitotvar u zemljištu pod jednogodišnjem usjevima pomnožena je s tzv. root/shoot omjerom (R/S). U ovu svrhu korišteni su R/S omjeri američkog Ministarstva poljoprivrede, po uzoru na druge zemlje. Utvrđeno je kako je objašnjenje za korištenje ovog omjera primjenjivo i za Hrvatsku (sve navedene zemlje pripadaju umjerenoj regiji).

[27] Ibid. Referenca br 17
[28] Ibid. Referenca br 17

Za svaku godinu u razdoblju 2000-2010 utvrđena srednja vrijednost ukupne biomase po ha izračunata je na temelju prinosa pojedinačnih usjeva i odgovarajućih površina. Iz tako dobivenih rezultata utvrđena je prosječna godišnja zaliha ugljika u zemljištima pod jednogodišnjim usjevima za Republiku Hrvatsku (5,67 tC/ha).

- Za izračun godišnje promjene u zalihi ugljika u živoj fitotvari zemljišta pod višegodišnjim usjevima pretvorenih u jednogodišnje, korišten je pristup koji slijedi Tier 1 metodologiju IPCC GPG-a za LUC s djelomičnom uporabom nacionalnih emisijskih faktora te jednadžba 3.3.8:

Godišnja promijene zalihe ugljika u fitotvari = Godišnja površina pretvorenog zemljišta x (LPretvorbe + ΔCRasta)

gdje su:

LPretvorbe = CNakon – CPrije

ΔCRasta = stopa akumulacije ugljika u zemljištu pod jednogodišnjim usjevima: 5,7 t C/ha za zemljište pod jednogodišnjim usjevima

CPrije = zaliha ugljika u fitotvari zemljišta pod višegodišnjim nasadima prije pretvorbe: 63 tC/ha (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u) (samo za godinu LUC-a)

CNakon = zaliha ugljika neposredno nakon pretvorbe iznosi 0 t C/ ha (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

Prema IPCC GPG-u, povećanje zalihe ugljika u fitotvari na zemljištu pod jednogodišnjem usjevima tijekom pretvorbe u jednogodišnje zemljište evidentiraju se samo jedanput i to u godini pretvorbe u zemljište pod jednogodišnjim usjevima.

Površina zemljišta pod usjevima koje ostaje zemljište pod usjevima u 2011 godini iznosila je 1.530 kha.

B)Tlo

Za potrebe ovog izvješća i prikaza promjene zaliha ugljika u tlu, korišteni su rezultati znanstveno-istraživačkog programa pod nazivom "Geološke karte Hrvatske". Rad izvršen u razdoblju 1997.-2003. predstavlja nastavak prijašnjih istraživanja u ovom području u Hrvatskoj te ima trajni karakter.

U tom je razdoblju čitav hrvatski teritorij pokriven postavljanjem mjesta uzorkovanja u mreži od 5x5 km. Uzorci tla su prikupljani na dubini od 0 do 20 cm (površinski horizont A0-20) na način da je uključen cijeli sloj humusa. Ovom metodom prikupljen je 2521 uzorak u različitim kategorijama korištenja zemljišta. Svaki uzorak se sastojao od pet poduzoraka, čime je smanjena vjerojatnost slučajnih pogrešaka koje se javljaju uglavnom kao rezultat lokalnog obogaćenja/osiromašenja pojedinim kemijskim elementom. Uzorci su sušeni, prosijani na

frakciju <0,063 mm, homogenizirani i analizirani na skupinu od 41 kemijskog elementa. Tijekom postupka procjene sadržaja ugljika u obzir nije uzet doprinos fragmenata kamenja ukupnom sadržaju ugljika u tlu.

Izvršena statistička analiza uključivala je sve uzorke i osnovne statističke parametre oko 27 kemijskih elemenata. Za izradu geokemijskih karata znanstvenici su koristili: 5., 10., 25. (donji kvartil), 50. (medijan), 75. (gornji kvartil), 90. i 98. percentil.

Ovi su podaci o tlu analizirani te je zaključeno kako u proračun treba uključiti medijan vrijednosti utvrđene za svaku kategoriju korištenja zemljišta stoga što su one manje pod utjecajem grubih pogrešaka.
Za potrebe budućih izvješća rezultati ovog znanstvenog istraživanja moraju se usporediti s rezultatima drugih istraživanja o sličnim temama (vidi poglavlje 7.9).

Prema stručnoj procjeni, nije bilo promjena u faktorima relativne promjene zaliha (faktor obrade FMG, faktor korištenja zemljišta FLU, ulazni faktor FI) tijekom posljednjih 20 godina; ovi faktori prema zadanoj vrijednosti iznose 1. Stoga nije bilo promjene zaliha ugljika, kao posljedice gospodarenja, u tlima zemljišta pod jednogodišnjim usjevima koja ostaju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima te zemljišta pod višegodišnjim nasadima koja ostaju zemljišta pod višegodišnjim nasadima.

Za potrebe ovogodišnjeg izviješća dodatna analiza je provedena za potrebe utvrđivanja sadržaja ugljika u tlu uz uporabu metode suhog sagorijevanja s obzirom da je ova metoda točnija od prije korištene. U izračunu je upotrijebljena nacionalna vrijednost za odnos C/N (10) u slučaju mineralnih tala u kategoriji travnjaka koji su pretvoreni u kategoriju usjeva. S obzirom nanovo primijenjenu metodologiju, vrijednosti upotrijebljene za sadržaj ugljika u svakoj od kategorija LULUCF-a se razlikuju od vrijednosti upotrijebljenih u NIR-u 2012.

- Površina pretvorenog tla iz zemljišta pod jednogodišnjim usjevima u zemljište pod višegodišnjim nasadima tijekom 20 godina promijenila se sa 0,2 kha na 0,9 kha od 1990 do 2011.

Slijedom Tier 1 razine metodologije IPCC GPG-a, godišnja promjena zalihe ugljika u mineralnim tlima zemljišta pod jednogodišnjim usjevima pretvorenog u zemljište pod višegodišnjim nasadima računa se kako slijedi:

Godišnja promjena zalihe ugljika u tlu = površina pretvorbe za prijelazni period od 20 godina x ΔSOC

$$\Delta SOC = (SOC0 - SOC0\text{-}T)/20 = 1{,}57 \text{ t C/ha godišnje}$$

gdje su:

ΔSOC = godišnja promjena zalihe ugljika u tlu
SOC0 –T = zaliha organskog ugljika u tlu u inventarskoj godini utvrđena na nacionalnoj razini
= 77,81 t C/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima
SOCT = zaliha organskog ugljika u tlu T godina prije inventara utvrđena na nacionalnoj razini

= 46,35 t C/ha za zemljište pod jednogodišnjim usjevima
T = Razdoblje procjene (20 godina)

- Emisije/odlivi nastali uslijed promjena u zalihi ugljika u tlima zemljišta pod višegodišnjim nasadima pretvorenih u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima izračunati su upotrebom istih nacionalnih vrijednosti za sadržaj ugljika u tlima zemljišta pod višegodišnjim nasadima kao i zemljišta pod jednogodišnjim usjevima. Jednadžba korištena za ovu svrhu jednaka je gornjoj:

Godišnja promjena zalihe ugljika u tlu = površina pretvorbe za prijelazni period od 20 godina x ΔSOC

ΔSOC = (SOC0 – SOC0-T)/20 = - 1,57 tC/ha godišnje

ORGANSKA TLA

Prema stručnoj procjeni, površina obrađenih organskih tala iznosi 1,18 kha (temeljem podataka objavljenih u Osnovnoj pedološkoj karti Hrvatske), uz emisije od 3,22 GgCO2 godišnje.
Za procjenu emisije CO2 iz organskih tala u kategoriji Zemljišta pod usjevima koja ostaju zemljišta pod usjevima primijenjena je jednadžba 3.3.5, IPCC GPG:

$$\Delta C_{CC\ organski} = A \times EF$$

Gdje su:
ΔCCC Organski= emisije CO2 iz obrađenih organskih tala (tC/godišnje)
A= površina organskih tala (ha)
EF= faktor emisije za tople umjerene klime = 10 t C/ha godišnje (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

C) Kalcizacija

Primjena vapna na poljoprivrednim tlima tek treba biti procijenjena u Hrvatskoj. U vrijeme pripreme ovog izvješća nacionalni podaci o primjeni vapna nisu bili dostupni.

Međutim, temeljem činjenice kako je više od 1,5 milijuna ha tla u Hrvatskoj kiselo (Namjenska pedološka karta Hrvatske, Bogunović i sur., 1997.), može se pretpostaviti kako se vapno u Hrvatskoj još uvijek primjenjuje. U ovogodišnjem izvješću nije bilo moguće procijeniti količine vapna koji se koriste na tlima jer primjena vapna ovisi o općoj gospodarskoj situaciji te posebice o stanju u poljoprivrednom sektoru.

Potrebno je istražiti ovo pitanje na vrijeme do podnošenja izviješća u 2014. godine. Vidi Poglavlje 7.3.8.

7.3.4.2. Promjena korištenja zemljišta u zemljište pod usjevima (5.B.2)
7.3.4.2.1. Šumsko zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima (5.B.2.1)

Posljednjih desetljeća nije bilo pretvorbe šumskog zemljišta u zemljište pod usjevima.

7.3.4.2.2. Travnjaci pretvoreni u zemljište pod usjevima (5.B.2.2)

A)Promjene zalihe ugljika u fitotvari

Temeljem rezultata CLC-a, do LUC-a u kategoriji zemljišta pod usjevima dolazi iz kategorije travnjaka. Područja koja nastaju iz travnjaka također su morala biti podijeljena u zemljišta koja prelaze u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima te zemljišta koja prelaze u zemljišta pod višegodišnjim nasadima, što je učinjeno na temelju specifičnih podkategorija CLC-a koje predstavljaju zemljište pod jednogodišnjim usjevima ili višegodišnjim nasadima ili prema udjelu korištenja ovih zemljišta u ukupnim zemljištima pod usjevima (0,9 u odnosu na 0,1) za mješovite CLC kategorije koje uključuju i obje ove podkategorije zemljišta u jednoj CLC kategoriji.

U 2011. godini, travnjačka površina od 12,5 kha pretvorena je u zemljište pod usjevima, predstavljajući prijelazno razdoblje LUC-a u trajanju od 20 godina. Promjene zaliha ugljika tijekom pretvorbe iz jedne kategorije u drugu variraju iz godine u godinu. U 1990., LUC u ovoj kategoriji rezultirao je emisijom od 23,48 Gg CO2, a u 2011 emisijom od 43,94 GgCO2.

Za izračun zaliha ugljika u živoj fitotvari travnjaka korišteni su nacionalni podaci. Kao izvor informacija za nadzemnu fitotvar travnjaka korišteni su Statistički ljetopisi DZS-a s objavljenim podacima za prinos sijena. Temeljem raspoloživih podataka za razdoblje 2000.-2010. izračunata je srednja vrijednost biomase sijena (2,5 t dm/ha godišnje). Ukupna fitotvar (4,29 tC/ha) je izračunata dodavanjem nadzemne fitotvari strništa (1,6 t dm/ha, zadana vrijednost prema IPCC GPG-u) i odgovarajućeg R/S omjera prema IPCC-GPG-u (2,8) te pretvaranjem rezultata u t ugljika.

Pristup korišten za određivanje akumulacije zalihe ugljika u fitotvari zemljišta pod jednogodišnjim usjevima u prvoj godini nakon pretvorbe prikazan je u Poglavlju 7.3.4.1.

Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj fitotvari travnjaka pretvorenih u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima, korištena je jednadžba 3.3.8, GPG IPCC Tier 1, kako slijedi:

Godišnja promjena zalihe ugljika u biomasi = godišnja površina pretvorenog zemljišta x (LPretvorbe + ΔCRasta)

gdje su:

LPretvorbe = CNakon - CPrije

ΔCRasta = stopa akumulacije ugljika koja iznosi:

1) 5,7 tC/ha za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima
2) 2,1 t C/ ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima = (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

CPrije = zaliha ugljika u fitotvari travnjaka prije pretvorbe = 4,3 tC/ha

CNakon = zaliha ugljika neposredno nakon pretvorbe = 0 t C/ ha

B)Promjene zalihe ugljika u tlu

Za izračun prosječne godišnje promjene zalihe ugljika u mineralnim tlima travnjaka pretvorenih u zemljišta pod usjevima, korišteni su nacionalni podaci i sljedeća jednadžba prema IPCC GPG-u, Tier 1:

ΔSOC = (SOC0 – SOC0-T)/20

ΔSOC = godišnja promjena zalihe ugljika u tlu

SOC0 –T = zaliha organskog ugljika u tlu u godini inventara, koja iznosi:

1) 46,35 tC/ha za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima
2) 77,81 tC/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima

SOCT = zaliha organskog ugljika u tlu T godina prije inventara, koja iznosi 70,64 tC/ha

T = Razdoblje procijene (20 godina)

Promjena zalihe ugljika u tlima travnjaka pretvorenih u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima dalje je računata množenjem faktora emisije i površine pretvorenog teritorija u prijelaznom razdoblju od 20 godina. Izračunati faktor emisije za travnjake pretvorene u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima iznosi -1,21 tC/ha godišnje i 0,36 tC/ha godišnje za travnjake pretvorene u zemljišta pod višegodišnjim nasadima.

Neto promjena zalihe ugljika u tlu rezultirala je odlivom u rasponu od 0,12 do 0,31 GgCO2, u slučaju travnjaka pretvorenih u zemljišta pod višegodišnjim nasadima, te emisijama, u slučaju travnjaka pretvorenih u zemljišta pod jednogodišnjim usjevima, u rasponu od 5,31 do 15,24 GgCO2, za razdoblje 1990-2011.

Emisija N2O u tlima zemljišta pretvorenog u zemljišta pod usjevima

Godišnje oslobađanje N2O uslijed pretvorbe travnjaka u zemljišta pod usjevima izračunato je upotrebom zadanih vrijednosti prema IPCC-u (Tier 1) i jednadžbama 3.3.14 i 3.3.15:

N2Onet-min - N = EF1 x ΔCLCmineral x 1/(odnos C/N)

gdje su:

EF1 = faktor emisije za izračun emisija N2O iz N u tlu = 0,0125 kg N2O-N/kg N (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)

ΔCLCmineral = promjena zalihe ugljika u mineralnim tlima travnjaka pretvorenih u zemljišta pod usjevima

C/N = odnos mase C i N u organskoj tvari tla = 10

7.3.5. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORČUNA EMISIJE

Prema Tier 2 metodi nesigurnost ukupnog CO2eq u kategoriji travnjaka nalazi se u rasponu ±353 do ±1157%. Nesigurnost u kategoriji zemljište pretvoreno u travnjake nalazi se u rasponu ±429 do ±500% uz uporabu nesigurnosti emisijskih faktora i površina kao što je to predstavljeno u tablici 7.2-6.

U kategoriji travnjaka koji ostaju travnjaci raspon nesigurnosti za CO2eq je od ±366 do ±2057% U dodatku 5 dana je usporedba nesigurnosti izračunatih uporabom Tier 1 i Tier 2 metodologije po kategorijama i pohraništima.

Kategorija travnjaka obuhvaćena je analizom ključnih izvora. Analiza provedena uporabom Tier 1 i Tier 2 metodologije razine definirala je kategoriju travnjaka koji ostaju travnjaci kao ključnu kategoriju no međutim analiza provedena Tier 1 i Tier 2 procjenom razine isključuje kategoriju travnjaci koji ostaju travnjaci kao ključnu kategoriju.

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

Izračun podataka za kategoriju 5.B uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

7.3.7. REKALKULACIJE EMISIJA/ODLIVA

C)Temeljem novo provedenog znanstvenog istraživanja, nove vrijednosti zalihe ugljika u tlu su upotrijebljene[29]

D)Upotrijebljene su nacionalne vrijednosti za C/N omjer u mineralnim tlima u kategoriji travnjaka[30]

Posljedično, izračun za ovu kategoriju zemljišta razlikuje se od onog u NIR-u 2012.

[29] Ibid. Vidi referencu br 13
[30] Ibid. Vidi referencu br 13

7.3.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA

Podatci o provedbi kalcizacije su još uvijek nedostupni i trebaju biti prikupljeni. Površina organskih tala definirana je temeljem stručne procjene. Najmanje je potrebno provesti istraživanje objavljenih znanstvenih radova na ovu temu. Poboljšanja ej potrebno provesti do predaje NIR-a 2014.

7.4. TRAVNJACI (5.C)

7.4.1. OPIS IZVORA EMISIJE

U ovoj kategoriji razmatrane su samo emisije/odlivi iz gospodarenja travnjacima (Travnjaci koji ostaju travnjaci i Zemljište pretvoreno u travnjake). Za potrebe ovog izvješća, za izračun promjena zalihe ugljika korištena je kombinacija pristupa Tier 1 i Tier 2 prema IPCC GPG-u.

Površina travnjaka u razdoblju 1990-2010 kretala se u rasponu od 1.210,53 kha do 1.231,71 kha. Odlivi iz promjene zalihe ugljika u biomasi i tlu kretali su se u rasponu od 85,19 GgCO2 do 173,86 GgCO2 u istom razdoblju.

Na godišnjoj razini renamjena zemljišta iz drugih kategorija zemljišta u kategoriju travnjaka javlja se samo iz kategorije zemljišta pod usjevima (jedno i višegodišnjih).

Neke od praksi gospodarenja, kao što su paljenje strništa, u Hrvatskoj su zabranjene.

Mrtvo drvo i listinac ne javljaju se u kategoriji travnjaka, te stoga nisu dio ovog izvješća.

Tablice 7.4-1 i 7.4-2 prikazuju promjenu korištenja zemljišta i odlive/emisije iz LUC-a u travnjake u razdoblju od 1990 do 2011.

Tablica 7.4-1:Podaci o aktivnosti za Travnjake za razdoblje 1990-2011 u kha

Godina	5.C Travnjaci Ukupno	5.C.1 Travnjaci koji ostaju travnjaci	5.C.2 Zemljište pretvoreno u travnjake	5.C.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u travnjake	5.C.2.2 Zemljište pod usjevima pretvoreno u travnjake	5.C.2.2 zemljište pod jednogodišnjim usjevima pretvoreno u travnjake	5.C.2.2 zemljište pod višegodišnjim nasadima pretvoreno u travnjake	5.C.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u travnjake	5.C.2.4 Naselja pretvorena u travnjake	5.C.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u travnjake
1990.	1.210,53	1.177,79	32,74	NO	32,74	29,90	2,84	NO	NO	NO
1991.	1.212,64	1.178,40	34,24	NO	34,24	31,26	2,99	NO	NO	NO

1992.	1.214,76	1.178,28	36,48	NO	36,48	33,28	3,20	NO	NO	NO
1993.	1.216,88	1.178,34	38,54	NO	38,54	35,15	3,39	NO	NO	NO
1994.	1.219,00	1.177,89	41,11	NO	41,11	37,48	3,63	NO	NO	NO
1995.	1.221,12	1.178,08	43,03	NO	43,03	39,22	3,81	NO	NO	NO
1996.	1.223,24	1.178,56	44,67	NO	44,67	40,70	3,97	NO	NO	NO
1997.	1.225,35	1.178,48	46,87	NO	46,87	42,70	4,18	NO	NO	NO
1998.	1.227,47	1.178,65	48,82	NO	48,82	44,46	4,36	NO	NO	NO
1999.	1.229,59	1.178,72	50,87	NO	50,87	46,31	4,56	NO	NO	NO
2000.	1.231,71	1.179,24	52,47	NO	52,47	47,76	4,71	NO	NO	NO
2001.	1.230,47	1.178,40	52,08	NO	52,08	47,39	4,68	NO	NO	NO
2002.	1.229,23	1.176,98	52,25	NO	52,25	47,54	4,71	NO	NO	NO
2003.	1.227,99	1.175,38	52,61	NO	52,61	47,86	4,75	NO	NO	NO
2004.	1.226,75	1.174,63	52,13	NO	52,13	47,41	4,72	NO	NO	NO
2005.	1.225,52	1.173,39	52,12	NO	52,12	47,40	4,73	NO	NO	NO
2006.	1.224,28	1.172,36	51,92	NO	51,92	47,20	4,72	NO	NO	NO
2007.	1.223,04	1.171,15	51,88	NO	51,88	47,16	4,72	NO	NO	NO
2008.	1.221,80	1.170,08	51,72	NO	51,72	47,00	4,72	NO	NO	NO
2009.	1.220,56	1.168,85	51,71	NO	51,71	46,98	4,73	NO	NO	NO
2010.	1.219,32	1.166,67	52,65	NO	52,65	47,84	4,81	NO	NO	NO
2011.	1.218,08	1.165,31	52,77	NO	52,77	47,95	4,82	NO	NO	NO

Tablica 7.4-2: Emisije (+) / odlivi (-) CO2 u kategoriji Travnjaka, 1990.-2010. (Gg CO2-eq)

Godina	5.C Travnjaci Ukupno	5.C.1 Travnjaci koji ostaju travnjaci	5.C.2 Zemljište pretvoreno u travnjake	5.C.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u travnjake	5.C.2.2 Zemljište pod usjevima pretvoreno u travnjake	5.C.2.3 Močvarno zemljište pretvoreno u travnjake	5.C.2.4 Naselja pretvorena u travnjake	5.C.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u travnjake
1990.	-85,19	2,67	-87,86	0,00	-87,86	0.00	0.00	0.00
1991.	-56,59	2,67	-59,26	0,00	-59,26	0.00	0.00	0.00
1992.	-47,84	2,67	-50,51	0,00	-50,51	0.00	0.00	0.00
1993.	-60,10	2,67	-62,78	0,00	-62,78	0.00	0.00	0.00
1994.	-57,91	2,67	-60,59	0,00	-60,59	0.00	0.00	0.00
1995.	-80,97	2,67	-83,65	0,00	-83,65	0.00	0.00	0.00
1996.	-94,19	2,67	-96,87	0,00	-96,87	0.00	0.00	0.00
1997.	-89,27	2,67	-91,95	0,00	-91,95	0.00	0.00	0.00
1998.	-103,01	2,67	-105,68	0,00	-105,68	0.00	0.00	0.00
1999.	-108,60	2,67	-111,28	0,00	-111,28	0.00	0.00	0.00
2000.	-125,55	2,67	-128,22	0,00	-128,22	0.00	0.00	0.00
2001.	-171,74	2,67	-174,42	0,00	-174,42	0.00	0.00	0.00
2002.	-158,65	2,67	-161,33	0,00	-161,33	0.00	0.00	0.00
2003.	-155,77	2,67	-158,45	0,00	-158,45	0.00	0.00	0.00
2004.	-173,86	2,67	-176,54	0,00	-176,54	0.00	0.00	0.00
2005.	-162,37	2,67	-165,05	0,00	-165,05	0.00	0.00	0.00
2006.	-166,34	2,67	-169,02	0,00	-169,02	0.00	0.00	0.00
2007.	-162,02	2,67	-164,70	0,00	-164,70	0.00	0.00	0.00
2008.	-164,52	2,67	-167,19	0,00	-167,19	0.00	0.00	0.00
2009.	-160,58	2,67	-163,26	0,00	-163,26	0.00	0.00	0.00
2010.	-139,91	2,67	-142,59	0,00	-142,59	0.00	0.00	0.00
2011.	-125,67	2,67	-128,35	0,00	-128,35	0.00	0.00	0.00

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

Za prikaz površina pod travnjacima u Hrvatskoj, razmatrani su podaci Državnog zavoda za statistiku (DZS) i baze podataka CLC-a (godine 1980., 1990., 2000. i 2006.). Uočene značajne promjene među podacima dobivenima iz ovih baza zahtijevaju prilagodbe podataka za čitavo razdoblje proračuna.

Potpuna analiza podataka DZS-a pokazala je njihovu neadekvatnost s obzirom na ukupnu površinu Hrvatske. Prilagodba podataka DZS-a podacima CLC-a za vremenske serije nakon 2000. imala je iste rezultate, što je dovelo do prekoračenja ukupne površine Republike Hrvatske. U isto vrijeme, podaci CLC-a odgovarali su površini hrvatskog prostora te su stoga korišteni u ovom izvješću.

Podaci Državnog zavoda za statistiku su rezultat hrvatskih statističkih istraživanja iz područja poljoprivrede. Od 2005 godine DZS u svojim istraživanjima primjenjuje novu metodologiju definiranu od strane EUROSTAT-a 2000. godine. Prije 2005. godine DZS je podatke o obiteljskim gospodarstvima prikupljao odvojeno koristeći metodu stručne procjene od strane poljoprivrednih procjenitelja na temelju podataka iz katastra. Podaci prikupljeni na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima korištenjem nove metodologije pokazali su značajno smanjenje površina travnjaka u Hrvatskoj u razdoblju 1992.-1995. u odnosu na prethodne, kao i na sljedeće godine (npr. 1987. površina iznosi 1,56 milijuna ha, dok u 1995. iznosi 1,10 milijuna ha). Glavni razlog postojanja ovakve razlike jest hrvatski Domovinski rat, zbog kojeg istraživanje nije moglo biti provedeno na čitavom teritoriju Hrvatske. Zaseban i dodatni problem predstavljala su područja pod minama. Na ovom zemljištu postupno počinje prevladavati šumska vegetacija uslijed prestanka gospodarenja travnjacima na ovim područjima. Više informacija o trenutnoj kao i ranije korištenoj metodologiji DZS-a upotrijebljenoj za prikaz površina nalazi se u poglavlju 7.3.2.

Za analizu podataka DZS-a u svrhu ovog izvješća, korištena je linearna interpolacija trenda podataka Državnog zavoda za statistiku za razdoblje 1991-1996 kako bi se prilagodile vrijednosti za godine s djelomičnim podacima unutar razdoblja 1992-1995 (Slika 7.4-1)

Slika 7.4-1: Ukupna površina travnjaka prema podacima DZS-a i baze podataka CLC-a, kha

U ovom izvješću, podaci CLC-a su korišteni za prikaz površina zemljišta pod usjevima u Hrvatskoj za godine 1980, 1990, 2000 i 2006. Provedena je linearna interpolacija trenda CLC-a između spomenutih godina procjene. Ekstrapolacija trenda CLC-a za 2000-2006 je primijenjena za godine nakon 2006.

Prema CLC trendovima, površina travnjaka povećala se u razdoblju 1990-2000 za 2,1 kha godišnje, a smanjila u razdoblju 2001-2010 za 1,2 kha godišnje.

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

Temeljem definicije kategorije travnjaka prema IPCC GPG-u, područje koje pripada sljedećoj klasifikaciji CLC nomenklature uključeno je u ovo izvješće:

- Pašnjaci
- Zemljište načelno korišteno za poljoprivredu, sa značajnim površinama pod prirodnom vegetacijom
- Prirodni travnjaci
- Pustopoljine i vrijesišta
- Sklerofilna vegetacija

7.4.4. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Emisije nastale kao rezultat LUC-a procijenjene su primjenom specifičnih nacionalnih vrijednosti za prosječni godišnji prirast u fitotvari travnjaka (4,29 t C/ha godišnje).

7.4.4.1. Travnjaci koji ostaju travnjaci (5.C.1)

Budući da se fitovar travnjaka prikuplja na godišnjoj razini, ne postoji dugoročno skladištenje ugljika, te stoga promjene zaliha ugljika u fitotvari za procjenu nisu uzete u obzir (IPCC GPG 2003).

Površina travnjaka koji ostaju travnjaci u 2011 godini iznosila je 1,165 kha.

Prema Tier 1 razini proračuna IPCC GPG-a, nije bilo promjene zaliha ugljika u tlu u kategoriji Travnjaka koji ostaju travnjaci, budući da se – prema zaključku temeljenome na stručnoj procjeni – u posljednjih 20 godina praksa gospodarenja travnjacima nije mijenjala.

Područje organskih tala u kategoriji travnjaka u Hrvatskoj procjenjuje se na 0,29 kha (stručna procjena na temelju podataka objavljenih u Osnovnoj pedološkoj karti Hrvatske).
Emisije iz organskih tala izračunate su korištenjem zadanog faktora emisije prema IPCC GPG-u (Tier 1), za organska tla travnjaka u toplim umjerenim klimama (2,5 t C/ha godišnje). Emisije iz organskih tala utvrđene su u iznosu od 2,76 GgCO2 godišnje za razdoblje 1990-2011.

Prema stručnoj procjeni, u kategoriji travnjaka ne vrši se kalcizacija.

7.4.4.2. Promjena korištenja zemljišta u Travnjake (5.C.2)

7.4.4.2.1. Šumsko zemljište pretvoreno u Travnjake (5.C.2.1)

U posljednjih nekoliko desetljeća nije bilo pretvorbe Šumskog zemljišta u Travnjake.

Zemljišta pod usjevima pretvorena u Travnjake (5.C.2.2)

A)Promjena zalihe ugljika u fitotvari

Prema rezultatima CLC-a zaključuje se kako do LUC-a u travnjake dolazi iz površina zemljišta pod usjevima. Površine uključene u ovu kategoriju također su trebale biti podijeljene na zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i višegodišnjim nasadima. To je učinjeno neposredno na temelju posebnih potkategorija CLC-a koje predstavljaju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima ili prema udjelu korištenja ovih zemljišta u ukupnoj površini zemljišta pod usjevima (0,9 u odnosu na 0,1), za mješovite kategorije CLC-a koje uključuju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima u istoj kategoriji. S obzirom na prijelazni period LUC-a u trajanju od 20 godina, 52,77 kha od ukupne površine zemljišta pod usjevima u 2011 godini pretvoreno je u travnjake. Promjene zaliha ugljika tijekom pretvorbe iz jedne kategorije u drugu variraju kod pojedinih godina. U 1990 godini LUC-evi u ovoj kategoriji rezultirali su emisijom od 87,86 Gg CO2 te u 2011 godini emisijom od 128,35 GgCO2.

Za izračun zaliha ugljika u živoj fitotvari travnjaka korišteni su nacionalni podaci. Kao izvor informacija za nadzemnu fitotvar travnjaka korišteni su Statistički ljetopisi DZS-a s objavljenim podacima za prinos sijena. Temeljem raspoloživih podataka za razdoblje 2000-2010 izračunata je srednja vrijednost fitotvari sijena (2,5 t dm/ha godišnje). Ukupna fitotvar (4,29 t C/ha) je izračunata dodavanjem nadzemne fitotvari strništa (1,6 t dm/ha, zadana vrijednost prema IPCC GPG-u) i korištenjem R/S omjera prema IPCC-GPG-u (2,8) te pretvorbenog faktora u t ugljika.

Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj fitotvari Zemljišta pod usjevima pretvorenih u Travnjake, korištena je jednadžba 3.3.8 prema IPCC GPG -u, Tier 1:

Godišnja promjena zalihe ugljika u biomasi = godišnja površina pretvorenog zemljišta x (LPretvorbe + ΔCRasta)

gdje su:
LPretvorbe = CNakon - CPrije
ΔCRasta = stopa akumulacije ugljika na Travnjacima u Hrvatskoj = 4,29 t C/ ha

CPrije = zaliha ugljika u fitotvari zemljišta pod usjevima prije pretvorbe iznosi: 1) 5,7 t C/ha za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i 2) 63 t C/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima (vrijednost prema IPCC GPG-u)
CNakon = zaliha ugljika neposredno nakon pretvorbe = 0 t C/ ha (vrijednost prema IPCC GPG-u)

B)Promjena zalihe ugljika u tlu

Za izračun prosječne godišnje promjene zalihe ugljika u mineralnim tlima zemljišta pod usjevima pretvorenih u travnjake, korišteni su nacionalni podaci i sljedeća jednadžba prema IPCC GPG-u, Tier 1:

$\Delta SOC = (SOC0 – SOC0\text{-}T)/20$

ΔSOC = godišnja promjena zalihe ugljika u tlu

SOC0 –T = zaliha organskog ugljika u tlu u godini inventara, koja iznosi:
1)46,4 t C/ha za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima
2) 77,8 t C/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima

SOCT = zaliha organskog ugljika u tlu T godina prije inventara, koja iznosi 70,6 t C/ha za travnjake

Promjena zalihe ugljika u tlima zemljišta pod usjevima pretvorenih u travnjake dalje je računata množenjem faktora emisije i površine pretvorenog teritorija u prijelaznom razdoblju od 20 godina. Izračunati faktor emisije tla za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima pretvorena u travnjake iznosi 1,21 t C/ha godišnje i -0,36 t C/ha godišnje za zemljišta pod višegodišnjim nasadima pretvorena u travnjake.

Neto promjena zalihe ugljika u tlu rezultirala je odlivom u rasponu od 36,31 do 58,23 GgCO2, u slučaju višegodišnjih zemljišta pod usjevima pretvorenih u travnjake, te emisijama, u slučaju zemljišta pod jednogodišnjim usjevima pretvorenih u travnjake, u rasponu od 1,07 do 1,73 GgCO2, za razdoblje 1990-2011.

7.4.5. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Prema Tier 2 metodi nesigurnost za cijelu kategoriju travnjaka se nalazi u rasponu od ±282 do ±756%
Nesigurnost ukupnog CO2eq u kategoriji zemljišta pretvorenog u travnjake nalazi se u rasponu ±282 do ±716% uz uporabu nesigurnosti emisijskih faktora i površina kao što je to navedeno z tablici 7.2-6.
U slučaju kategorije Travnjaci koji ostaju travnjaci, nesigurnost CO2eq nalazi se u rasponu ±96 do ±97%. U dodatku 5 dana je usporedba nesigurnosti izračunatih uporabom Tier 1 i Tier 2 metodologije po kategorijama i pohraništima.

Kategorija travnjaka obuhvaćena je analizom ključnih izvora. Analiza provedena uporabom Tier 2 metodologije trenda potvrdila je kategoriju zemljište pretvoreno u travnjake kao ključnu kategoriju dok je svaka druga analiza isključila ovu kategoriju kao ključnu.

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

Izračun podataka za kategoriju 5.C uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

7.4.7. REKALKULACIJE EMISIJE

Ponovni izračun u ovoj kategoriji zemljišta povezan je s uporabom novih vrijednosti za zalihu ugljika u tlu temeljem novo provedenog znanstvenog istraživanja.

7.4.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Površina organskih tala definirana je temeljem stručne procjene. Najmanje je potrebno provesti istraživanje objavljenih znanstvenih radova na ovu temu do predaje NIR-a 2014.

7.5. MOČVARNO ZEMLJIŠTE (5.D)

7.5.1. OPIS IZVORA EMISIJE

U ovoj kategoriji razmatrane su samo emisije/odlivi iz potkategorije Zemljište pretvoreno u močvarno zemljište.

Zbog nedostatka informacija pretpostavljeno je kako zaliha ugljika u fitotvari, mrtvoj organskoj tvari i tlu površinskih voda iznosi 0.

U Hrvatskoj se ne provodi vađenje treseta.

Površina močvarnog zemljišta kretala se u rasponu od 72,320 kha u 1990 do 74,345 kha u 2011.

Promjene korištenja zemljišta i odlivi/emisije iz kategorija korištenja zemljišta u močvarno zemljište prema IPCC-u u razdoblju 1990-2010 prikazani su u tablicama 7.5-1 i 7.5-2.

Tablica 7.5-1: Podaci o aktivnosti za močvarno zemljište u razdoblju 1990-2011 (ha)

Godina	5 D Ukupno Močvarno zemljište	1. Močvarno zemljište koje ostaje močvarno zemljište	2. Zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište	2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište	2.2 Zemljište pod usjevima pretvoreno u Močvarno zemljište	2.3 Travnjaci pretvoreni u Močvarno zemljište	2.4Naselja pretvorena 2.5u Močvarno zemljište	2.6Ostalo zemljište pretvoreno u 2.7Močvarno zemljište
1990.	72.320	70.057	2.263	NO	2.263	NO	NO	NO
1991.	72.509	70.057	2.452	NO	2.452	NO	NO	NO
1992.	72.699	70.057	2.642	NO	2.642	NO	NO	NO
1993.	72.888	70.057	2.831	NO	2.831	NO	NO	NO
1994.	73.077	70.057	3.020	NO	3.020	NO	NO	NO
1995.	73.267	70.057	3.210	NO	3.210	NO	NO	NO
1996.	73.456	70.057	3.399	NO	3.399	NO	NO	NO
1997.	73.645	70.057	3.588	NO	3.588	NO	NO	NO
1998.	73.834	70.057	3.777	NO	3.777	NO	NO	NO
1999.	74.024	70.057	3.967	NO	3.967	NO	NO	NO
2000.	74.213	70.057	4.156	NO	4.156	NO	NO	NO
2001.	74.226	70.283	3.943	NO	3.943	NO	NO	NO
2002.	74.239	70.510	3.730	NO	3.730	NO	NO	NO
2003.	74.253	70.736	3.517	NO	3.517	NO	NO	NO
2004.	74.266	70.962	3.303	NO	3.303	NO	NO	NO
2005.	74.279	71.189	3.090	NO	3.090	NO	NO	NO
2006.	74.292	71.415	2.877	NO	2.877	NO	NO	NO
2007.	74.305	71.641	2.664	NO	2.664	NO	NO	NO
2008.	74.318	71.867	2.451	NO	2.451	NO	NO	NO
2009.	74.332	72.094	2.238	NO	2.238	NO	NO	NO
2010.	74.345	72.320	2.025	NO	2.025	NO	NO	NO
2011.	74.358	72.509	1.849	NO	1.849	NO	NO	NO

Tablica 7.5-2: Emisije iz Močvarnih zemljišta u razdoblju 1990-2010 (Gg CO2)

Godina	5 D Ukupno Močvarno zemljište	1. Močvarno zemljište koje ostaje močvarno zemljište	2. Zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište	2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište	2.2 Zemljište pod usjevima pretvoreno u Močvarno zemljište	2.3 Travnjaci pretvoreni u Močvarno zemljište	2.4 Naselja pretvorena u Močvarno zemljište	2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište
1990.	30,00	NE	30,00	0	30,00	0	0	0
1991.	30,17	NE	30,17	0	30,17	0	0	0
1992.	31,89	NE	31,89	0	31,89	0	0	0
1993.	33,60	NE	33,60	0	33,60	0	0	0
1994.	35,32	NE	35,32	0	35,32	0	0	0
1995.	37,04	NE	37,04	0	37,04	0	0	0
1996.	38,76	NE	38,76	0	38,76	0	0	0
1997.	40,47	NE	40,47	0	40,47	0	0	0
1998.	42,19	NE	42,19	0	42,19	0	0	0
1999.	43,91	NE	43,91	0	43,91	0	0	0
2000.	45,63	NE	45,63	0	45,63	0	0	0
2001.	36,33	NE	36,33	0	36,33	0	0	0
2002.	34,40	NE	34,40	0	34,40	0	0	0
2003.	32,46	NE	32,46	0	32,46	0	0	0
2004.	30,53	NE	30,53	0	30,53	0	0	0
2005.	28,59	NE	28,59	0	28,59	0	0	0
2006.	26,66	NE	26,66	0	26,66	0	0	0
2007.	24,72	NE	24,72	0	24,72	0	0	0
2008.	22,79	NE	22,79	0	22,79	0	0	0
2009.	20,86	NE	20,86	0	20,86	0	0	0
2010.	18,92	NE	18,92	0	18,92	0	0	0
2010.	17,32	NE	17,32	0	17,32	0	0	0

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

Kako bi se prikazala površina močvarnog zemljišta u Hrvatskoj, uspoređeni su podatci Corine Land Cover baze podataka (godine 1980, 1990, 2000 i 2006) te GIS baze podataka o rasprostranjenosti stanišnih tipova u Hrvatskoj. Karta staništa izrađena je u mjerilu 1:100.000, uz minimalnu jedinicu kartiranja od 9 hektara, a također sadrži i podatke o močvarnom zemljištu u Hrvatskoj koje je zaštićeno temeljem Ramsarske konvencije. Primarna metoda kartiranja bila je analiza Landsat ETM+ satelitskih snimaka, u kombinaciji s drugim izvorima podataka (fotografije iz zraka, podaci iz literature) i terenskim radom. Kartirana su staništa diljem hrvatskog teritorija. Nisu utvrđene značajne razlike među močvarnim područjima prema spomenutim bazama podataka te je odlučeno kako će se za prikaz močvarnog zemljišta koristiti podaci CLC-a.

Provedena je linearna interpolacija trenda CLC-a unutar CLC godina procjene. Za godine nakon 2006 primijenjena je ekstrapolacija CLC trenda 2000-2006.
Prema CLC trendovima, površina močvarnog zemljišta porasla je za 226 ha godišnje u razdoblju 1980-1990, 189 ha godišnje u razdoblju 1991-2000 te 13 ha godišnje u razdoblju 2001-2010. LUC zemljišta pod usjevima u močvarno zemljište podijeljen je na jednogodišnja i višegodišnja zemljišta pod usjevima prema njihovom udjelu u ukupnom zemljištu pod usjevima (0,9 prema 0,1).

Procjena promjena korištenja zemljišta prema CLC-u sugerirala je kako do porasta promatranih močvarnih zemljišta u Hrvatskoj dolazi zbog pretvorbe zemljišta pod usjevima u močvarna zemljišta.

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

Razmatrane su dvije razine prve kategorije prema nomenklaturi CLC-a (Močvarna zemljišta i Vode); ispod prikazana područja uključena su u kategoriju Močvarnog zemljišta:

- kopnene močvare
- slane močvare
- solane
- područja pod utjecajem plime i oseke
- vode tekućice
- vode
- obalne lagune

7.5.4. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

7.5.4.1. Promjena korištenja zemljišta u močvarno zemljište (5.D.2)

Temeljem analiziranih podataka utvrđeno je kako osim kod zemljišta pod usjevima nije bilo pretvorbe iz drugih kategorija korištenja zemljišta u močvarno zemljište.

Zemljište pod usjevima pretvoreno u močvarno zemljište (5.D.2.2)

Promjene zalihe ugljika u fitotvari zemljišta pod usjevima pretvorenog u močvarno zemljište

Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj biomasi zemljišta pod usjevima pretvorenog u močvarno zemljište korištena je jednadžba 3.5.6 prema GPG-u.

Godišnja promjena zalihe ugljika u živoj fitotvari zemljišta pod usjevima pretvorenog u močvarno zemljište (t C/a):

Δ C LW poplave = $\sum$Ai x (Bnakon - Bprije)i

Ai = površina zemljišta godišnje pretvorenog u poplavljeno zemljište iz primarnog korištenja i, ha yr-1
Bprije = živa fitotvar zemljišta neposredno prije pretvorbe u močvarno zemljište:
1)za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima 5,7 t C /ha god i 2) za zemljišta pod višegodišnjim nasadima 63 t C/ha (zadana vrijednost prema IPCC GPG-u)
Bnakon = živa fitotvar zemljišta neposredno nakon pretvorbe u močvarno zemljište (zadana vrijednost = 0 t C/ha god)

Promjene zalihe ugljika u tlu zemljišta pod usjevima pretvorenog u močvarno zemljište

Δ C LW poplave = $\sum$Ai x (Bnakon - Bprije)i /20

Ai = površina zemljišta pretvorenog u poplavljeno zemljište u prijelaznom periodu od 20 godina, ha
Bprije = zalihe ugljika u tlu neposredno prije pretvorbe u močvarno zemljište:
1) za zemljišta pod jednogodišnjim usjevima 46,4 t C /ha god i 2) za zemljišta pod višegodišnjim nasadima 78 t C / ha god (Vidi Poglavlje 7.2.1.)
Bnakon = zalihe ugljika u tlu neposredno nakon pretvorbe u močvarno zemljište (zadana vrijednost = 0 t C/ha god)

7.5.5 NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Prema Tier 2 metodi relativna nesigurnost ukupnog CO2eq u kategoriji zemljište pretvoreno u močvarno nalazi se u rasponu ±294 do ±343%. Nesigurnosti emisijskih faktora i površina upotrijebljenih za izračun navedene su u tablici 7.2-6. U dodatku 5 dana je usporedba nesigurnosti izračunatih uporabom Tier 1 i Tier 2 metodologije po kategorijama i pohraništima.

Kategorija močvarnog zemljišta obuhvaćena je analizom ključnih izvora. Analiza provedena uporabom Tier 1 i Tier 2 metodologije razine i trenda isključila je zemljište pod močvarama kao ključnu kategoriju.

7.5.6 KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE PRORAČUNA EMISIJE (QA/QC)

Izračun podataka za kategoriju 5.D uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

7.5.7. REKALKULACIJA EMISIJE

Temeljem novo provedenog znanstvenog istraživanja, u procjenu su uključene nove vrijednosti za zalihu ugljika u tlu.

7.5.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

NA

7.6. NASELJA (CRF 5.E)

7.6.1. OPIS IZVORA EMISIJE

U okviru ove kategorije, razmatrane su samo emisije/odlivi CO2 za kategoriju Zemljište pretvoreno u naselja.

Pretpostavljeno je kako se mrtvo drvo i listinac ne javljaju na površinama naselja.

Površina naselja kretala se u rasponu od 220 002 ha u 1990 do 261 370 ha u 2011. Emisije iz promjene zaliha ugljika u fitotvari i tlu kretale su se od 432 do 840 Gg CO2.

Prenamjena zemljišta na godišnjoj razini u ovu kategoriju zemljišta(LUC) javlja se iz potkategorija Šumsko zemljište, Zemljište pod usjevima (jednogodišnji i višegodišnji) te Travnjaci.

Tablice 7.6-1 i 7.6-2 prikazuju promjene korištenja zemljišta i odlive/emisije zbog prenamjene drugih kategorija zemljišta u kategoriju naselja u razdoblju od 1990. do 2011.

Tablica 7.6-1: Podaci o aktivnosti za kategoriju Naselja u razdoblju 1990-2011 (ha)

Godina	Ukupno Naselja	5.E.1 Naselja koja ostaju Naselja	5.E.2 Zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.2 Zemljišta pod usjevima pretvorena u Naselja	5.E.2.3 Travnjaci pretvoreni u Naselja	5.E.2.4 Močvarno zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u Naselja
1990.	220.002	197.711	22.291	18.301	2.623	1.367	NO	NO
1991.	221.142	198.847	22.295	17.725	2.877	1.692	NO	NO
1992.	222.282	199.983	22.298	17.166	3.124	2.008	NO	NO
1993.	223.422	200.456	22.966	18.043	2.985	1.938	NO	NO
1994.	224.562	201.308	23.253	18.540	2.845	1.869	NO	NO
1995.	225.701	203.035	22.666	18.162	2.706	1.799	NO	NO
1996.	226.841	204.172	22.670	17.562	2.972	2.135	NO	NO
1997.	227.981	205.308	22.674	17.077	3.182	2.415	NO	NO
1998.	229.121	206.444	22.677	16.558	3.408	2.711	NO	NO
1999.	230.261	207.580	22.681	16.150	3.579	2.952	NO	NO
2000.	231.401	208.717	22.685	15.768	3.737	3.179	NO	NO
2001.	234.126	209.853	24.273	15.335	4.713	4.225	NO	NO
2002.	236.850	210.989	25.861	15.064	5.608	5.189	NO	NO
2003.	239.575	212.125	27.449	14.617	6.591	6.242	NO	NO
2004.	242.299	213.261	29.038	14.524	7.396	7.117	NO	NO
2005.	245.023	214.398	30.626	14.026	8.405	8.195	NO	NO
2006.	247.748	215.534	32.214	13.649	9.352	9.213	NO	NO
2007.	250.472	216.670	33.802	12.895	10.489	10.419	NO	NO
2008.	253.197	217.806	35.390	12.383	11.503	11.503	NO	NO
2009.	255.921	218.873	37.048	11.754	12.647	12.647	NO	NO
2010.	258.645	219.645	39.000	11.529	13.735	13.735	NO	NO
2011.	261.370	220.785	40.585	11.344	14.620	14.620	NO	NO

Tablica 7.6-2: Emisije iz kategorije Naselja u periodu 1990-2011. (Gg CO2)

Godina	Ukupno Naselja	5.E.1 Naselja koja ostaju Naselja	5.E.2 Zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.2 Zemljišta pod usjevima pretvorena u Naselja	5.E.2.3 Travnjaci pretvoreni u Naselja	5.E.2.4 Močvarno zemljište pretvoreno u Naselja	5.E.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u Naselja
1990.	448	NE	448	406	24	18	NO	NO
1991.	426	NE	426	359	41	27	NO	NO
1992.	364	NE	364	290	43	31	NO	NO
1993.	400	NE	400	351	25	24	NO	NO
1994.	414	NE	414	366	24	23	NO	NO
1995.	348	NE	348	303	23	22	NO	NO
1996.	365	NE	365	290	42	33	NO	NO
1997.	363	NE	363	286	41	35	NO	NO
1998.	366	NE	366	283	44	39	NO	NO
1999.	372	NE	372	288	43	41	NO	NO
2000.	384	NE	384	296	44	44	NO	NO
2001.	452	NE	452	297	86	69	NO	NO
2002.	459	NE	459	289	90	80	NO	NO
2003.	472	NE	472	275	102	94	NO	NO
2004.	535	NE	535	331	102	103	NO	NO
2005.	529	NE	529	291	119	119	NO	NO
2006.	530	NE	530	275	124	131	NO	NO
2007.	536	NE	536	246	142	148	NO	NO
2008.	579	NE	579	273	146	160	NO	NO
2009.	581	NE	581	248	158	175	NO	NO
2010.	588	NE	588	237	164	187	NO	NO
2011.	603	NE	603	225	177	201	NO	NO

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

Za prikaz površina naselja u Hrvatskoj utvrđeno je da su podaci Corine Land Cover baze podataka (godine 1980, 1990, 2000 i 2006.) i Registra prostornih jedinica Državne geodetske upotrebljivi za ovu namjenu. Iako Registar sadrži podatke o državi, županiji, Gradu Zagrebu, gradu, općini, naseljima, zaštićenim područjima, katastarskim općinama, statističkom rasponu itd., ispostavilo se kako prikaz podataka nije u skladu sa

zahtjevima ovog dokumenta (tj. građevna područja nisu prikazana u Registru). Iz tog razloga, temeljem stručne procjene korišteni su podatci iz baza CLC-a.

Uspoređujući podatke CLC-a u kategoriji naselja s istim podacima drugih zemalja (Austrije i Luksemburga), uočeno je kako ukupna površina CLC naselja u Hrvatskoj predstavlja samo 2,9% od ukupnog zemljišta, dok je u drugim zemljama ovaj udio znatno veći. Nadalje, uočeno je kako su ceste i pruge unutar CLC kategorije naselja u Hrvatskoj zastupljene sa samo 1,5%. Detaljni austrijski i luksemburški podaci pokazuju kako 45 do 50% površine naselja čine površine pod cestama i željezničkim prugama.

Stručna procjena jest kako su razlike između hrvatskih CLC površina naselja i austrijskih i luksemburških površina najvjerojatnije uzrokovane činjenicom kako ceste i pruge na području izvan naselja u Hrvatskoj nisu obuhvaćene u CLC bazi podataka zbog rezolucije površina CLC-a i neznatnih, uskih područja zastupljenih u ovim prometnim pravcima u CLC jedinicama procjene. Zbog ovih nepokrivenih prometnih područja van naselja hrvatski podaci za CLC naselja su trebali biti korigirani. Korekcija podataka za godine 1980, 1990, 2000 i 2006. izvršena je korištenjem faktora korekcije koji je procijenjen kao:

((1/(1-0,45+0,015))-(0,029 x 0,45 x ukupna površina Hrvatske)

Ovaj je korekcijski faktor pomnožen s površinom CLC naselja u svrhu procjene korigirane površine naselja. Dio 1/(1-0,45 +0,015)) proširuje područje naselja za prometne površine (pretpostavlja se kako 45% površine naselja čine prometne površine, od kojih je samo njih 1,5% pokriveno CLC rezultatima te trebaju biti dodani kako bi se izbjeglo precjenjivanje). U sljedećem koraku ove procjene korektivnog faktora -(0,029 x 0,45 x ukupne površina Hrvatske), onih 45% udjela površine prometnih linija koje spadaju u utvrđene CLC površine naselja (2,9% od ukupne površine Hrvatske), ali koje su također procijenjene kao druge kategorije naselja od prometnih površina zbog dominacije površina ostalih kategorija (npr. naseljena područja), moralo je biti oduzeto kako bi se izbjeglo dvostruko računanje prometne površine.
Nakon toga, provedena je linearna interpolacija CLC trenda između godina procjene. Za godine nakon 2006 primijenjena je ekstrapolacija CLC trenda 2000-2006.

Na temelju CLC podataka o prenamjeni pojedinih kategorija zemljišta i njihovim površinama te informacijama dobivenim od Hrvatskih šuma d.o.o. o iskrčenim površinama, zaključeno je kako do prenamjene u kategoriju naselja dolazi iz kategorije Šumskog zemljišta, Travnjaka i Zemljišta pod usjevima. Prema CLC 1990-2000. i 2000-2006., polovica rasta površina naselja dolazi od potkategorija zemljišta pod usjevima te polovica od travnjaka. Područja nastala od zemljišta pod usjevima podijeljena su na zemljišta pod jednogodišnjim usjevima i zemljišta pod višegodišnjim nasadima prema njihovom udjelu u ukupnom zemljištu pod usjevima (0,9 prema 0,1).
Godišnji porast površine naselja koja nastaju iz šumskog zemljišta zabilježen je na temelju podataka dostavljenih od strane Hrvatskih šuma d.o.o.

Za godine prije 1990. srednja vrijednost prenamijenih površina iz razdoblja 1990-1994 je korištena kao površina koja je prenamijenjena u kategoriju naselja.

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

Temeljem definicije kategorije naselja prema LULUCF-u, područja koja pripadaju sljedećoj klasifikaciji nomenklature CLC baze podataka uključena su u ovo izvješće:

- površina naselja (izgrađeno <80% ili >80%)
- industrijski ili poslovni prostori
- prometnice s pripadajućim zemljištem
- luke s pripadajućim zemljištem
- zračne luke s pripadajućim zemljištem
- rudokopi
- odlagališta otpada
- gradilišta
- gradsko zelenilo
- sportski i rekreacijski objekti

7.6.4. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

7.6.4.1. Prenamjena zemljišta u kategoriju Naselja (5.E.2)

A)Fitotvar

Za izračun godišnje promjene zalihe ugljika u živoj fitotvari kategorija korištenja zemljišta prema IPCC-u pretvorenih u naselja korištena je Tier 2 razina metodologije prema IPCC-u. Pristup slijedi metode korištene kod ostalih LUC kategorija. Korišteni su nacionalni podaci za fitotvar travnjaka i jednogodišnjih biljaka na zemljištima pod usjevima. Prema ekspertnoj procjeni, zaliha ugljika u fitotvari jednogodišnjih biljaka u otvorenim područjima naselja jednaka je fitotvari travnjaka (4,29 t C/ha), korigirana za relativni udio otvorenih područja naselja u Hrvatskoj. Prema bazi podataka CLC-a, prosječan udio otvorenih područja u kategoriji naselja iznosio je 4,5%. Vrijednost zalihe ugljika u zatvorenim područjima pretpostavljena je kao nula.
Stope rasta zalihe ugljika fitotvari višegodišnjih biljaka na otvorenim područjima naselja utvrđene su temeljem podataka Katastra zelenila Grada Zagreba. Temeljem ovog katastra na području Grada Zagreba u otvorenim područjima naselja nalazi se 23251 stablo četinjača, te 143203 stabla listača. IPCC GPG-em (tablica 3A.4.1) preporučena akumulacija ugljika na godišnjoj razini za miješane listače (0,0100 tC/ha godišnje) je korištena u utvrđivanju ukupne zalihe ugljika u listačama na području Grada Zagreba. U slučaju izračuna za četinjače, upotrijebljena je srednja vrijednost akumulacije ugljika na godišnjoj razini za bor i smreku (0,00895 tC/godišnje)

iz IPCC GPG-a (tablica 3A.4.1). Ukupna vrijednost akumulacije ugljika stabala na području Grada Zagreba potom je podijeljena s odgovarajućom površinom otvorenih područja naselja Grada Zagreba. Ovo je rezultiralo godišnjim rastom zalihe ugljika u stablima na otvorenim područjima Grada Zagreba u vrijednosti od 0,03 tC/ha godišnje.

Utvrđeno je kako prosječna godišnja zaliha ugljika u jednogodišnjim biljkama sa zemljišta pod usjevima prije LUC-a iznosi 5,7 t C/ha. Zadana vrijednost prema GPG-u u iznosu od 63 t C/ha za zemljišta pod višegodišnjim nasadima korištena je za izračun promjene zalihe ugljika u fitotvari zemljišta pod višegodišnjim nasadima pretvorenih u naselja.
Za izračun godišnje promjene zaliha ugljika u živoj fitotvari šumskog zemljišta pretvorenog u naselja, korišteni su podaci o sječi za iskrčena područja, dostavljeni od strane Hrvatskih šuma d.o.o.

B)Tlo

Pristup u potpunosti slijedi metode korištene za druge kategorije prenamjene zemljišta (LUC). Izračun emisija iz promjene zaliha ugljika u tlu uslijed promjena u korištenju zemljišta iz drugih potkategorija odnosi se na dubinu tla od 0-25 cm. Istraživanje zaliha ugljika u tlima Hrvatske provedeno je na način da su skeletni i čitav humusni sloj bili su uključeni u analizu. Izračun emisija iz tla kao rezultat pretvorbe iz ostalih potkategorija u naselja načinjen je korištenjem nacionalnih podataka o zalihi ugljika u tlima kategorija korištenja zemljišta koje su uključene u LUC (šumsko zemljište, zemljišta pod usjevima, travnjaci, naselja). Zaliha ugljika u tlima otvorenih područja naselja prema ovom je istraživanju iznosila u prosjeku 55,0 t C/ha, korigirana za relativni udio otvorenih područja naselja u Hrvatskoj. Prema stručnoj procjeni korištena je medijana vrijednost zaliha ugljika jer je manje pod utjecajem grubih pogrešaka (vidi Poglavlje 7.2.3.1). Korištene zalihe ugljika u tlu uslijed prethodnih korištenja zemljišta odgovaraju onima prikazanima u drugim LUC poglavljima.

Prema GPG-u, izračun promjene zalihe ugljika u listincu računa se uključujući čitav humusni sloj. Kao posljedica, u slučaju Hrvatske, promjena zalihe ugljika u listincu je uključena u promjenu zalihe C u tlu, budući da promjena zalihe C u šumskom tlu korištenom za procjenu uključuje i zalihu C u sloju listinca.

7.6.4.1.1. Šumsko zemljište pretvoreno u naselja (5.E.2.1)

Površina u statusu pretvorbe iz šumskog zemljišta u naselja u razdoblju od 20 godina kretala se u rasponu od 9 290 ha do 13 565 ha.

Promjene zalihe ugljika u biomasi šumskog zemljišta pretvorenog u naselja

Godišnje neto stope emisije koja nastaje uslijed gubitka šumske fitotvari i porasta fitotvari u područjima naselja u razdoblju 1990-2011 kretale su se od 27,14 do 132,72 GgCO2.

Promjene zalihe ugljika u tlu i neživom (mrtvom) drvu šumskog zemljišta pretvorenog u naselja

Izračun emisija iz tla koje su rezultat pretvorbe šumskog zemljišta u naselja uključivao je nacionalne podatke o zalihama ugljika u tlima šumskog zemljišta (84,5 t C/ha) te zalihama ugljika u tlima naselja (55,04 t C/ha za otvorena područja naselja ili 2,5 t C/ha za ukupnu površinu naselja).

Godišnje neto stope emisije koja nastaju uslijed promjene zaliha ugljika u tlu kretale su se u rasponu od 46,6 do 76,1 GgCO2 u godinama od 1990 do 2011.

Prosječna godišnja promjena zalihe ugljika u neživom (mrtvom) drvu na iskrčenom šumskom zemljištu u Hrvatskoj uključena je u gubitak zbog sječe u iskrčenim područjima te je stoga uključena u prikaz za fitotvar.

7.6.4.1.2. Zemljište pod usjevima pretvoreno u naselja (5.E.2.2)

Površina u statusu pretvorbe iz zemljišta pod usjevima u naselja u razdoblju od 20 godina kretala se u rasponu od 2.623 ha do 14.620 ha u godinama 1990-2011.

Promjene zalihe ugljika u biomasi zemljišta pod usjevima pretvorenog u naselja

Godišnje neto stope emisija koje nastaju uslijed gubitka fitotvari zemljišta pod usjevima i porasta fitotvari u područjima naselja u razdoblju 1990-2011 kretale su se od -6,05 do 0,07 GgCO2 za jednogodišnje usjeve i -8,00 do 0,01 GgCO2 za zemljišta pod višegodišnjim nasadima a koja su pretvorena u naselja.

Promjene zalihe ugljika u tlu zemljišta pod usjevima pretvorenog u naselja

Izračun emisija iz tla koje su rezultat pretvorbe zemljišta pod usjevima u naselja uključivao je nacionalne podatke o zalihama ugljika u tlima zemljišta pod jednogodišnjim usjevima (46,4 t C/ha) i zemljišta pod višegodišnjim nasadima (77,8 t C/ha) te zalihama ugljika u tlima naselja (55,0 t C/ha za otvorena područja naselja ili 2,5 t C/ha za ukupnu površinu naselja).

Godišnje neto stope emisija koja nastaju uslijed promjene zaliha ugljika u tlu kretale su se u rasponu od 5,3 do 28,9 GgCO2 kod zemljišta pod jednogodišnjim usjevima te od 5,5 do 1,0 Gg CO2 kod zemljišta pod višegodišnjim nasadima a koja su pretvorena u naselja u godinama od 1990 do 2011.

7.6.4.1.3. Travnjaci pretvoreni u naselja (5.E.2.3)

Površine u statusu pretvorbe iz travnjaka u naselja za vremensko razdoblje od 20 godina kretale su se u rasponu od 1.367 do 14.620 kha.

Promjene zalihe ugljika fitotvari travnjaka pretvorenih u naselja

Godišnje neto stope emisija koje nastaju uslijed gubitka fitotvari travnjaka i porasta fitotvari u područjima naselja u razdoblju 1990-2011 kretale su se od 19 do 0 GgCO2.

Promjene zalihe ugljika u tlu travnjaka pretvorenih u naselja

Izračun emisija iz tla koje su rezultat pretvorbe travnjaka u naselja uključivao je nacionalne podatke o zalihama ugljika u travnjačkim tlima (70,6 t C/ha) te zalihama ugljika u tlima naselja (55,0 t C/ha za otvorena područja naselja ili 2,5 t C/ha za ukupnu površinu naselja).

Godišnje neto stope emisije koja nastaje uslijed promjene zaliha ugljika u tlu kretale su se u rasponu od 5,8 do 49,8 GgCO2 u razdoblju od 1990 do 2011.

7.6.5 NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMSIJE

Prema Tier 2 metodi relativna nesigurnost ukupnog CO2eq u kategoriji zemljište pretvoreno u naselja nalazi se u rasponu ±89 do ±156%. U dodatku 5 dana je usporedba nesigurnosti izračunatih uporabom Tier 1 i Tier 2 metodologije po kategorijama i pohraništima.

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

Izračun podataka za kategoriju 5.E uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

7.6.7. REKALKULACIJE EMISIJE

Temeljem preporuka Stručnog tima konvencije, Hrvatska je primijenila konzervativnu procjenu za potrebe utvrđivanja iskrčenih površina šuma u privatnim šumama i državnim šumama kojima upravljaju drugi pravni subjekti u razdoblju prije 2006 godine. U ovim slučajevima primijenjen je najnepovoljniji model, pretpostavljajući da je iskrčena površina u godinama kada podatci nedostaju jednaka najvećoj zabilježenoj površini. Posljedično, iskrčena površina u Hrvatskoj veća je od one ranije prijavljene.
Temeljem novo provedenog znanstvenog istraživanja, primijenjene su nove vrijednosti za zalihu ugljika u tlu.

7.6.8. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Daljnja provjera o iskrčenim površinama u privatnim šumama i državnim šumama kojima upravljaju drugi pravni subjekti u razdoblju prije 2006 godine, kako bi se osiguralo da emisije na ovim površinama nisu podcijenjene a niti precijenjene, planirana je za provedbu za potrebe predaje NIR-a 2014.

7.7. OSTALO ZEMLJIŠTE (CRF 5.F)

U ovoj je kategoriji razmatrana samo ukupna površina. Nije bilo pretvorbe iz drugih kategorija korištenja zemljišta u ostalo zemljište.

7.7.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Tablica 7.7-1: Podaci o aktivnosti za Ostalo zemljište, kha

Godina	5 E Ukupno Ostalo zemljište	5.E.1 Ostalo zemljište koje ostaje Ostalo zemljište	5.E.2 Zemljište pretvoreno u Ostalo zemljište	5.E.2.1 Šumsko zemljište pretvoreno u Ostalo zemljište	5.E.2.2 Zemljišta pod usjevima pretvorena u Ostalo zemljište	5.E.2.3 Zemljišta pod travnjacima pretvorena u Ostalo zemljište	5.E.2.4 Močvarno zemljište pretvoreno u Ostalo zemljište	5.E.2.5 Naselja pretvorena u Ostalo zemljište
1990.	479,45	479,45	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1991.	491,89	491,89	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1992.	490,50	490,50	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1993.	489,10	489,10	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1994.	487,71	487,71	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1995.	486,32	486,32	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1996.	484,93	484,93	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1997.	460,99	460,99	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1998.	437,05	437,05	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1999.	407,05	407,05	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2000.	378,67	378,67	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2001.	358,15	358,15	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2002.	337,63	337,63	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2003.	317,11	317,11	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2004.	296,59	296,59	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2005.	276,07	276,07	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2006.	255,55	255,55	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2007.	253,92	253,92	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2008.	248,04	248,04	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2009.	243,34	243,34	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2010.	238,82	238,82	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2011.	235,95	235,95	NO	NO	NO	NO	NO	NO

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

Kako bi se prikazala kategorija površina ostalog zemljišta u Hrvatskoj, razmatrani su podaci CLC baze podataka (godine 1980, 1990, 2000 i 2006.).

Temeljem definicije kategorija prema CLC-u, sljedeća su područja uključena u ovu kategoriju korištenja zemljišta:

- Plaže, dine, pijesci
- Gole stijene
- Područja s oskudnom vegetacijom
- Izgorjele površine

Prema CLC-u ukupna površina kategorije ostalih zemljišta u razdoblju 1990.-2010. kretala se između 79 i 71 kha, što se ne poklapa s raspoloživim prostorom ukupne površine Republike Hrvatske. Razlika između površine ostalih zemljišta prema CLC-u i raspoloživog dijela ukupne površine kretala se između 168 i 413 kha u izvještajnom razdoblju.
Zbog toga je o ukupnoj površina ostalih zemljišta, u skladu s IPCC GPG 2003, izvješteno kao o razlici između površine svih kategorija korištenja zemljišta osim ostalih zemljišta i ukupne površine Hrvatske. Ova površina se kretala u rasponu od 240,11 i 491,19 kha.
Tablica 7.7-1 prikazuje izračun površina ostalih zemljišta. Kao što je razvidno, na godišnjoj razini dolazi do gubitaka površina ovog zemljišta. Pretpostavlja se kako ova područja u potpunosti prelaze u Šumsko zemljište uslijed nepovoljnih uvjeta za druge vidove korištenje ove kategorije zemljišta.

Kategorija ostalog zemljišta prvi je put uključena u analizu ključnih kategorija. Analiza je korištenjem metoda Tier 1 i Tier 2 razine i trenda isključila ostala zemljišta kao ključnu kategoriju. Nesigurnost ove potkategorije nije definirana.

Izračun podataka za kategoriju 5.F uključen je u ukupni QA/QC sustav hrvatskog inventara stakleničkih plinova.

Model procjene nesigurnosti korišten za Hrvatsku ne uključuje potkategoriju ostalog zemljišta u proračun. Po provedbi ocjene pretvorbe ostalog zemljišta u kategoriju šumskog zemljišta, te po dostupnosti točnijih podataka za ovu kategoriju zemljišta, biti će definirana i nesigurnost za ovu kategoriju zemljišta.

7.8. LITERATURA

Agencija za zaštitu okoliša (2013): http://www.azo.hr/CORINELandCover: 2-5

Agencija za okoliš Republike Austrije (2012) Nacionalno izvješće o inventaru emisija stakleničkih plinova 2012, Podnesak za UNFCCC i Kyotski protokol: http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/6598.php

Badjun, S. (1965) Fizička i mehanička svojstva hrastovine iz šumarskog predjela "Lubardenik" Lipovljani. Drvna industrija 16: 2-8.

Badjun, S. (1977) Komparativna ocjena kvalitete smrekovine iz SSSR-a i dvije domaće vrste bora. Drvna industrija 28: 125-131.

Državni zavod za statistiku (1999) Statistički ljetopis Republike Hrvatske. Državni zavod za statistiku: 228

Državni zavod za statistiku (2011-2012) Statistički ljetopis Republike Hrvatske. Državni zavod za statistiku.

Horvat, I. (1957) Istraživanja o tehničkim svojstvima slavonske hrastovine. Šumarski list 81: 321-360.

Horvat, I. (1958) Istraživanja tehničkih svojstava jelovine (Abies Alba Mill.) iz Gorskog kotara. Drvna industrija 9: 2-10.

Horvat, I. (1969) Osnovne fizičke i mehaničke karakteristike bukovine s područja Žumberka, Petrove Gore, Senjskog bila i Velebita. Drvna industrija 20: 183-194.

Hrvatske šume (2006) Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske za razdoblje od 2006.-2015. Javno poduzeće "Hrvatske šume"

Hrvatski geološki institut (2012) Ukupni dušik i organski ugljik u tlima Republike Hrvatske. Agencija za zaštitu okoliša

Hrvatski sabor (1993). Zakon o izmjenama i dopunama zakona o šumama. Narodne novine 76

Hrvatski sabor (2009). Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske. Narodne novine 130

Hrvatski sabor (2012) Zakon o energiji. Narodne novine 120

Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva (2006) Izmjene i dopune Plan razvoja, izgradnje i modernizacije plinskog transportnog sustava u Republici Hrvatskoj od 2002-2011. – Drugi ulagački ciklus od 2007– 2011. http://www.plinacro.hr/default.aspx?id=44

Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva (2006) Pravilnik o postupku za ostvarivanje prava na sredstva iz naknade za korištenje općekorisnih funkcija šuma za izvršene radove u šumama šumoposjednika. Narodne novine 66

Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva (2008) Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o upisniku šumoposjednika. Narodne novine 84

Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva (2010) Procjena šumskih resursa za Republiku Hrvatsku 2010 (FRA 2010).

Republika Bugarska, Ministarstvo okoliša i vodnih resursa, Izvršna agencija za okoliš (2012). Nacionalno izvješće o inventaru emisija stakleničkih plinova 2012, Podnesak za UNFCCC i Kyotski protokol: http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/6598.php

Sekcija šumarstva i drvne industrije Društva inženjera i tehničara NR Hrvatske (1949) Mali Šumarsko-tehnički priručnik. Tipografija, grafičko-nakladni zavod: 212.

Sinković, T. (1991) Neka fizička svojstva jelovine Gorskog kotara. Drvna industrija 42: 17-21.

Sinković, T., S. Govorčin, T. Sedlar (2011) Usporedba fizikalnih svojstava neobrađene i toplinski obrađene bukovine i grabovine. Drvna industrija 62: 283-290.

Štajduhar, F. (1972) Prilog istraživanju fizičko-mehaničkih svojstava bukovine u Hrvatskoj. Drvna industrija 23: 43-59.

Vlada Republike Hrvatske (1993) Uredba o izmjenama i dopunama Zakona o šumama. Narodne novine 14

Vlada Republike Hrvatske (2007) Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije. Narodne novine 33

Vlada Republike Hrvatske (2013) Nacrt prijedloga strategije upravljanja i raspolaganja imovinom u vlasništvu Republike Hrvatske 2013. – 2017. http://www.duudi.hr/wp-content/uploads/2013/04/nacrt-Strategije.pdf : 43.

Međuvladin panel o promjeni klime (IPCC, 2003) Naputak za primjeran način rada u Korištenju zemljišta, promjenama u korištenju zemljišta i šumarstvu. Institut za globalne okolišne strategije (IGES)

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 (deponiranja otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora u septičke jame), indirektna emisija N_2O iz ljudskog sekreta i emisija CO_2 iz spaljivanja otpada (bez energetske oporabe) uključene su u proračun emisija u ovom sektoru.

Metodologija korištena za proračun emisija iz navedenih aktivnosti uključenih u gospodarenje otpadom zahtijeva poznavanje nacionalnih podataka o nastajanju, količini i sastavu otpada te postupcima koji se provode u gospodarenju otpadom. Budući da gospodarenje otpadom u Hrvatskoj još uvijek nije organizirano u potpunosti, neki podaci su nedostupni i nekonzistentni. Međutim, poboljšanja u kvaliteti i kvantiteti podataka vidljiva su u posljednjih nekoliko godina. Velika važnost pridodana je ocjeni i sakupljanju podataka iz različitih izvora te prilagođavanju predloženoj *IPCC* metodologiji, korištenoj za proračun emisija stakleničkih plinova.

Provedba i uspostava cjelovitog sustava gospodarenja otpadom u Hrvatskoj omogućena je primjenom i ispunjavanjem ciljeva definiranih Zakonom o otpadu[31], Strategijom[32] i Planom[33]. Glavni zakon kojim se uređuju pitanja gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj je Zakon o otpadu. Postoji niz pravilnika koji su usvojeni sukladno Zakonu o otpadu, neki od njih uređuju određene aktivnosti gospodarenja otpadom, a neki uređuju gospodarenje posebnim vrstama otpada. Proces prijenosa pravne stečevine EU u području gospodarenja otpadom u hrvatsko zakonodavstvo je završen, osim nove Okvirne direktive o otpadu[34]. Ova Direktiva biti će prenesena u okviru novog Zakona o otpadu koji je u pripremi.

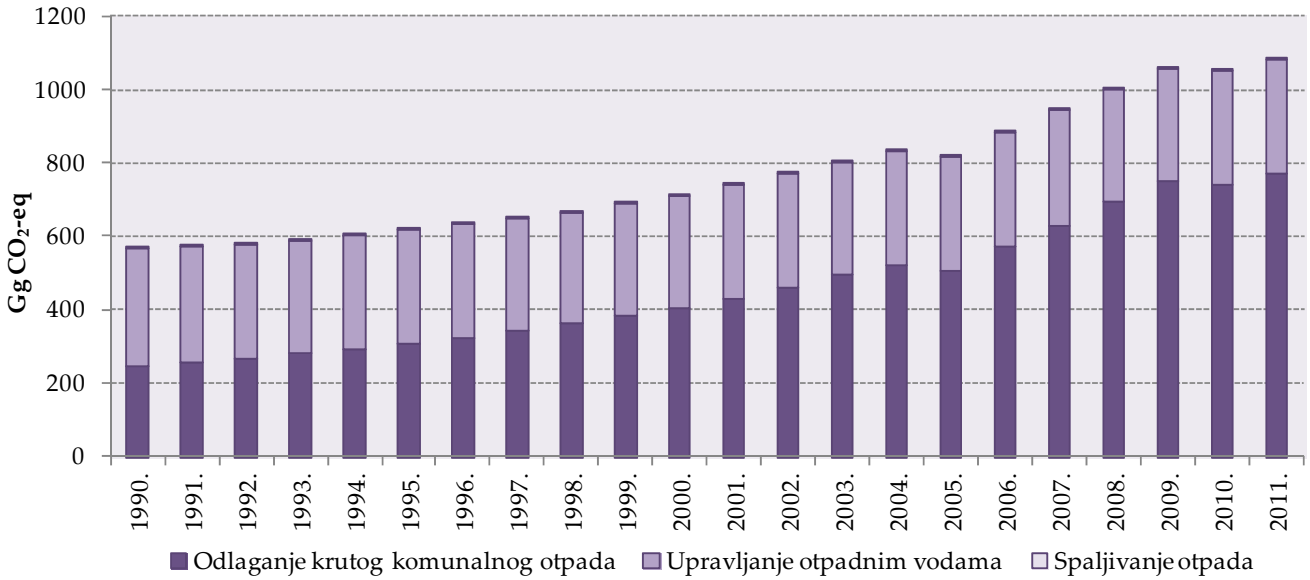
Strategijom i Planom uređuje se gospodarenje različitim vrstama otpada, usklađeno s ciljevima hijerarhijskog koncepta gospodarenja otpadom. Tri faze hijerarhijskog koncepta, izbjegavanje - vrednovanje - odlaganje, poredane su po važnosti. Izbjegavanje nastanka otpada (prevencija) ima najviši prioritet, a rezultira smanjenjem količine i štetnosti proizvedenog otpada koji ulazi u iduću fazu sustava. Vrednovanje (iskorištavanje) proizvedenog otpada ima zadaću iskoristiti materijalna i energetska svojstva otpada u granicama tehničkih, ekoloških i ekonomskih mogućnosti ponovnog korištenja, recikliranja i oporabe. Odlaganje ostatnog inertnog otpada na uređena kontrolirana odlagališta najniže je rangirano u hijerarhiji gospodarenja otpadom. Prema

[31] Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
[32] Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)
[33] Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj 2007. - 2015. (NN 85/07, 126/10, 31/11)
[34] Waste Framework Directive 2008/98/EC

Planu, sustav gospodarenja otpadom organizirat će se kao integralna cjelina svih subjekata na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini, uz predviđeno osnivanje regionalnih i županijskih centara gospodarenja otpadom.

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12) propisuje obavezu i način praćenja emisija stakleničkih plinova, što obuhvaća izračun i/ili izvješćivanje o svim antropogenim emisijama i odlivima. Izvori emisija stakleničkih plinova imaju obvezu izvješćivanja podataka o aktivnostima koji su potrebni za točan izračun emisije.

Godišnje emisije stakleničkih plinova iz aktivnosti Gospodarenja otpadom, izražene u Gg CO_2-eq, za razdoblje 1990.-2011., prikazane su na Slici 8.1-1.



Slika 8.1-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2011.)

U sektoru Otpad, dvije kategorije izvora predstavljaju ključne izvore emisije, uključujući/isključujući LULUCF (prikazano u Tablici 8.1-1).

Tablica 8.1-1: Kategorije ključnih izvora emisije u sektoru Otpad, temeljene ne procjeni prema razini i trendu u 2011.[35]

Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakl. plin	Kriterij za identifikaciju			
		Razina		Trend	
		isključ. LULUCF	uključ. LULUCF	isključ. LULUCF	uključ. LULUCF
OTPAD					
Emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	L1e,L2e	L1i	T1e,T2e	T1i,T2i
Emisije CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH_4	L1e,L2e	L1i		

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

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

8.2. ODLAGANJE KRUTOG KOMUNALNOG OTPADA (CRF 6.A.)

8.2.1. OPIS IZVORA EMISIJE

Značajan rast trenda proizvodnje krutog komunalnog otpada po stanovniku bilježi se do 2008. Nakon 2008. smanjuje se količina proizvedenog otpada, prvenstveno kao posljedica ekonomske krize, ali i drugih čimbenika vezanih uz mjere izbjegavanja/smanjenja i recikliranja otpada. Prioritet je usmjeren na izbjegavanje i smanjenje nastajanja otpada te smanjivanje njegovih opasnih svojstava. Ukoliko se nastajanje otpada ne može izbjeći niti smanjiti, otpad se mora ponovno koristiti - reciklirati i/ili oporabiti; neupotrebljiv otpad mora biti odložen na ekološki prihvatljiv način. Ovi ciljevi, definirani Strategijom i Planom, uključeni su s vremenskim odmakom u odnosu na odgovarajuće propise Europske unije.

Ukupna količina proizvedenog komunalnog otpada u Hrvatskoj u 2011. bila je 1,64 milijuna tona, što je u prosjeku 371 kg po stanovniku. Količina odvojeno prikupljenih frakcija iz komunalnog otpada postupno se povećava. Od 2006. razvijeni su programi prikupljanja i upravljanja sa šest posebnih kategorija otpada - ambalažni otpad, otpadna ulja, otpadna vozila, otpadna električna i elektronička oprema, otpadne gume, baterije i akumulatori. To je rezultiralo povećanim količinama skupljenog i oporabljenog otpada.

Ne postoji sustavno praćenje sastava komunalnog otpada, ali dostupni su rezultati pojedinačnih istraživanja u nekim područjima. Osim određene količine otpada koji se odvojeno skuplja, većina komunalnog otpada još uvijek se šalje na odlagališta gdje se odlaže bez prethodne obrade. Trenutno dostupna infrastruktura za upravljanje komunalnim otpadom uz odgovarajuće mjere zaštite okoliša na odlagalištima još uvijek ne zadovoljava standarde. Međutim, propisivanjem strogih tehničkih uvjeta donošenjem Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07 , 111/11, 17/13, 62/13), koji je usklađen s europskom Direktivom o odlaganju otpada, smanjuju se moguće štetne posljedice koje odlagališta mogu imati na okoliš.

Investicije u domeni zaštite okoliša značajno su porasle za djelatnosti sanacije postojećih odlagališta komunalnog otpada, saniranje divljih odlagališta i uspostavu centara za gospodarenje otpadom. Za ukupno 300 službenih odlagališta registriranih u Republici Hrvatskoj u 2005. proces sanacije je ili u fazi planiranja, ili je u tijeku ili je završen. U razdoblju 2005.-2011. sanacija 107 službenih odlagališta je završena, a sa 66 odlagališta je otpad potpuno uklonjen. Za 750 divljih odlagališta proces sanacije je proveden uklanjanjem otpada. U 2011. otpad je još uvijek aktivno odložen na 148 službenih odlagališta.

U razdoblju do 2018. nastaviti će se sanacija i zatvaranje postojećih odlagališta te prijelaz na transfer stanice ili reciklažna dvorišta, paralelno s izgradnjom novih centara za gospodarenje otpadom (uz provedbu mehaničko-biološke obrade), u skladu sa zahtjevima Direktive o odlagalištima. Tri centra su u fazi izgradnje. Na području Grada Zagreba planira se spaljivanje otpada uz energetsku oporabu. Provođenjem tih aktivnosti, kao i

planiranim povećanjem primarnog odvajanja otpada, dodatno će se ostvariti značajno smanjenje količine biorazgradivog komunalnog otpada na odlagalištima.

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*). Količina odloženog krutog komunalnog otpada uzima se u obzir od 1955. pa nadalje, što je u skladu sa smjernicama *IPCC Good Practice Guidance.*

8.2.2.1. Opis podataka o aktivnosti i izvora emisije

Nadležno tijelo za dostavu podataka o aktivnostima u sektoru Otpad je AZO. Sukladno Zakonu o otpadu, AZO razvija Informacijski sustav gospodarenja otpadom, prikuplja i obrađuje podatke o otpadu, među ostalima podatke prijavljene u Registar onečišćavanja okoliša; Registar dozvola i potvrda za gospodarenje otpadom i Katastar odlagališta. Prema Pravilniku o Registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08), usvojenom u skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša, AZO prikuplja podatke o količinama i vrstama proizvedenog, prikupljenog, oporabljenog i odloženogotpada. Podaci o količinama dostupni su za svaku vrstu otpada (na temelju europske liste otpada, eng. *List of Waste, LoW*) i NACE aktivnosti. Četiri forme obrazaca dostupne su za dostavu podataka (proizvođač otpada, skupljač komunalnog otpada, skupljač industrijskog otpada i operater postrojenja za obradu otpada). Operateri ispunjavaju podatke o otpadu elektronički, pomoću internet aplikacija, na godišnjoj osnovi. Provjera i verifikacija podataka provodi se u županijskim uredima (uz odgovarajuću potporu inspektora zaštite okoliša), a potom i od strane AZO-a. AZO surađuje s nadležnim uredima u županijama i tvrtkama za prikupljanje komunalnog krutog otpada i održavanje odlagališta, u cilju poboljšanja kvalitete dostavljenih podataka. Provjerava se potpunost, točnost i dosljednost podataka u vremenskom nizu. U slučajevima da prikupljeni ili odloženi otpad nije prijavljen, količine se procjenjuju na temelju količine za prethodnu godinu izvješćivanja ili se izračunavaju na temelju prosječne proizvodnje krutog komunalnog otpada po stanovniku. Kvaliteta podataka o količini komunalnog otpada poboljšava se instaliranjem vaga na odlagalištima, ali se još uvijek velika količina komunalnog otpada ne važe, što obično dovodi do precjenjivanja količina prikupljenog i odloženog otpada.

Glavni izvori podataka o krutom komunalnom otpadu su baze podataka Registar onečišćavanja okoliša i Katastar odlagališta, kojima upravlja AZO od 2005.

Povijesni podaci o količini proizvedenog i odloženog krutog komunalnog otpada za razdoblje 1955.-1990. temelje se na procjeni količine krutog komunalnog otpada proizvedenog po stanovniku te procjeni udjela otpada koji se odlagao na odlagališta. Procijenjeni su podaci za sljedeće godine: 1955. (0,34 kg/st./dan), 1960. (0,39 kg/st./dan), 1970. (0,46 kg/st./dan), 1980. (0,55 kg/st./dan). Za procjenu nedostatnih podataka za razdoblja između 1955. i 1960.; 1960. i 1970.; 1970. i 1980. te 1980. i 1990., korištena je metoda interpolacije.

Ukupne godišnje količine proizvedenog krutog komunalnog otpada u 1955., 1960., 1970. i 1980. (MSW_T) i udjeli odloženog krutog komunalnog otpada na odlagališta (MSW_F) prikazani su u Tablici 8.2-1.

Tablica 8.2-1: MSW_T i MSW_F u 1955., 1960., 1970. i 1980.

Godina	MSW_T (Gg)	MSW_F (udio)
1955.	492	0,27
1960.	594	0,32
1970.	740	0,41
1980.	920	0,50

Ukupne količine proizvedenog i odloženog krutog komunalnog otpada za razdoblje 1990.-1998. 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. procijenjena je metodom interpolacije, a podaci o količini odloženog otpada u 2000. preuzeti su iz *Izvješća o stanju okoliša,* Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. Podaci o količini odloženog otpada u 2005. preuzeti su iz Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (2007 - 2015). Na temelju podataka za 2000. i 2005., količine odloženog otpada te glavne značajke odlagališta procijenjene su metodom interpolacije za razdoblje 2001.-2004. Podaci o odloženim količinama otpada za razdoblje 2006.-2009. preuzeti su iz Registra onečišćavanja okoliša. Zbog nedovoljno kvalitetnih podataka dostavljenih od operatera koji upravljaju odlagalištima, podaci su preuzeti iz izvješća tvrtki koje sakupljaju kruti komunalni otpad. Podaci o odloženim količinama otpada za 2010. i 2011. preuzeti su iz Registra onečišćavanja okoliša – izvješća dostavljena od operatera aktivnih odlagališta.

Katastar odlagališta sadrži različite podatke o odlagalištima otpada, kao što je primjena tehničkih mjera (npr. ograda, korištenje baklje …) ili mjera zaštite okoliša (npr. otplinjavanje, zbijanje, poravnavanje, monitoring …). Baza podataka također sadrži podatke o statusu sanacije odlagališta (u pripremi/u tijeku/gotova) i statusu operativnosti odlagališta (aktivno/zatvoreno). Prikupljanje podataka nije regulirano zakonom, ali AZO periodično šalje obrasce operateru odlagališta (posljednji u 2009.) ili se ažuriranje obavlja nakon primitka informacije o pojedinom odlagalištu iz drugih izvora. Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost jednom godišnje od AZO-a zatraži podatke o statusu sanacije zbog sufinanciranja sanacije svih službenih odlagališta.

Odlagališta krutog komunalnog otpada u Hrvatskoj su, prema primijenjenom sustavu gospodarenja otpadom, legalitetu, volumenu i statusu podijeljena u nekoliko kategorija. U prošlosti se klasifikacija provodila na „službena“ i „neslužbena“ odlagališta. Službena odlagališta ne ulaze nužno u kategoriju uređenih odlagališta, definiranu IPCC metodologijom (aktivnosti gospodarenja otpadom ne ispunjavaju uvjete za uređena odlagališta). Neslužbena odlagališta su okarakterizirana kao mjesta neorganiziranog i nekontroliranog prikupljanja i odlaganja otpada. Procijenjeno je da se neslužbena odlagališta mogu obuhvatiti kategorijom neuređenih plitkih (< 5m) i dubokih (≥ 5m) odlagališta dok se legalna i službena odlagališta mogu obuhvatiti sa sve tri kategorije odlagališta otpada koje su definirane IPCC metodologijom, ovisno o razvijenosti sustava

gospodarenja otpadom, kao i o dimenzijama samog odlagališta. U postupku prilagođavanja nacionalne klasifikacije odlagališta IPCC klasifikaciji, korištene su određene pretpostavke: Pretpostavljeno je da se kruti komunalni otpad odlagao na neuređena plitka odlagališta u razdoblju 1955.-1979. (sukladno preporuci za zemlje u razvoju predloženoj u smjernicama *IPCC Good practice Guidance*). Pretpostavljeno je da se kruti komunalni otpad odlagao na nekategorizirana IPCC odlagališta u razdoblju 1980.-1989. Težinski udjeli otpada odloženog na sve tri kategorije odlagališta (uređena, neuređena duboka i neuređena plitka) procijenjeni su za razdoblje 1990.-1998. prema raspoloživim podacima sažetima u radu D. Fundurulja, M. Mužinić (2000) *Procjena količine komunalnog otpada u RH od 1990.-1998. godine i 1998.-2010. godine*, Zagreb. Kako podaci za 1999. nisu dostupni, udjeli otpada odloženog na sve tri kategorije odlagališta (uređena, neuređena duboka i neuređena plitka) procijenjeni su metodom interpolacije. Težinski udjeli otpada odloženog na službena i neslužbena odlagališta u 2000. preuzeti su iz *Izvješća o stanju okoliša,* Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. Raspodjela količine komunalnog otpada odloženog na sve tri kategorije odlagališta (uređena, neuređena duboka i neuređena plitka) temelji se na primijenjenom faktoru povećanja odloženog krutog komunalnog otpada na uređena i neuređena duboka odlagališta u iznosu od 25% u odnosu na 1998. (prema ekspertnoj procjeni). Raspodjela količine komunalnog otpada odloženog na uređena, neuređena duboka i neuređena plitka odlagališta u 2005. i 2006. temelji se na informacijama preuzetima iz Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (2007-2015). Na temelju podataka za 2000. i 2005. količine odloženog otpada te glavne značajke odlagališta procijenjene su metodom interpolacije za razdoblje 2001.-2004. U postupku definiranja uređenih i neuređenih odlagališta u 2010. i 2011. (postupak prilagođavanja nacionalne klasifikacije odlagališta IPCC klasifikaciji), radna grupa stručnjaka definirala je skup kriterija, koristeći podatke dostupne u bazama Katastar odlagališta i Registar onečišćavanja okoliša. Odlagališta koja su potpuno ograđena i na kojima se provodi barem jedna od aktivnosti ravnanja, zbijanja ili prekrivanja, definirana su kao uređena. Ostala odlagališta su definirana kao neuređena duboka (≥ 5 m) ili neuređena plitka (<5 m). Uzimajući u obzir trend vrijednosti za razdoblje 2005./2006. i 2010./2011., procijenjene su količine odloženog krutog komunalnog otpada na uređena, neuređena duboka i neuređena plitka odlagališta za razdoblje 2007.-2009., koristeći metodu interpolacije.

Godišnje količine proizvedenog i odloženog krutog komunalnog otpada na tri kategorije odlagališta, za razdoblje 1990.-2011., prikazane su u Tablici 8.2-2.

Tabica 8.2-2: Ukupna količina proizvedenog i odloženog krutog komunalnog otpada na tri kategorije odlagališta (1990.-2011.)

Godina	Proizvedeni kruti komunalni otpad (Gg)	Udio odloženog krutog komunalnog otpada	Kruti komunalni otpad odložen na uređena odlagališta (Gg)	Kruti komunalni otpad odložen na neuređena duboka odlagališta (≥5m) (Gg)	Kruti komunalni otpad odložen na neuređena plitka odlagališta (<5m) (Gg)
1990.	1.000	0,59	18	277	295
1991.	980	0,61	19	280	300
1992.	970	0,63	20	284	309
1993.	985	0,65	22	297	324
1994.	1.005	0,67	26	322	329
1995.	1.060	0,70	31	364	342
1996.	1.100	0,72	35	392	361
1997.	1.150	0,74	40	433	375
1998.	1.205	0,76	45	470	398
1999.	1.253	0,78	54	538	383
2000.	1.173	0,80	60	618	260
2001.	1.259	0,80	131	627	250
2002.	1.346	0,80	202	635	240
2003.	1.434	0,80	273	644	230
2004.	1.439	0,85	344	652	220
2005.	1.449	0,89	415	661	210
2006.	1.627	0,89	528	720	200
2007.	1.683	0,96	822	612	175
2008.	1.788	0,97	1.011	564	156
2009.	1.743	1.02*	1.126	516	136
2010.	1.630	0,97	1.023	456	109
2011.	1.645	0,95	1.040	421	102

* dodana uklonjena količina otpada iz saniranih odlagališta

8.2.2.2. Opis parametara

Konstanta brzine stvaranja metana (eng. *methane generation rate constant*, *k*) ovisi o vremenu potrebnom da se organski ugljik u otpadu razgradi na polovicu početne mase („vrijeme poluraspada“). Podaci za 3 – 5 k uključeni su u proračun, u cilju točnog proračuna emisije. IPCC preporučena vrijednost za konstantu brzine stvaranja metana (k = 0,05), preporučena smjernicama *IPCC Good Practice Guidance*, korištena je za proračun emisije metana.

Preporučena vrijednost korekcijskog faktora metana (eng. *methane correction factor, MCF*) za neuređena plitka odlagališta u iznosu od 0,4 korištena je za razdoblje 1955.-1979. Preporučena vrijednost za nekategorizirana odlagališta u iznosu od 0,6 korištena je za razdoblje 1980.-1989. Prosječno ponderirani korekcijski faktor metana

za sve tri kategorije odlagališta (uređena, neuređena duboka i neuređena plitka) procijenjen je za razdoblje 1990.-2011. Težinski udjeli otpada za svaku kategoriju odlagališta množeni su sa odgovarajućim preporučenim korekcijskim faktorom metana iz smjernica *IPCC Good Practice Guidance*.
Prosječno ponderirani korekcijski faktor metana, dobiven zbrajanjem prosječnih korekcijskih faktora metana za svaku kategoriju odlagališta, za razdoblje 1990.-2011., prikazan je u tablici 8.2-3.

Tablica 8.2-3: Prosječno ponderirani korekcijski faktor metana (1990.-2011.)

Godina	Korekcijski faktor metana (udio)
1990.	0,606
1991.	0,606
1992.	0,605
1993.	0,606
1994.	0,613
1995.	0,623
1996.	0,625
1997.	0,632
1998.	0,636
1999.	0,654
2000.	0,702
2001.	0,727
2002.	0,748
2003.	0,767
2004.	0,784
2005.	0,799
2006.	0,818
2007.	0,859
2008.	0,881
2009.	0,896
2010.	0,902
2011.	0,907

Količina emitiranog metana koji nastaje tijekom procesa anaerobne razgradnje proporcionalna je 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. Samo mali broj općina/gradova proveo je analizu sastava mješovitog komunalnog otpada na odlagalištima. Ne postoji obveza slanja rezultata analiza nadležnom tijelu. Rezultati analiza sastava komunalnog otpada dostupni su na zahtjev. 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.

Razgradivi organski ugljik izračunat je korištenjem preporučenih vrijednosti za udio ugljika iz smjernica *IPCC Good Practice Guidance*.

Težinski udio DOC = 0,4 (A) + 0,17 (B) + 0,15 (C) + 0,30 (D)

A – udio papira i tekstila u krutom komunalnom otpadu

B – udio otpadaka iz vrtova, parkova i ostalih otpadaka (koji nisu hrana) u krutom komunalnom otpadu

C – udio otpadaka hrane u krutom komunalnom otpadu

D – udio otpadaka drva i slame u krutom komunalnom otpadu.

Sastav otpada i razgradivi organski ugljik izračunat korištenjem preporučenih vrijednosti za udio ugljika prikazani u su Tablici 8.2-4.

Tablica 8.2-4: Sastav otpada i razgradivi organski ugljik

Otpad	Udio u krutom komunalnom otpadu (1955.-1997.)	Udio u krutom komunalnom otpadu (1998.-2004.)	2005. - 2011.
Papir i tekstil	22	22	
Zeleni otpad	17	19	
Otpad od hrane	22	24	
Otpadno drvo i slama	4	3	
Razgradivi organski ugljik	**16,99**	**16,53**	**15,70***

* ciljevi definirani Strategijom i Planom, koji uključuju vremenski odmak u odnosu na relevantnu EU regulativu

Ukupna količina organskog ugljika ne razgradi se potpuno ili je ta razgradnja vrlo spora. Smjernice *Good Practice Guidance* predlaže preporučenu vrijednost za udio disimiliranog razgradivog organskog ugljika (eng. *fraction DOC dissimilated, DOC_F*), odnosno udio razgradivog organskog ugljika u odlagalištu otpada koji se kreće u intervalu 50 – 60 %[36]. Srednja vrijednost od 55% stvarno razgrađenog organskog ugljika uzima se za proračun metana iz odlagališta otpada.

Udio metana u odlagališnom plinu (eng. *fraction by volume of CH_4 in landfill gas, F)* definiran je prema preporučenoj vrijednosti iz smjernica *IPCC Good Practice Guidance* i iznosi 0,5.

Podaci o količini odlagališnog plina koji se skuplja/spaljuje/oporabljuje (eng. *recovered CH_4, R*) dostavljeni su u AZO od operatera odlagališta koji prijavljuju količine skupljenog odlagališnog plina u bazu Katastar odlagališta. Količina metana spaljenog na baklji ili regeneriranog metana (bez energetske oporabe) u razdoblju 2004.-2011. uključene su u proračun i oduzete od proizvedenog (generiranog) metana. Informacije o regeneriranom, spaljenom metanu, u razdoblju 2004.-2011., prikazane su u u Tablici 8.2-5.

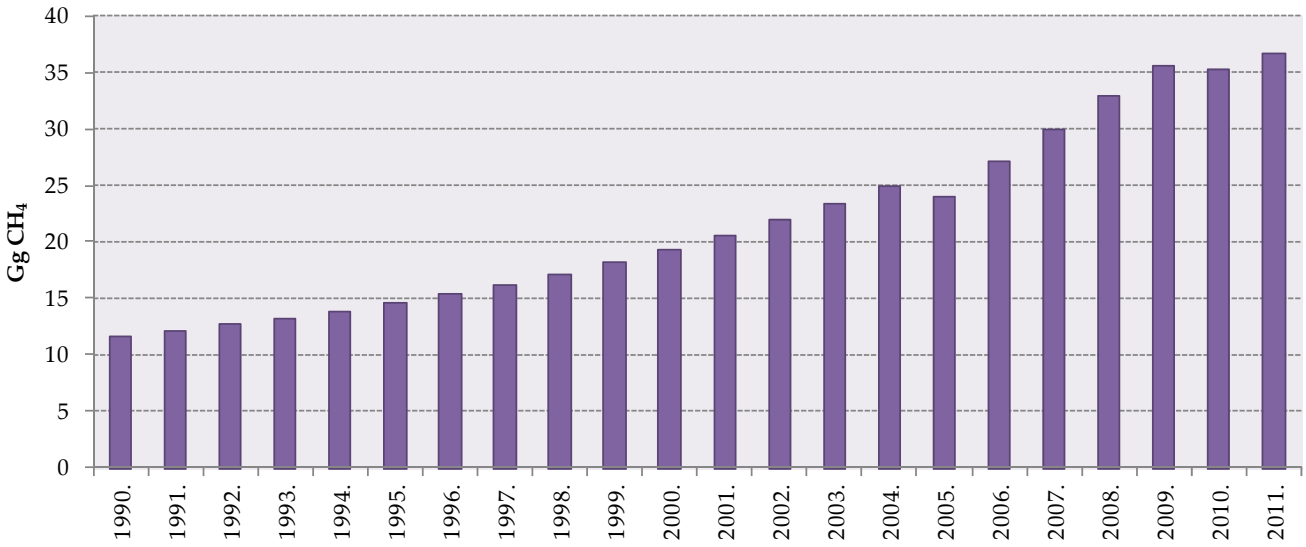
[36] Smjernice *Revised 1996 IPCC Guidelines* predlažu preporučenu vrijednost od 77% razgradivog organskog ugljika koji se pretvara u odlagališni plin, ali prema dostupnoj literaturi ta vrijednost je previsoka.

Tablica 8.2-5: Regenerirani CH_4 (2004.-2011.)

Godina	Regenerirani CH_4 (Gg)
2004.	0,242
2005.	2,723
2006.	1,615
2007.	1,370
2008.	1,123
2009.	1,234
2010.	3,814
2011.	4,397

Većina uređenih odlagališta nisu prekrivena slojem materijala koji propušta zrak pa je stoga oksidacijski faktor (eng. *oxidation factor, O*), koji označava količinu metana koji je oksidiran u gornjim slojevima otpada, jednak nuli (preporučena vrijednost).

Godišnje emisije CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada za razdoblje 1990.-2011. prikazane su na Slici 8.2-1.



Slika 8.2-1: Emisije CH_4 iz Odlaganja krutog komunalnog otpada (1990.-2011.)

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 sve tri kategorije odlagališta (uređena, neuređena duboka i neuređena plitka) te glavne karakteristike odlagališta, kao i upotrebu preporučene 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. U postupku definiranja uređenih i neuređenih odlagališta za cijelo vremensko razdoblje proračuna, procjene su provedene korištenjem podataka dostupnih u bazama Katastar odlagališta i Registar onečišćavanja okoliša. Postupak prilagođavanja nacionalne klasifikacije odlagališta IPCC klasifikaciji predstavlja dodatnu nesigurnost u određivanju korekcijskog faktora metana.

Nesigurnost procjene povezana je i s određivanjem razgradivog organskog ugljika u komunalnom otpadu. Postoji nekoliko mjesta za sortiranje otpada i sukladno dobivenim rezultatima analiza podaci su uspoređeni s relevantnim podacim susjednih i sličnih zemalja.

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima i faktora emisije izračunata je detaljno korištenjem Monte-Carlo analize. Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 50%, prema predloženim vrijednostima u smjernicama *Good Practice Guidance* (detaljnije opisano u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Odlaganja krutog komunalnog otpada izračunate su korištenjem iste 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

Sukladno preporuci ERT-a tijekom *in-country* revizije, ispravan korekcijski faktor metana za 2010. uključen je u proračun. Ovaj novi izračun prikazan je u dokumentu „Resubmission of Croatia's 2012 Inventory Submission". Izvršena je rekalkulacija emisije CH_4 za 2010. koja je prikazana u CRF tablicama "Official Resubmission 2012".

Nakon tog ponovnog podneska korigirani su podaci o količini odloženog krutog komunalnog otpada na sve tri kategorije odlagališta (uređena, neuređena duboka i neuređena plitka) za razdoblje 2007.-2010. i podaci o regeneriranom CH_4 za razdoblje 2004.-2010. Sukladno tome, provedena je rekalkulacija emisije CH_4 za razdoblje 2004.-2010.

8.2.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

U svrhu poboljšanja prikupljanja podataka o aktivnostima odlaganja krutog komunalnog otpada, neophodno je poboljšati kvalitetu postojećih podataka sljedećim postupcima:

- točnije određivanje količine otpada odloženog na sve tri kategorije odlagališta (uređena, neuređena duboka i neuređena plitka), koje se temelji na mjerenju/vaganju ili točnijoj procjeni;
- utvrđivanje metodologije za određivanje sastava otpada i periodične analize sastava otpada na velikim odlagalištima prema jedinstvenoj metodologiji;
- dopuna baza Registar onečišćavanja okoliša i Katastar odlagališta s dodatnim informacijama (na regularnoj osnovi) o tehničkim mjerama i mjerama zaštite okoliša koje se provode na odlagalištima otpada, količini otpada odlaženog na sve tri kategorije odlagališta (uređena, neuređena duboka i neuređena plitka) i sastavu otpada.

U svrhu podizanje kvalitete inventara emisije CH_4 potrebno je napraviti klasifikaciju odlagališta krutog komunalnog otpada u Hrvatskoj kakvu predlaže IPCC metodologija za cijelo razdoblje proračuna, čime bi se povećala točnost procijenjenog korekcijskog faktora metana. Zbog nedostupnosti povijesnih podataka, za procjenu podataka o količinama otpada i karakteristikama odlagališta korištena je metoda interpolacije i ekstrapolacije. U svrhu poboljšanja kvalitete inventara potrebno je poboljšati kvalitetu postojećih podataka te rekonstruirati povijesne podatke.

Sukladno preporuci revizijskog tima, detaljnije informacije o izvorima podataka i faktorima emisije moraju se uključiti u izvješće, u ciju poboljšanja transparentnosti inventara. Također, potrebno je provoditi istraživanja u svrhu razvijanja nacionalnih parametara za primjenu kinetičkog modela za proračun emisije, kako bi procijenjene emisije bile što točnije.

Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti proračuna.

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, ali emisija CH_4 nije procijenjena jer podaci za proračun ukupne organske tvari (kg KPK/god.) nisu dostupni u odgovarajućim jedinicama. Dostavljeni podaci pokazuju da se za obradu mulja koriste aerobni procesi, što znači da nema emisije metana.

Prema Članku 20. Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08) svi obrasci moraju se dostaviti nadležnim tijelima do 1. ožujka tekuće godine za prethodnu kalendarsku godinu. Prema Članku 21. Pravilnika nadležna tijela (županijski uredi i Grad Zagreb) u suradnji s nadležnom inspekcijom osiguravaju provjeru potpunosti, dosljednosti i vjerodostojnosti dostavljenih podataka. AZO koordinira rad na osiguranju i kontroli kvalitete podataka.

Emisija CH_4 iz obrade otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (septičke jame) i emisija N_2O iz ljudskog sekreta uključene su u proračun emisije za razdoblje 1990.-2011.

8.3.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

8.3.2.1. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora

Emisija metana iz otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (posebno u ruralnim područjima u kojima se koriste septičke jame) izračunava se pomoću *IPCC Tier 1* matodologije, predložene smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines*.

Podaci o broju stanovnika s individualnim sistemom odvodnje otpadnih voda i podaci za izračunavanje razgradive organske tvari (kg BPK/1000st./god.) (eng. *degradable organic component, DC*) dobiveni su iz Hrvatskih voda, za 1990., 1995., 2000. i razdoblje 2003.-2010. Nedostupni podaci procijenjeni su interpolacijom. Podaci za 2011. nisu dostavljeni te su procijenjeni prema podacima za 2010. Dostavljeni podaci pokazuju da se za obradu mulja koriste aerobni procesi. Udio razgradive organske tvari uklonjen kao mulj odgovara nuli.

Podaci za proračun emisije CH_4 za razdoblje1990.-2011. prikazani su u Tablici 8.3-1.

Tablica 8.3-1: Podaci za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2011.)

Godina	Razgradiva organska tvar (DC) (kg BPK/1000st./god.)	Stanovništvo*	Ukupna organska tvar (Gg DC/yr)
1990.	21.899,86	2.866.000	62,77
1991.	21.899,55	2.842.800	62,26
1992.	21.899,58	2.819.600	61,75
1993.	21.899,60	2.796.400	61,24
1994.	21.899,63	2.773.200	60,73
1995.	21.900,00	2.750.000	60,23
1996.	21.900,00	2.732.000	59,83
1997.	21.900,00	2.714.000	59,44
1998.	21.900,00	2.696.000	59,04
1999.	21.900,00	2.678.000	58,65
2000.	21.900,00	2.660.000	58,25
2001.	21.899,65	2.630.333	57,60
2002.	21.899,70	2.601.666	56,98
2003.	21.900,16	2.574.000	56,37
2004.	21.900,00	2.560.000	56,06
2005.	21.900,01	2.541.460	55,66
2006.	21.900,17	2.525.460	55,31
2007.	21.899,89	2.514.488	55,07
2008.	21.900,13	2.478.889	54,29
2009.	21.900,13	2.459.300	53,86
2010.	21.983,27	2.450.000	53,86
2011.	21.983,27	2.450.000	53,86

* podaci o stanovništvu s individualnim sistemom odvodnje

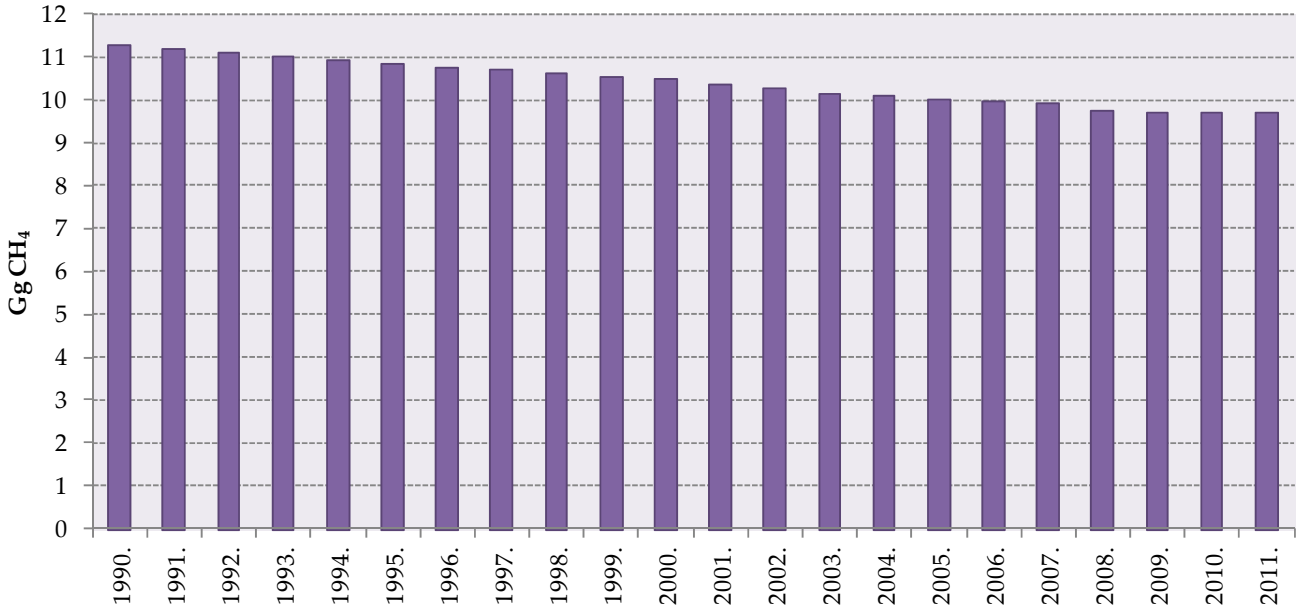
Prema procjeni stručnjaka iz Hrvatskih voda koja je napravljena 2006., udio obrađene otpadne vode iznosi 0.3. Potrošnja vode u ruralnim područjima iznosi 120 l/st./dan, 70 % te količine se vrati u sustav odvodnje (preljevi u septičkim jamama). Kako informacije o udjelu obrađene otpadne vode nisu dostupne za cijelo razdoblje proračuna, predložena vrijednost od 30 % korištena je u proračunu za cijelo vremensko razdoblje 1990.-2011.

Nacionalni podaci za konverzijski faktor metana (eng. *methane conversion factor, MCF*) nisu dostupni. Prepuručena vrijednost za anaerobne sustave (MCF=1), predložena u smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines* korištena je u proračunu za cijelo vremensko razdoblje 1990.-2011.

Preporučena vrijednost za maksimalni kapacitet proizvodnje metana (eng. *maximum methane producing capacity, Bo*) u iznosu od 0,6 kg CH_4/kg BPK, predložena u smjernicama *2000 IPCC Good Practice Guidance,* korištena je u proračunu za cijelo vremensko razdoblje 1990.-2011.

Nacionalni podaci za ukupnu količinu regeneriranog/spaljenog metana (eng. *methane recovered or flared, MR*) nisu dostupni. Preporučena vrijednost koja iznosi nula, predložena u smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines*, korištena je u proračunu za cijelo vremensko razdoblje 1990.-2011.

Godišnje emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora za razdoblje 1990.-2011. prikazane su na Slici 8.3-1.



Slika 8.3-1: Emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora (1990.-2011.)

8.3.2.2. Otpadne vode industrije

Emisija CH_4 iz Otpadnih voda industrije nije procijenjena jer podaci za proračun ukupne organske tvari (kg KPK/god.) nisu dostupni u odgovarajućim jedinicama.

Dostupne informacije za 2011., kojima raspolaže AZO, odnose se na ukupnu količinu proizvedenog otpada iz uređaja za obradu otpadnih voda koji nije specificiran na drugi način (grupa 19 08 iz Kataloga otpada), koja se temelji na ovjerenim PL-PPP obrascima – Prijavni listovi za proizvođača/posjednika otpada.

8.3.2.3. Ljudski sekret

Indirektna emisija N_2O iz Ljudskog sekreta izračunava se korištenjem metodologije predložene smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines*, množenjem godišnjeg unosa proteina po stanovniku, preporučene vrijednosti za udio dušika u proteinima koji iznosi 0,16 (predloženo smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines)*, broja

stanovnika i preporučene vrijednosti faktora emisije koji iznosi 0,01 kg N_2O-N/kg N u sekretu (predloženo smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines).*

Broj stanovnika za razdoblje 1990.-2011. preuzet je iz Statističkih ljetopisa. Podaci za Hrvatsku o godišnjem unosu proteina (eng. *protein intake value, PIV*) za razdoblje 1992.-2007. preuzeti su iz FAOSTAT Statističke baze podataka. Za nedostupne podatke korištena je ekstrapolacija. Uzimajući u obzir trend vrijednosti za unos proteina za razdoblje 1992.-1994., izračunati su podaci za 1990. i 1991. Trend vrijednosti za razdoblje 2007.-2009. korišten je za izračunavanje nedostupnih podataka za 2010. i 2011.

Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta za razdoblje 1990.-2011. prikazani su u Tablici 8.3-2.

Tablica 8.3-2: Podaci za proračun emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2011.)

Godina	Unos proteina (kg/st./god.)	Stanovništvo
1990.	22,71	4.778.000
1991.	22,43	4.513.000
1992.	22,52	4.470.000
1993.	21,46	4.641.000
1994.	21,97	4.649.000
1995.	23,54	4.669.000
1996.	23,18	4.494.000
1997.	22,89	4.572.000
1998.	22,67	4.501.000
1999.	24,05	4.554.000
2000.	24,05	4.426.000
2001.	25,81	4.440.000
2002.	27,41	4.440.000
2003.	27,63	4.440.000
2004.	27,63	4.439.000
2005.	28,84	4.442.000
2006.	29,93	4.440.000
2007.	30,44	4.436.000
2008.	30,40	4.434.000
2009.	30,84	4.429.000
2010.	30,87	4.418.000
2011.	31,07	4.284.889

Godišnje emisije N_2O iz Ljudskog sekreta za razdoblje 1990.-2011. prikazane su na Slici 8.3-2.

Slika 8.3-2: Emisije N_2O iz Ljudskog sekreta (1990.-2011.)

8.3.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost procjene emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora prvenstveno se odnosi na primijenjeni preporučeni faktor emisije i procijenjene vrijednosti razgradive organske tvari. 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 faktor emisije i ekstrapolirane vrijednosti za unos proteina.

Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima i faktora emisije iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora izračunata je detaljno korištenjem Monte-Carlo analize.
Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima za izračunavanje emisije CH_4 i N_2O iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije za izračunavanje emisije CH_4 i N_2O iznosi 30%, prema predloženim vrijednostima u smjernicama *Good Practice Guidance* (detaljnije opisano u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

Emisije iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora i Ljudskog sekreta izračunate su korištenjem iste metodologije za cijelo razdoblje proračuna. Korišteni su različiti izvori podataka.

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

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

Nakon pripreme konačnog nacrta poglavlja provedena je kontrola odabranih aktivnosti iz prve razine (*Tier 1*) QC procedura i druge razine (*Tier 2*) QC procedura prema QA/QC planu. Upravljanje otpadnim vodama je ključni izvor emisije u sektoru Otpad. Prema QC aktivnostima druge razine, provjereni su faktori emisije i podaci o aktivnostima za ključne izvore emisija. Emisije CH_4 iz Upravljanja otpadnim vodama izračunate su korištenjem prve razine proračuna (*Tier 1*). Nesigurnost procjene je vrlo visoka zbog procjene nedostupnih podataka i primijenjenih preporučenih faktora emisije. U cilju prikupljanja točnijih podataka provesti će se istraživanje.

8.3.5. REKALKULACIJA EMISIJE

Preporučena vrijednost za maksimalni kapacitet proizvodnje metana u iznosu od 0,6 kg CH_4/kg BPK, predložena u smjernicama *2000 IPCC Good Practice Guidance*, korištena je u proračunu emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora umjesto vrijednosti 0,25 kg CH_4/kg BPK koja je predložena smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines*. Sukladno tome, emisije CH_4 su rekalkulirane za razdoblje 1990.-2010.

Revizijski tim je tijekom *in-country* revizije preporučio ispravak podataka o aktivnosti za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije, u cilju povećanja točnosti izračuna ukupne organske tvari izražene u kg KPK/god. Prema preporuci revizijskog tima, ukupna količina proizvedene otpadne vode (izražena u m^3) u industriji s najvećim potencijalom stvaranja emisije CH_4 mora se zamijeniti s proizvedenim tonama proizvoda. Međutim, emisija CH_4 nije procijenjena jer podaci o proizvedenim tonama proizvodima nisu dostupni u odgovarajućim jedinicama za sve industrije. Zbog toga je korištena notacijska oznata „NE“ (eng. *not estimated)* za cijelo razdoblje proračuna 1990.-2011.

Novi podaci za unos proteina, dostupni u FAOSTAT bazi (*Food Balance Sheet*, verzija 29. lipanj 2012.), korišteni su za proračun indirektne emisije N_2O iz Ljudskog sekreta. Podaci za 1992., 1994., 1998., 2000., 2003.-2009. ispravljeni su u FAOSTAT bazi. Zbog toga je rekalkulirana emisija N_2O za 1992., 1994., 1998., 2000., 2003.-2010.

8.3.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Poboljšanja u Otpadnim vodama kućanstava i uslužnog sektora i Otpadnim vodama industrije odnose se prvenstveno na uspostavu jedinstvenog Informacijskog sustava voda, u svrhu sistematskog prikupljanja/dostave nedostupnih podataka za proračun emisije CH_4:

- tone proizvedenih proizvoda u industriji s najvećim potencijalom stvaranja emisije CH_4, u cilju povećanja točnosti proračuna ukupne organske tvari izražene u kg KPK/god.
- istraživanje da li se razgradiva organska tvar uklonjena kao mulj pojavljuje u otpadnim vodama industrije i otpadnim vodama kućanstava i uslužnog sektora
- procjena parametara za koje su korištene preporučene vrijednosti:
  - udio obrađene otpadne vode u industiji i kućanstvima/uslužnom sektoru
  - konverzijski faktor metana za otpadne vode industrije i otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora
  - maksimalni kapacitet proizvodnje metana za otpadne vode industrije i otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora
  - razgradiva organska tvar izražena u kg KPK/m^3 otpadne vode industrije s najvećim potencijalom stvaranja emisije CH_4
  - proizvedena otpadna voda izražena u m^3/tone za industrije s najvećim potencijalom stvaranja emisije CH_4

Sukladno preporuci revizijskog tima, detaljnije informacije o izvorima podataka i faktorima emisije moraju se uključiti u izvješće, u ciju poboljšanja transparentnosti inventara. Potrebno je poboljšati količinu i kvalitetu podataka o proizvedenom mulju te o postupcima obrade mulja, koji se izvještavaju u Registru onečišćavanja okoliša.

Potrebno je dostaviti nedostupne podatke za proračun emisije CH_4 u Otpadnim vodama kućanstava i uslužnog sektora (broj stanovnika s individualnim sistemom odvodnje otpadnih voda i podaci za razgradivu organsku tvar u kg BPK/1000st./god.) za 2011.

Potrebno je provesti rekalkulaciju emisije CH_4 za Otpadne vode industrije i ispraviti pogrešku u proračunu emisije. Budući da podaci za proračun ukupne organske tvari izražene u kg KPK/god. nisu dostupni u odgovarajućem obliku, potrebno ih je prikupiti u kratkoročnom razdoblju.

Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti proračuna.

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 smjernicama *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 uz energetsku oporabu prikazuju se u sektoru Energetika.

Službeni izvor podataka o aktivnostima za spaljivanje otpada ja AZO. Podaci od točkastih izvora emisije prikupljaju se u bazu Registar onečišćavanja okoliša. Prema Članku 20. Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08) svi obrasci moraju se dostaviti nadležnim tijelima do 1. ožujka tekuće godine za prethodnu kalendarsku godinu. Prema Članku 21. Pravilnika nadležna tijela (županijski uredi i Grad Zagreb) u suradnji s nadležnom inspekcijom osiguravaju provjeru potpunosti, dosljednosti i vjerodostojnosti dostavljenih podataka. AZO koordinira rad na osiguranju i kontroli kvalitete podataka.

Podaci o ukupnoj količini spaljenog otpada postupcima D10 (Spaljivanje otpada na kopnu) i R1 (Korištenje otpada uglavnom kao goriva ili drugog načina dobivanja energije) temelje se na ovjerenim PL-OPKO obrascima – Prijavni listovi za oporabitelja/zbrinjavatelja komunalnog i/ili proizvodnog otpada, za razdoblje 2008.-2011.

Emisije CO_2 iz spaljivanja bolničkog otpada uključene su u proračun za cijelo razdoblje 1990.-2011. U razdoblju 1998.-2002. opasni otpad spaljivao se u postrojenju za spaljivanje opasnog otpada. Emisije CO_2 iz spaljivanja opasnog otpada nisu procijenjene zbog nedostatka detaljnijih podataka o vrstama spaljenog otpada. Detaljniji podaci o spaljivanju opasnog otpada i plastike za razdoblje 2007.-2011. prikupljeni su u Registar onečišćavanja okoliša te su uključeni u proračun.

Vezano uz emisije N_2O iz spaljivanja otpada, rotacijske peći koriste se samo za proizvodnju cementnog klinkera. Rotacijske peći koriste se za suspaljivanje otpada i u tim procesima dolazi do oporabe energije te su emisije uključene u sektor Energetika. Kako informacije o ostalim tehnologijama za spaljivanje opasnog otpada nisu dostupne u Registru onečišćavanja okoliša, emisije N_2O nisu procijenjene.

8.4.2. METODOLOGIJA PRORAČUNA EMISIJE

Emisija CO_2 iz Spaljivanja otpada izračunava se korištenjem metodologije predložene smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines*, množenjem količine spaljenog otpada i preporučenih vrijednosti za udio ugljika, udio fosilnog ugljika i učinkovitost spaljivanja.

Podaci o količinama spaljenog bolničkog otpada za razdoblje 2004.-2011. preuzeti su iz Registra onečišćavanja okoliša, AZO. Nedostupni podaci za razdoblje 1990.-2003. procijenjeni su na temelju broja stanovnika kao

reference. Preporučene vrijednosti za udio ugljika (0,6), udio fosilnog ugljika (0,4) i učinkovitost spaljivanja (0,95), predložene smjernicama *IPCC Good Practice Guidance*, korištene su za proračun emisije za razdoblje 1990.-2011.

Podaci o spaljivanju opasnog otpada za razdoblje 2007.- 2011. preuzeti su iz Registra onečišćavanja okoliša, AZO. Podaci o spaljivanju opasnog otpada za 2009. nisu dostupni pa su procijenjeni na temelju podataka za 2008. Preporučene vrijednosti za udio ugljika (0,5), udio fosilnog ugljika (0,9) i učinkovitost spaljivanja (0,995), predložene smjernicama *IPCC Good Practice Guidance*, korištene su za proračun emisije za razdoblje 1990.-2010. Opasni otpad nije se spaljivao bez oporabe energije u 2011.

Podaci o spaljivanju plastike za razdoblje 2007.-2011. preuzeti su iz Registra onečišćavanja okoliša, AZO. Podaci o spaljivanju plastike za 2009. nisu dostupni pa su procijenjeni na temelju podataka za 2008. Preporučene vrijednosti za udio ugljika (0,8), udio fosilnog ugljika (1,0) i učinkovitost spaljivanja (0,995), predložene smjernicama *IPCC Good Practice Guidance*, korištene su za proračun emisije razdoblje 2007.-2009. Plastika se nije spaljivala bez oporabe energije u 2010. i 2011.

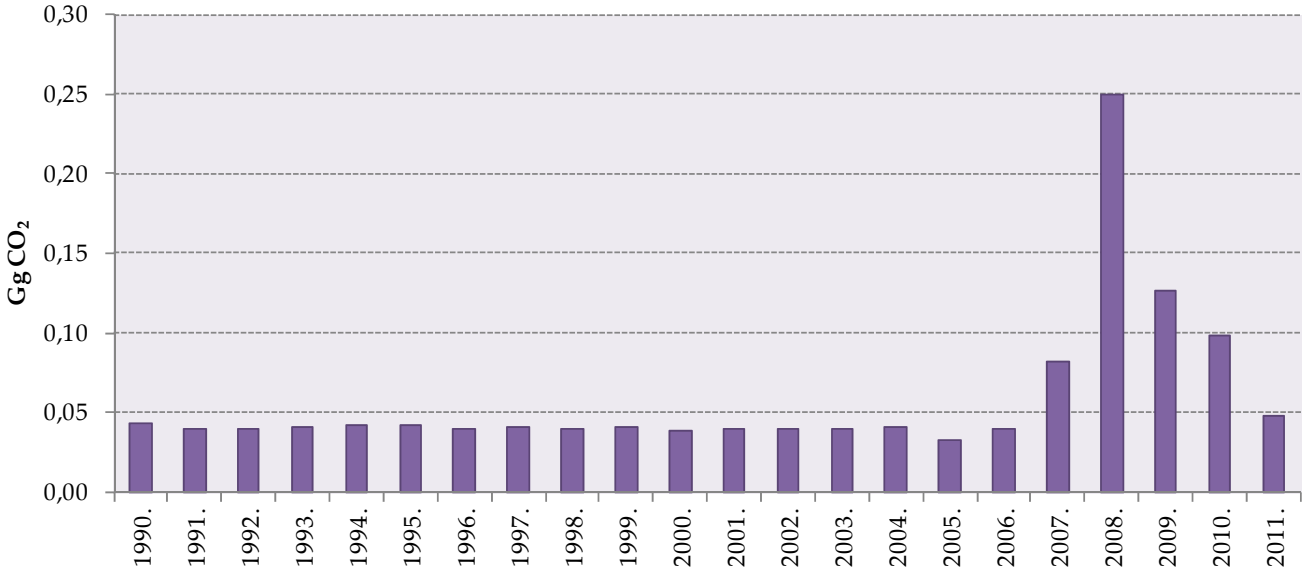
Podaci za proračun emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada za razdoblje 1990.-2011. prikazani su u Tablici 8.4-1.

Tablica 8.4-1: Količina spaljenog otpada (1990.-2011.)

Godina	Spaljeni otpad (tone)		
	Bolnički otpad	Opasni otpad	Plastika
1990.	51,70	Podaci o vrstama spaljenog otpada nisu dostupni	Podaci nisu dostupni
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		
2005.	40,23		
2006.	48,05		
2007.	14,03	37,36	3,35
2008.	196,64	28,64	13,23
2009.	49,19	28,64	13,23
2010.	54,40	32,60	0,00
2011.	57,45	0,00	0,00

Količina spaljenog otpada bez energetske oporabe nije se značajno povećala u 2007., ali je emisija CO_2 porasla. Razlog tome je dostupnost mnogo detaljnijih podataka o vrstama spaljenog otpada u 2007. Emisija CO_2 iz spaljivanja opasnog otpada nije procijenjena za razdoblje 1990.-2006. zbog nedostatka detaljnijih podataka o vrstama spaljenog otpada. Količina spaljenog otpada bez energetske oporabe značajno je porasla u 2008., najvećim dijelom zbog većih količina bolničkog otpada koji je spaljen bez energetske oporabe. U prehodnom razdoblju, prije 2008., kao i u razdoblju 2009.-2011., veće količine bolničkog otpada spaljivale su se uz energetsku oporabu. Ukupna količina opasnog otpada spaljena je uz energetsku oporabu u 2011. Također, ukupna količina plastike spaljena je uz energetsku oporabu u 2010. i 2011.

Godišnje emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada za razdoblje 1990.-2011. prikazane su na Slici 8.4-1.



Slika 8.4-1: Emisije CO_2 iz Spaljivanja otpada (1990.-2011.)

8.4.3. NESIGURNOST PROCJENE I KONZISTENTNOST PRORAČUNA EMISIJE

Nesigurnost procjene emisije CO_2 iz spaljivanja otpada prvenstveno se odnosi na procijenjene vrijednosti podataka o aktivnostima i primijenjene preporučene faktore emisije.
Nesigurnost procjene podataka o aktivnostima iznosi 50%, bazirajući se na procjenama eksperta. Nesigurnost procjene faktora emisije iznosi 30%, prema predloženim vrijednostima u smjernicama *Good Practice Guidance* (detaljnije opisano u Prilogu 5, Tablice A5-1, A5-2).

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

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

Nakon pripreme konačnog nacrta poglavlja provedena je kontrola odabranih aktivnosti iz prve razine (*Tier 1*) QC procedura. Pošto ova aktivnost nije ključni izvor emisije, nisu definirane procedure kontrole i osiguranja kvalitete proračuna.

8.4.5. REKALKULACIJA EMISIJE

U ovom izvješću nema rekalkulacija emisije u podsektoru Spaljivanje otpada.

8.4.6. PLANIRANA POBOLJŠANJA PRORAČUNA EMISIJE

Poboljšanje proračuna u Spaljivanju otpada odnosi se prvenstveno na prikupljanje točnijih i kompletnijih podataka za proračun emisije CO_2 iz spaljivanja različitih vrsta otpada.

Prema preporuci revizijskog tima, potrebno je provesti istraživanje o tehnologijama primijenjenima za spaljivanje opasnog otpada, u kratkoročnom razdoblju.

Potrebno je više informacija za procjenu nesigurnosti, vezano uz točniju i transparentniju analizu nesigurnosti proračuna.

8.5. PREGLED EMISIJA

Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad u razdoblju 1990.-2011. prikazane su u Tablici 8.5-1.

Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2011.)

Izvor	Godina	GHG	Emisija (Gg)	GWP[1]	Emisija (Gg CO_2-eq)	Postotak u sektoru Otpad	Postotak u ukupnoj emisiji
Odlaganje krutog komunalnog otpada	1990.	CH_4	11,55	21	242,62	42,98	0,77
	1991.		12,09		253,95	44,69	1,02
	1992.		12,63		265,23	45,96	1,14
	1993.		13,20		277,15	47,27	1,19
	1994.		13,82		290,13	48,41	1,29
	1995.		14,54		305,26	49,34	1,32
	1996.		15,32		321,80	51,15	1,36
	1997.		16,20		340,30	52,63	1,35
	1998.		17,13		359,75	54,30	1,42
	1999.		18,18		381,84	55,42	1,44
	2000.		19,24		404,11	57,13	1,54
	2001.		20,47		429,83	58,33	1,57
	2002.		21,85		458,90	59,66	1,61
	2003.		23,39		491,15	61,40	1,64
	2004.		24,82		521,32	62,89	1,73
	2005.		24,01		504,14	61,90	1,66
	2006.		27,14		569,87	64,57	1,85
	2007.		29,86		627,08	66,67	1,93
	2008.		32,87		690,17	68,97	2,21
	2009.		35,57		746,97	70,66	2,56
	2010.		35,21		739,50	70,46	2,58
	2011.		36,71		770,89	71,49	2,73
Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora	1990.	CH_4	11,30	21	237,25	42,03	0,75
	1991.		11,21		235,33	41,41	0,94
	1992.		11,11		233,41	40,44	1,00
	1993.		11,02		231,49	39,48	0,99
	1994.		10,93		229,57	38,30	1,02
	1995.		10,84		227,65	36,80	0,99
	1996.		10,77		226,16	35,94	0,95
	1997.		10,70		224,67	34,75	0,89
	1998.		10,63		223,18	33,69	0,88
	1999.		10,56		221,69	32,18	0,83
	2000.		10,49		220,20	31,13	0,84
	2001.		10,37		217,74	29,55	0,79
	2002.		10,26		215,37	28,00	0,75
	2003.		10,15		213,08	26,64	0,71
	2004.		10,09		211,92	25,57	0,70
	2005.		10,02		210,39	25,83	0,69
	2006.		9,96		209,06	23,69	0,68
	2007.		9,91		208,15	22,13	0,64
	2008.		9,77		205,21	20,51	0,66
	2009.		9,69		203,59	19,26	0,70
	2010.		9,69		203,59	19,40	0,71
	2011.		9,69		203,59	18,88	0,72

Tablica 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2011.), 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	NE	21	NE	NE	NE
	1991.		NE		NE	NE	NE
	1992.		NE		NE	NE	NE
	1993.		NE		NE	NE	NE
	1994.		NE		NE	NE	NE
	1995.		NE		NE	NE	NE
	1996.		NE		NE	NE	NE
	1997.		NE		NE	NE	NE
	1998.		NE		NE	NE	NE
	1999.		NE		NE	NE	NE
	2000.		NE		NE	NE	NE
	2001.		NE		NE	NE	NE
	2002.		NE		NE	NE	NE
	2003.		NE		NE	NE	NE
	2004.		NE		NE	NE	NE
	2005.		NE		NE	NE	NE
	2006.		NE		NE	NE	NE
	2007.		NE		NE	NE	NE
	2008.		NE		NE	NE	NE
	2009.		NE		NE	NE	NE
	2010.		NE		NE	NE	NE
	2011.		NE		NE	NE	NE
Ljudski sekret	1990.	N_2O	0,27	310	84,57	14,98	0,27
	1991.		0.25		78.91	13.89	0.32
	1992.		0.25		78.46	13.59	0.34
	1993.		0.25		77.64	13.24	0.33
	1994.		0.26		79.62	13.28	0.35
	1995.		0.28		85.67	13.85	0.37
	1996.		0.26		81.19	12.90	0.34
	1997.		0.26		81.55	12.61	0.32
	1998.		0.26		79.52	12.00	0.31
	1999.		0.28		85.38	12.39	0.32
	2000.		0.27		82.98	11.73	0.32
	2001.		0.29		89.30	12.12	0.33
	2002.		0.31		94.86	12.33	0.33
	2003.		0.31		95.62	11.95	0.32
	2004.		0.31		95.60	11.53	0.32
	2005.		0.32		99.83	12.26	0.33
	2006.		0.33		103.58	11.74	0.34
	2007.		0.34		105.25	11.19	0.32
	2008.		0.34		105.08	10.50	0.34
	2009.		0.34		106.47	10.07	0.36
	2010.		0.34		106.29	10.13	0.37
	2011.		0.33		103.76	9.62	0.37

Table 8.5-1: Emisije stakleničkih plinova iz sektora Otpad (1990.-2011.), 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	0.008	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	0.007	0.0002
	1995.		0.042		0.042	0.007	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	0.006	0.0002
	1999.		0.041		0.041	0.006	0.0002
	2000.		0.040		0.040	0.006	0.0002
	2001.		0.040		0.040	0.005	0.0001
	2002.		0.040		0.040	0.005	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	0.025	0.0008
	2009.		0.127		0.127	0.012	0.0004
	2010.		0.099		0.099	0.009	0.0003
	2011.		0.048		0.048	0.004	0.0002

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

8.6. LITERATURA

Agencija za zaštitu okoliša (2013) Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP), EKONERG, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša (2006) Registar emisija u okoliš – Obrazac za opasni otpad, Zagreb

Agencija za zaštitu okoliša Katastar otpada – Komunalni otpad, Izvješća za 2006., 2007., 2008., 2009., 2010. i 2011. Godinu, Zagreb

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

Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopisi (1990-2011)

Hrvatske vode (2012) Izvještaj: Podaci za proračun emisije metana iz otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora, Zagreb

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

FCCC/ARR/2012/HRV DRAFT *Report of the individual review of the annual submission of Croatia submitted in 2012, 08 February 2013*

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

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

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

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

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode: Izvješće o stanju okoliša, http://www.mzopu.hr/okolis

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2006) Razvoj smjernica za početak implementacije Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, LIFE04 TCY/CRO/000028, EKONERG, Zagreb

Ministry of Environmental and Nature Protection (2012) National Inventory Report 2012, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990 – 2010, EKONERG, Zagreb

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

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2007) Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (2007-2015), Zagreb

Potočnik, V. (2000) Izvještaj: Podloge za proračun emisije metana u Hrvatskoj 1990-1998, B. Podaci o krutom otpadu u Hrvatskoj 1990-1998., Zagreb

Vlada Republike Hrvatske (2005) Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske

9. OSTALO (CRF sektor 7)

Trenutno u Hrvatskoj ne postoje izračunate emisije stakleničkih plinova koje se ne mogu uključiti unutar neke od postojećih kategorija izvora.

10. REKALKULACIJE I POBOLJŠANJA

Ključne razlike između prošlogodišnjeg i ovogodišnjeg inventara te CRF tablica prikazane su u ovom poglavlju za cijelo razdoblje od 1990. do 2010. Detaljan opis i objašnjenja rekalkulacija dani su u sektorskim poglavljima (poglavlja od 3 do 8).

10.1. OBJAŠNJENJA I OPRAVDANOST REKALKULACIJA UKLJUČUJUĆI OČITOVANJE NA REVIZIJU

Rekalkulacije su provedene prema:
1) odlukama sektorskih eksperata
2) prijedlozima ekspertnog tima (prijedlozi su dani u dokumentu *„DRAFT Report of the individual review of the greenhouse gas inventoryof Croatia submitted in 2012"*)

Rekalkulacije su provedene u sljedećim sektorima:

- Energetika
  - Gorivo kao ulazna sirovina – ne-energetska potrošnja goriva
  - Referentni pristup
  - Zračni promet
  - Željeznički promet
  - Cestovni promet
  - Industrija i graditeljstvo – Petrokemijska industrija
  - Fugitivne emisije iz aktivnosti vezanih za naftu i prirodni plin
- Industrijski procesi
  - Proizvodnja vapna
  - Proizvodnja i uporaba dehidratiziorane sode
  - Proizvodnja amonijaka
  - Proizvodnja ostalih kemikalija
  - Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6
- Uporaba otapala i ostalih proizvoda
- Poljoprivreda
  - CH_4 emisije iz *Crijevne fermentacije domaćih životinja*
  - CH_4 i N_2O emisija iz *Gospodarenja stajskim gnojem*
  - N_2O emisija iz *Poljoprivrednih tala*

- LULUCF
  - Emisije/odlivi iz *Šumskog zemljišta koje ostaje šumsko* i *Zemljište pretvoreno u šumsko*
  - Emisije/odlivi iz *kategorije Usjeva koji ostaju Usjevi* i *Zemljište pretvoreno u kategoriju Usjeva*

- Emisije/odlivi iz *Travnjaka koji ostaju Travnjaci* i *Zemljište pretvoreno u Travnjake*
- Emisije/odlivi iz *Zemljišta pretvorenog u Močvare*
- Emisije/odlivi iz *Zemljišta pretvoreno u Naselja*

- Otpad
  - Odlaganje krutog komunalnog otpada
  - Upravljanje otpadnim vodama

U ovom poglavlju prikazane su sve provedene rekalkulacije i objašnjenja prema sljedećim kategorijama:

- Promjene ili poboljšanja metodologija (Poglavlje 10.1.1.)
- Ispravljanje pogrešaka (Poglavlje 10.1.2.)

10.1.1. PROMJENE ILI POBOLJŠANJA METODOLOGIJA

Promjene u metodologiji napravljene su zbog promjena u:

- Potrebnim podacima;
- Konzistentnosti sa Smjericama dobre prakse;
- Metodologiji.

10.1.1.1. Promjene u potrebnim podacima

Energetika

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

- emisija CO_2 iz prirodnog plina koji se koristi kao ulazna sirovina pri proizvodnji amonijaka.
  - Rekalkulacija je provedena jer je dodana nova vrijednost ulaznih podataka. Rekalkulacija je provedena za 2010. godinu.
  - Ova rekalkulacija nema utjecaj na ukupnu nacionalnu emisiju stakleničkih plinova.

Industrija i graditeljstvo (1.A.2.f)

- emisija CO_2 iz Petrokemijske industrije (proizvodnja amonijaka)
  - Rekalkulacija je provedena jer je dodana nova vrijednost ulaznih podataka. Rekalkulacija je provedena za 2010. godinu.

Cestovni promet (1.A.3.b)

- Rekalkulacija je provedena za razdoblje 2009.-2010. godine jer su dodani novi ulazni podaci (SPP-stlačeni prirodni plin).

Fugitivne emisije iz aktivnosti vezanih za naftu i prirodni plin (1.B.2.b)

- Rekalkulacija je provedena jer su dodane nove vrijednosti ulaznih podataka (duljina transportnih plinovoda u Hrvatskoj). Rekalkulacija je provedena za razdoblje od 1990.-2010. godine.

Industrijski procesi

Mineralni produkti (2.A.); Proizvodnja vapna (2.A.2.)

U proračun su uključeni novi podaci dobiveni od jednog proizvođača šećera. Shodno tome, izvršena je rekalkulacija emisija iz ovog podsektora za razdoblje 1999.-2011.

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

U prošlim izvješćima podaci o aktivnostima korišteni u proračunu uključivali su podatke o uporabi dehidratizirane sode u proizvodnji stakla, keramike, sapuna i deterdženata u razdoblju 1990.-1996., preuzete iz Godišnjih industrijskih izvješća (PRODCOM) Državnog zavoda za statistiku. Podaci o aktivnostima za razdoblje 1997.-2010. prikupljeni su izravnim anketiranjem proizvođača stakla, keramike, sapuna i deterdženata. Shodno preporuci ERT-a tijekom *in-country* revizije, podaci o aktivnosti za uporabu dehidratizirane sode preuzeti su iz statističkih baza o uvozu i izvozu dehidratizirane sode u Republici Hrvatskoj te je izvedena rekalkulacija za čitavo razdoblje 1990.-2010. Ovaj novi izračun prikazan je u dokumentu „Resubmission of Croatia's 2012 Inventory Submission". Izvršena je rekalkulacija emisije CO_2 koje su potom prikazane u CRF tablicama "Official Resubmission 2012".

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

Prikupljeni su novi podaci za 2010. i 2011. godinu te su shodno tome izvršene rekalkulacije proračuna.

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

Rekalkulacija podataka iz proizvodnje čađe je izvršena za razdoblja 1998.-1999., 2002.-2004. i 2007.-2008., etilena za 1997. te stirena za razdoblje 1991.-1992. prema 'Izvješću o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP).

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

Sukladno preporuci ERT-a tijekom *in-country* revizije, stvarne emisije koje nisu mogle biti izračunate zbog nedostupnih podataka o instaliranim količinama, prikazane su korištenjem podataka o potencijalnim emisijama (HFC-23). Shodno navedenom, izvršena je rekalkulacija za 2010.

Također, dostavljeni su novi podaci za R-507A koji se koristi u Industrijskim sustavima za hlađenje. Rekalkulacija je izvršena za razdoblje 2005-2010.

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Potiskivanje pjena (2.F.2.)

Sukladno preporuci ERT-a tijekom *in-country* revizije, stvarne emisije koje nisu mogle biti izračunate zbog nedostupnih podataka o instaliranim količinama, prikazane su korištenjem podataka o potencijalnim emisijama (HFC-152a korišten za Potiskivanje pjena). Ovaj novi izračun prikazan je u dokumentu „Resubmission of Croatia's 2012 Inventory Submission". Izvršena je rekalkulacija emisije za plin HFC-152a korišten za Potiskivanje pjena za razdoblje 2006.-2010. koje su potom prikazane u CRF tablicama "Official Resubmission 2012".

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Sustavi i aparati za gašenje požara (2.F.3.)

Dobiveni su novi podaci za plin HFC-236fa korišten u Sustavima i aparatima za gašenje požara. Izvršena je rekalkulacija za razdoblje 2006.-2010.

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Aerosoli/Inhalatori (2.F.4.)

Dobiveni su novi podaci za izračun potencijalne emisije za plin HFC-134a korišten u Aerosolima/Inhalatorima za 2010. za koju je potom izvršena rekalkulacija.

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Elektro oprema (2.F.7.)

Detaljniji podaci za proračun emisije SF_6 prikupljeni su za razdoblje 2000.-2010. Shodno tome, za ovo je rezdoblje izvršena rekalkulacija.

Za ovo izvješće, novi podaci za proračun emisije SF_6 iz Srednje naponske električne opreme prikupljeni su za 2010. i 2011. te je za ove godine izvršena rekalkulacija.

<u>Uporaba otapala i ostalih proizvoda</u>

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

Podaci o aktivnostima za proračun emisije NMHOS-a za čitavo razdoblje 1990.-2010. usklađeni su s dokumentom 'Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2011. godinu; Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP)'. Stoga je za ovo izvješće izvršena rekalkulacija emisija za razdoblje 1990.-2010.

Novi podaci za izračun emisije N_2O za 2011. prikupljeni su za ovaj podnesak izvješća te je izvršena rekalkulacija za navedenu godinu.

Poljoprivreda

CH_4 emisije iz Crijevne fermentacije domaćih životinja (4.A.) , CH_4 i N_2O emisije iz Gospodarenja stajskim gnojem (4.B.)

Provedena je rekalkulacija emisija za godine 2007. i 2008. Uslijed promjene u ulaznim podacima (broj muznih krava) i metodologije CBS kategorizacije goveda (Tablica 6.2-3) zbog koje je došlo do manje razlike u broju goveda unutar pojedinih Tier 2 IPPC kategorija proračuna

Poljoprivredna tla (4.D.)

Direktne emisije iz Poljoprivrednih tala

N_2O emisije uslijed biološke fiksacije dušika i ostatka usjeva

Provedene su rekalkulacije za godinu 2010. uslijed promjene u podacima o proizvodnji sirka i grahorice

LULUCF

CO_2 emisije/odlivi u Šumskom zemljištu koje ostaje šumsko (5 A 1)

Temeljem preporuka ERT-a danih tijekom *In county review*-a 2012 godine, u ovom izviješću Hrvatska je primijenila istu metodologiju za ocjenu pridobivanja ugljika u slučaju prirasta umjesto ranije upotrijebljene metode u ovisnosti o vlasništvu nad šumama. Također, za ovogodišnje izviješće Hrvatska je primijenila nacionalne vrijednosti za gustoću drva listača i četinjača. Uveden je novi prikaz podataka za procjenu u CRF bazi. Temeljem novog znanstvenog istraživanja upotrijebljene su nove vrijednosti zalihe ugljika u tlu.

CO_2 emisije/odlivi u zemljištu prenamijenjenom u šumsko (5 A 2)

Primijenjena je konzervativna procjena u slučaju iskrčenih površina u privatnim šumama (prije 2006 godine) i državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe. Primijenjene su nove vrijednosti za zalihu ugljika u tlu.

CO_2 emisije/odlivi u Usjevima koji ostaju usjevi (5 B 1) i zemljištu prenamijenjenom u usjeve (5 B 2)

Primijenjene su nove vrijednosti za zalihu ugljika u tlu.

CO_2 emisije/odlivi u Travnjacima koji ostaju Travnjaci (5 C 1) i zemljištu prenamijenjenom u travnjake (5 C 2)

Primijenjene su nove vrijednosti za zalihu ugljika u tlu.

CO_2 emisije/odlivi u zemljištu prenamijenjenom u Močvarna zemljišta (5 D 2)
Primijenjene su nove vrijednosti za zalihu ugljika u tlu.

CO_2 emisije/odlivi u zemljištu prenamijenjenom u Naselja (5 E 2)
Primijenjene su nove vrijednosti za zalihu ugljika u tlu.
Radi primjene konzervativne procjene primijenjene u slučaju krčenja šuma u privatnim šumama i državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe, napravljene su korekcije u matrici zemljišta.

Otpad

Odlaganje krutog komunalnog otpada (6.A.)

Sukladno preporuci ERT-a tijekom *in-country* revizije, ispravan korekcijski faktor metana za 2010. uključen je u proračun. Ovaj novi izračun prikazan je u dokumentu „Resubmission of Croatia's 2012 Inventory Submission". Izvršena je rekalkulacija emisije CH_4 za 2010. koja je prikazana u CRF tablicama "Official Resubmission 2012".

Nakon tog ponovnog podneska korigirani su podaci o količini odloženog krutog komunalnog otpada na sve tri kategorije odlagališta (uređena, neuređena duboka i neuređena plitka) za razdoblje 2007.-2010. i podaci o regeneriranom CH_4 za razdoblje 2004.-2010. Sukladno tome, provedena je rekalkulacija emisije CH_4 za razdoblje 2004.-2010.

Upravljanje otpadnim vodama (6.B.)

Preporučena vrijednost za maksimalni kapacitet proizvodnje metana u iznosu od 0,6 kg CH_4/kg BPK, predložena u smjernicama *2000 IPCC Good Practice Guidance*, korištena je u proračunu emisije CH_4 iz Otpadnih voda kućanstava i uslužnog sektora umjesto vrijednosti 0,25 kg CH_4/kg BPK koja je predložena smjernicama *Revised 1996 IPCC Guidelines*. Sukladno tome, emisije CH_4 su rekalkulirane za razdoblje 1990.-2010.

Revizijski tim je tijekom *in-country* revizije preporučio ispravak podataka o aktivnosti za proračun emisije CH_4 iz Otpadnih voda industrije, u cilju povećanja točnosti izračuna ukupne organske tvari izražene u kg KPK/god. Prema preporuci revizijskog tima, ukupna količina proizvedene otpadne vode (izražena u m^3) u industriji s najvećim potencijalom stvaranja emisije CH_4 mora se zamijeniti s proizvedenim tonama proizvoda. Međutim, emisija CH_4 nije procijenjena jer podaci o proizvedenim tonama proizvodima nisu dostupni u odgovarajućim jedinicama za sve industrije. Zbog toga je korištena notacijska oznata „NE" (eng. *not estimated)* za cijelo razdoblje proračuna 1990.-2011.

Novi podaci za unos proteina, dostupni u FAOSTAT bazi (*Food Balance Sheet*, verzija 29. lipanj 2012.), korišteni su za proračun indirektne emisije N_2O iz Ljudskog sekreta. Podaci za 1992., 1994., 1998., 2000., 2003.-2009. ispravljeni su u FAOSTAT bazi. Zbog toga je rekalkulirana emisija N_2O za 1992., 1994., 1998., 2000., 2003.-2010.

10.1.1.2. Konzistentnost sa smjernicama dobre prakse

Energetika

Referentni pristup (1.A.b)

- Koksni plin je kao sekundarno gorivo isključen iz kolone Proizvodnja u Referentnom pristupu. Ova je rekalkulacija provedena prema preporuci ERT-a (2012.) za razdoblje 1990.-1994. godine.

Cestovni promet (1.A.3.b)

- emisija CO_2 iz tekućih goriva rekalkulirana je za razdoblje 1990.-2010. godine, tijekom *"In country review"* (2012.),
- korišten je revidirani emisijski faktor za ukapljeni naftni plin (64,48 t/TJ umjesto 78,15 t/TJ) za čitavo razdoblje od 1990.-2011. godine.

10.1.1.3.Metodologija

LULUCF

Za potrebe ovogodišnjeg podneska temeljem preporuka ERT-a danih tijekom *In county review*-a Hrvatska je odlučila primijeniti istu metodologiju za ocjenu pridobivanja ugljika u slučaju prirasta za sve šume bez obzira na tip vlasništva. Po prvi puta prirast je izračunat kao razlika drvne zalihe u dva vremenska razmaka i sječe uz upotrebu vrijednosti po ha za drvnu zalihu i godišnju sječu. I drvna zaliha i sječa prikazane su kao vrijednosti za četinjače i listače.
Za ovaj podnesak, podatci upotrijebljeni u izračunu u obliku vrijednosti po ha su pod revizijom i detaljno izvješće o promjeni zalihe ugljika biti će napravljeno za ponovnu predaju NIR-a 2013.

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

Referentni pristup (1.A.b)

- emisija stakleničkih plinova iz mlaznog goriva je rekalkulirana za razdoblje 1990.-2006. godine zbog pogrešnih vrijednosti potrošnje mlaznog goriva. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.
- emisija stakleničkih plinova iz dizela je rekalkulirana za 2004. godinu zbog pogrešno upisane potrošnje i promjena zaliha dizela. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.

- emisija stakleničkih plinova iz maziva je rekalkulirana za 2010. godinu. zbog pogrešno upisane promjene zaliha maziva. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.

Zračni promet (1.A.3.a)

- emisija stakleničkih plinova iz benzina je rekalkulirana za 2010. godinu jer je pri proračunu emisija korištena pogrešna donja ogrjevna vrijednost za benzin. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.

Željeznički promet (1.A.3.c)

- emisije CH_4 i N_2O iz dizela su rekalkulirane za 2010. godinu jer su korišteni pogrešni emisijski faktori za proračun emisija CH_4 i N_2O za dizel. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.

Fugitivna emisija iz aktivnosti vezanih za naftu i prirodni plin (1.B.2)

U ovom podsektoru provedene su sljedeće rekalkulacije:

- Prirodni plin – Proizvodnja (1.B.2.b.ii)
  - Potrebna je rekalkulacija zbog pogreške u pisanju. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.
  - Rekalkulacija emisije CO_2 je provedena za 1991. godinu.
- Prirodni plin – Proizvodnja (1.B.2.b.ii)
  - Potrebna je rekalkulacija zbog pogreške u pisanju. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.
  - Rekalkulacija emisije CH_4 je provedena za 2002. godinu.
- Nafta – Proizvodnja (1.B.2.a.ii)
  - Potrebna je rekalkulacija zbog pogreške u pisanju. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.
  - Rekalkulacija emisije CH_4 je provedena za razdoblje 1993.-2007. godine.
- Otplinjavanje – Prirodan plin (1.B.2.c.ii)
  - Potrebna je rekalkulacija zbog pogreške u pisanju. U ovom izvješću pogreška je ispravljena.
  - Rekalkulacija emisije CH_4 je provedena za 1990., 1996., 1997. i 1999. godinu.

<u>Industrijski procesi</u>

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

Ispravljena je pogreška u unosu podatka u prošlom izvješću koji se odnosi na 2009.

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

Uočena je pogreška u izračunu potencijalnih emisija plina HFC-125 za 2004. godinu te plina HFC-143a za 1998. godinu koje su ispravljene u ovom izvješću.

Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF_6 (2.F.); Ostala potrošnja halogeniranih ugljikovodika (HFC) i SF_6 (2.F.2. Potiskivanje pjena, 2.F.3. Sustavi i aparati za gašenje požara, 2.F.4. Aerosoli/Inhalatori, 2.F.8. Elektro oprema)

Ispravljena je pogreška u unosu podataka u prošlom izvješću koji se odnose na potencijalne emisije plina HFC-227a iz Sustava i aparata za gašenje požara u 2007. i 2008. godini.

Uočena je pogreška u izračunu stvarih emisija SF_6 za 2008. g. koja je ispravljena u ovom izvješću.

Poljoprivreda

Poljoprivredna tla (4.D.)

Direktne emisije iz Poljoprivrednih tala

N_2O emisije uslijed primjene mineralnih gnojiva

Tijekom savjetodavnog sastanka koji je uključivao predstavnike tvrtki proizvođača mineralnih gnojiva, nađena je manja greška u postotku dušika u nekoliko NPK gnojiva u podacima za vremensko razdoblje 2004.-2010. Godine. Dodatno, nađena je greška u podacima koje je dostavio jedan proizvođač gdje je podatak o NPK proizvodnji za razdoblje 2006.-2010. dostavljen u kilogramima umjesto u tonama, što je rezultiralo 1000 puta uvećanim vrijednostima.
Ispravak navedenih vrijednosti u proračunu rezultirao je novim postotkom dušika i ukupnom količinom primjenjenog dušika, stoga je provedena rekalkulacija emisija za mineralna gnojiva za navedeni vremenski niz.

Indirektne N_2O emisije uslijed primjene dušika u poljoprivredi

Provedene rekalkulacije emisija N_2O uslijed primjene mineralnih gnojiva su uzrokovale potrebu za rekalkulacijom indirektnih N_2O emisija za isto razdoblje.

LULUCF
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko (5.A.) – izgaranje fitotvari

Za potrebe ovogodišnjeg podneska napravljena je ispravka za emisije CH_4 i N_2O koje nastaju zbog izgaranja fitotvari. U prošlogodišnjem izviješću napravljena je greška učitavanjem vrijednosti emisija CH_4 i N_2O u CRF u $GgCO_2$-eq.

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 2012 (Resubmission, v3.4) i ovogodišnjeg izvješća (NIR 2013) na razini različitih stakleničkih plinova.

Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013, za razdoblje 1990.-2010., uslijed rekalkulacija emisija

Plin		1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.
CO_2 (Gg) uključujući LULUCF	NIR 2012	16.593,1	10.661,7	9.932,5	10.632,3	9.807,1	10.371,7	11.457,9	12.348,4
	NIR 2013	16.907,3	9.248,0	8.125,6	8.570,4	7.978,0	8.116,8	8.997,3	10.579,8
	Razlika %	***1,9***	***-13,3***	***-18,2***	***-19,4***	***-18,7***	***-21,7***	***-21,5***	***-14,3***
CO_2 (Gg) isključujući LULUCF	NIR 2012	23.338,8	17.312,3	16.714,8	17.174,4	16.499,1	17.211,4	17.844,2	18.869,6
	NIR 2013	23.338,7	17.352,5	16.708,1	17.165,2	16.490,3	17.201,7	17.834,3	18.861,4
	Razlika %	***0,0***	***0,2***	***0,0***	***-0,1***	***-0,1***	***-0,1***	***-0,1***	***0,0***
CH_4 (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	3.484,0	3.218,8	2.902,7	3.022,3	2.719,6	2.888,8	2.846,0	2.831,8
	NIR 2013	3.420,2	3.168,2	2.861,7	2.983,9	2.777,1	2.743,9	2.734,6	2.809,4
	Razlika %	***-1,8***	***-1,6***	***-1,4***	***-1,3***	***2,1***	***-5,0***	***-3,9***	***-0,8***
N_2O (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	3.946,4	3.762,1	3.654,8	3.125,8	3.190,3	3.054,1	3.053,0	3.345,1
	NIR 2013	3.940,8	3.756,7	3.654,9	3.125,8	3.190,4	3.054,1	3.053,0	3.345,1
	Razlika %	***-0,1***	***-0,1***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
HFC (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	0,0	NO	NO	NO	NO	49,4	68,3	90,9
	NIR 2013	0,0	NO	NO	NO	NO	49,4	68,3	90,9
	Razlika %	NO	NO	NO	NO	NO	***0,0***	***0,0***	***0,0***
PFC (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	936,6	642,4	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NIR 2013	936,6	642,4	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***
SF_6 (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	11,0	10,8	10,9	11,0	11,2	11,7	12,1	12,0
	NIR 2013	11,0	10,8	10,9	11,0	11,2	11,7	12,1	12,0
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
Total (Gg CO_2-eq) uklj. LULUCF	NIR 2012	26.124,4	19.449,1	16.766,9	19.019,3	16.742,4	16.551,2	18.132,9	19.723,9
	NIR 2013	26.014,7	19.353,0	17.315,8	17.751,4	16.775,1	17.011,3	17.653,3	17.546,6
	Razlika %	***-0,4***	***-0,5***	***3,3***	***-6,7***	***0,2***	***2,8***	***-2,6***	***-11,0***
Total (Gg CO_2-eq) isklj. LULUCF	NIR 2012	31.716,8	24.946,4	23.283,3	23.333,6	22.420,2	23.215,2	23.823,6	25.149,3
	NIR 2013	31.647,2	24.930,7	23.235,6	23.285,9	22.469,0	23.060,7	23.702,2	25.118,7
	Razlika %	***-0,2***	***-0,1***	***-0,2***	***-0,2***	***0,2***	***-0,7***	***-0,5***	***-0,1***

Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013, za razdoblje 1990.-2010., uslijed rekalkulacija emisija, nastavak

Plin		1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.
CO_2 (Gg) uključujući LULUCF	NIR 2012	13.064,4	13.595,2	13.556,6	13.960,1	14.832,8	16.278,9	15.537,6	15.716,3
	NIR 2013	11.427,3	11.978,9	12.308,5	12.845,5	13.729,4	15.559,5	15.138,5	15.326,6
	Razlika %	***-12,5***	***-11,9***	***-9,2***	***-8,0***	***-7,4***	***-4,4***	***-2,6***	***-2,5***
CO_2 (Gg) isključujući LULUCF	NIR 2012	19,630,9	20.533,3	20.094,7	21.035,6	22.107,0	23.530,8	23.151,4	23.488,0
	NIR 2013	19.623,6	20.535,3	20.093,2	21.034,0	22.108,0	23.528,7	23.152,4	2.485,2
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
CH_4 (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	2.621,1	2.633,2	2.692,0	2.866,0	2.884,8	3.150,3	3.164,6	3.076,5
	NIR 2013	2.654,6	2.664,0	2.729,1	2.877,2	2.948,8	3.050,8	3.146,8	3.131,9
	Razlika %	***1,3***	***1,2***	***1,4***	***0,4***	***2,2***	***-3,2***	***-0,6***	***1,8***
N_2O (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	2.883,0	3.217,4	3.285,1	3.337,9	3.263,0	3.107,3	3.483,7	3.485,7
	NIR 2013	2.882,9	3.217,4	3.285,0	3.337,9	3.263,0	3.107,5	3.477,4	3.489,6
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***-0,2***	***0,1***
HFC (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	118,2	142,6	170,7	193,4	225,1	263,0	300,1	333,4
	NIR 2013	118,2	142,6	170,7	193,4	225,1	263,0	300,1	333,5
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
PFC (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO
	NIR 2013	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO
	Razlika %	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***
SF_6 (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	12,6	12,6	12,2	12,3	12,6	12,9	13,2	13,7
	NIR 2013	12,6	12,6	12,2	12,3	12,6	12,9	13,2	13,7
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
Total (Gg CO_2-eq) uklj. LULUCF	NIR 2012	20.751,4	19.732,4	24.379,1	21.326,6	21.702,5	25.061,0	22.600,7	22.734,6
	NIR 2013	17.836,1	18.950,2	18.571,0	19.282,8	20.189,5	22.028,4	22.082,5	22.302,4
	Razlika %	***-14,0***	***-4,0***	***-23,8***	***-9,6***	***-7,0***	***-12,1***	***-2,3***	***-1,9***
Total (Gg CO_2-eq) isklj. LULUCF	NIR 2012	25.265,8	26.539,1	26.254,7	27.445,2	28.492,5	30.064,3	30.112,9	30.397,3
	NIR 2013	25.291,9	26.562,7	26.290,2	27.454,8	28.557,6	29.962,8	30.089,8	30.453,8
	Razlika %	***0,1***	***0,1***	***0,1***	***0,0***	***0,2***	***-0,3***	***-0,1***	***0,2***

Tablica 10.2-1: Razlika između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013, za razdoblje 1990.-2010., uslijed rekalkulacija emisija, nastavak

Plin		2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
CO_2 (Gg) uključujući LULUCF	NIR 2012	15.830,2	16.820,3	15.456,7	14.074,9	12.879,4
	NIR 2013	15.633,8	17.261,8	15.920,1	13.906,6	13.407,1
	Razlika %	***-1,2***	***2,6***	***3,0***	***-1,2***	***4,1***
CO_2 (Gg) isključujući LULUCF	NIR 2012	23.725,6	25.017,1	23.783,9	22.010,8	21.292,2
	NIR 2013	23.716,5	24.999,1	23.755,7	21.982,5	21.288,8
	Razlika %	***0,0***	***-0,1***	***-0,1***	***-0,1***	***0,0***
CH_4 (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	3.381,7	3.497,0	3.447,6	3.465,3	3.595,9
	NIR 2013	3.378,9	3.531,1	3.518,0	3.521,8	3.566,0
	Razlika %	***-0,1***	***1,0***	***2,0***	***1,6***	***-0,8***
N_2O (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	3.418,2	3.635,0	3.505,4	3.257,7	3.349,0
	NIR 2013	3.421,5	3.480,3	3.456,2	3.210,1	3.279,1
	Razlika %	***0,1***	***-4,3***	***-1,4***	***-1,5***	***-2,1***
HFC (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	365,0	405,1	423,2	435,1	471,0
	NIR 2013	365,5	405,9	424,2	435,7	472,3
	Razlika %	***0,1***	***0,2***	***0,2***	***0,1***	***0,3***
PFC (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,2	0,0
	NIR 2013	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,2	0,0
	Razlika %	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***	***NO***
SF_6 (Gg CO_2-eq)	NIR 2012	13,6	13,7	12,6	8,4	9,3
	NIR 2013	13,6	13,7	12,6	8,4	9,3
	Razlika %	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***	***0,0***
Total (Gg CO_2-eq) uklj. LULUCF	NIR 2012	23.152,4	24.838,5	23.206,3	21.430,5	20.438,7
	NIR 2013	22.821,4	24.705,8	23.343,2	21.093,0	20.743,8
	Razlika %	***-1,4***	***-0,5***	***0,6***	***-1,6***	***1,5***
Total (Gg CO_2-eq) isklj. LULUCF	NIR 2012	30.904,0	32.567,8	31.173,8	29.183,2	28.722,2
	NIR 2013	30.896,1	32.430,1	31.166,7	29.158,7	28.615,5
	Razlika %	***0,0***	***-0,4***	***0,0***	***-0,1***	***-0,4***

U Tablici 10.2-2 prikazane su razlike u trendu emisija stakleničkih plinova za razdoblje 1990.-2010. u usporedbi s prethodnim izvješćem *NIR 2012 (Resubmission, v3.4).* Trend ukupnih nacionalnih emisija povećao se za 9,44%, uključujući sektor Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo (LULUCF) te smanjio za 1,2% ne uključujući sektor Korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstvo (LULUCF), uspoređujući *NIR 2012 (Resubmission, v3.4)* i NIR 2013. Najveće promjene u trendu emisija odnose se na CO_2, HFC i ukupni CO_2-eq, kao što je definirano u Tablici 10.2-2.

Tablica 10.2-2: Razlike u trendu emisija između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013 za razdoblje 1990.-2010.

Plin	Trend (apsolutno)		
CO_2-eq (Gg)	NIR 2012	NIR 2013	*Razlika*
CO_2 (uključujući LULUCF)	-3.713,68	-3.087,27	*-626,42*
CO_2 (isključujući LULUCF)	-2.046,63	-2.469,43	*422,81*
CH_4	111,95	88,90	*23,05*
N_2O	-597,45	-548,47	*-48,98*
HFC	470,96	0,00	*470,96*
PFC	0,00	0,00	*0,00*
SF_6	0,00	-1,14	*1,14*
Ukupno (uključujući LULUCF)	**-5.685,67**	-4.790,07	*-895,60*
Ukupno (isključujući LULUCF)	**-2.994,54**	-3.390,75	*396,21*

Tablica 10.2-2: Razlike u trendu emisija između NIR-a 2012 (Resubmission, v3.4) i NIR-a 2013 za razdoblje 1990.-2010., nastavak

Plin	Trend (postotak)		
CO_2-eq (Gg)	NIR 2012	NIR 2013	*Razlika*
CO_2 (uključujući LULUCF)	-22,38	-12,88	*-9,50*
CO_2 (isključujući LULUCF)	-8,77	-10,49	*1,72*
CH_4	3,21	2,60	*0,61*
N_2O	-15,14	-13,92	*-1,22*
HFC	100,00	100,00	*0,00*
PFC	-100,00	-100,00	*0,00*
SF_6	28,82	-12,55	*41,37*
Ukupno (uključujući LULUCF)	**-21,76**	-12,32	*-9,44*
Ukupno (isključujući LULUCF)	**-9,44**	-10,64	*1,20*

10.3 PLANIRANA POBOLJŠANJA INVENTARA

Hrvatski nacionalni sustav prema Odluci 19/CMP.1 je uspostavljen 2007. godine na osnovu Zakona o zaštiti zraka i Pravilnika o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj. Nova Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj je stupila na snagu 2012. godine s namjerom usklađivanja nacionalnog sustava sa zahtjevima mehanizama EU za praćenje i izvještavanje o emisijama stakleničkih plinova propisanih u Odlukama 280/2004/EC, 2005/166/EC, 406/2009/EC i nacrtu nove Uredbe o mehanizmima praćenja emisija stakleničkih plinova (eng. *Monitoring Mechanism Regulation*). Prema posljednjem godišnjem revizorskom izvješću, Hrvatski nacionalni sustav nastavlja s izvođenjem svojih općih i specifičnih funkcija.

Općenito, razvojni proces inventara obuhvaća planiranje, izradu i upravljanje inventarom, te svaka od ovih komponenti mora biti periodički ocijenjena i poboljšana. Osnove za planiranje poboljšanja inventara su: QA/QC program, QA/QC plan, preporuke dobivene od Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za nacionalni sustav i preporuke dobivene od stručnih revizorskih timova tijekom postupka pregleda inventara.

Međusektorska i opća planirana poboljšanja

S obzirom na fazu planiranja inventara, veća pažnja se mora posvetiti učinkovitosti prikupljanja podataka o aktivnostima, osobito u slučajevima kada rokovi za podnošenje podataka o aktivnostima od strane različitih izvora podataka nisu u potpunosti ispunjeni i/ili podaci o aktivnostima nedostaju u slučaju planiranja ugradnje viših razina IPCC metodologije za procjenjivanje emisija.

Budući da izradu inventara, u skladu s nacionalnim propisima, izvodi vanjska ovlaštena institucija, dosta je značajno pratiti raspored aktivnosti definiran zakonodavstvenim okvirom, te QA/QC programom i Programom prikupljanja podataka o aktivnostima. U tu svrhu, izraditi će se pisani protokoli za podnošenje podataka o aktivnostima i prilagođavanje po sektorima, kako bi se predvidjela moguća uska grla i rješenja. Fokus protokola bi bio na osiguranju prihvatljivih i robusnih tehnika usklađivanja, tehničkih ispravaka i ponovnih izračuna od strane AZO i/ili ovlaštene institucije, ukoliko podaci o aktivnostima nedostaju u čitavom vremenskom razdoblju i/ili izvori podataka nisu u mogućnosti provesti takva usklađivanja. Planira se izraditi nacrt tih protokola do kraja drugog kvartala 2013. godine.

Nadalje, Povjerenstvo za međusektorsku koordinaciju za nacionalni sustav će imati aktivniju ulogu u organizaciji prikupljanja podataka o aktivnostima u skladu s utvrđenim rasporedom, davat će preporuke za poboljšanje inventara i njegovo usvajanje.

Ipak, postupak godišnjeg pregleda koji provodi tim stručnjaka za pregled inventara od strane Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime će i dalje biti ključni pokretač promjena, prioritizacije i

poboljšanja inventara. U svezi s time, preporuke od posljednjeg godišnjeg revizorskog izvješća su prikazane u donjoj tablici s naglaskom na raspored njihovih primjena.

U fazi izrade inventara je odlučeno pojačati primjenu specifičnih QC postupaka (pristup 2) za kategorije ključnih izvora, te istražiti mogućnosti primjene detaljnih (eng *bottom-up)* godišnjih izvješća o emisijama stakleničkih plinova, koje izrađuju operateri ili vlasnici postrojenja i verificiraju ovlaštena/akreditirana tijela koja potpadaju pod EU ETS Direktivu, kako bi se uskladile emisije o stakleničkim plinovima izvještavane putem različitih režima praćenja i izvještavanja. U slučaju da se proračuni emisija postrojenja provedeni pristupom *bottom-up* (pristup 3) mogu uskladiti s postojećim pristupom 1 ili pristupom 2, tada će stručnjaci za proračun primijeniti viši pristup. To će se izvesti u izvještajnom ciklusu za 2014. godinu.

Budući da su primijećene određene razlike vezane za informacije o postrojenjima i informacije iz baze podataka Registra onečišćavanja okoliša, planira se održati sastanak s predstavnicima državne uprave, Agencijom za zaštitu okoliša, Inspekcijom zaštite okoliša i ovim Ministarstvom u jesen 2013. godine, kako bi se smanjile navedene razlike.

Za upravljanje inventarom, odlučeno je da se unaprijedi postojeći sustav arhiviranja, osobito *Inventory Data Record Sheets* (IDRS), razvijajući rješenje baze podataka za arhiviranje podataka sadržanih u IDRS, kako bi se postiglo bolje i korisnički prihvatljivo pretraživanje i analiza, budući da se količina podataka znatno povećala. To će se provesti u izvještajnom ciklusu za 2014. godinu. Kao odgovor na zahtjeve za pojašnjenjem informacija o inventaru, a koje proizlaze iz različitih faza pregleda i informacija o nacionalnom sustavu, uspostavit će se bolja koordinacija između sudionika.

U dolje navedenim tablicama prikazane su preporuke od posljednjeg godišnjeg revizorskog izvješća s ostvarivim vremenskim slijedom njihove realizacije (dugotrajno označava razdoblje duže od 2 godine za primjenu određene preporuke). Taj plan će se ugraditi u godišnji QA/QC plan, a odobrit će ga nadležna tijela.

Općenito

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Cjelovitost	Uključiti u inventar cjelovit izračun za sve kategorije zemljišta i sva pohraništa za LULUCF sektor.		●	
Analiza ključnih izvora	Uključiti objašnjenje o načinu na koji analiza ključnih izvora utječe na poboljšanja inventara.	●	●	
Analiza ključnih izvora	Uključiti objašnjenje za KP-LULUCF ključne izvore, uz opis njihove identifikacije kao ključnih izvora.		●	
Nesigurnost	Odrediti sve vrijednosti za nesigurnost u LULUCF sektoru.	●		
Nesigurnost/ QA/QC	Poboljšati provjeru kvalitete, u cilju izbjegavanja prezentacije različitih vrijednosti za nesigurnost u različitim poglavljima NIR-a.	●	●	
Nesigurnost	Uključiti detaljniji opis korelacije u procjeni nesigurnosti za svaku kategoriju.		●	
Nesigurnost	Poboljšati provjeru kvalitete procjene nesigurnosti u cilju izbjegavanja grešaka.	●	●	
Nesigurnost	Uključiti objašnjenje o načinu na koji rezultati procjene nesigurnosti utječu na određivanje prioriteta pri planiranim poboljšanjima inventara.	●	●	
Konzistentnost	Rekalkulirati cijelo razdoblje proračuna emisije CH_4 iz crijevne fermentacije i gospodarenja stajskim gnojem korištenjem faktora emisije za razvijene zemlje, u cilju osiguravanja konzistentnosti proračuna.		●	
QA/QC	Uključiti detaljnije informacije o QC procedurama i QA/QC planu, koje se odnose na planirana poboljšanja inventara i praćenje preporuka iz prethodnih revizorskih izvješća.	●	●	
Arhiviranje	Osigurati da sve informacije vezane uz izradu inventara budu arhivirane kako bi nacionalni sustav mogao imati pregled nad svim aktivnostima.	●	●	
Adjustment	Uključiti u NIR opis aktivnosti koje su provedene u cilju poboljšanja proračuna za kategorije za koje je prethodno proveden *adjustment*.	●		

Planirana sektorska poboljšanja

Energetika

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Fugitivne emisije	Transparentno dokumentirati ulazne podatke i metodologiju koja se koristi za revidirane proračune.	●		
Transparentnost	Pružiti više informacija o ulaznim podacima i faktorima emisije, objasniti trendove, osobito za emisije CO_2 i N_2O iz cestovnog prometa, emisije CO_2 iz zračnog prometa i emisije CO_2 iz izgaranja goriva u stacionarnim izvorima.	●	●	
Usporedivost	Slijediti smjernice *Revised 1996 IPCC Guidelines* za izvješćivanje i u najvećoj mogućoj mjeri odvojeno izvještavati svaku kategoriju, ili ako to nije moguće, koristiti ispravnu oznaku i dati jasno objašnjenje gdje su alocirane te emisije.	●		
Prethodne preporuke	Pojačati napore za provedbu preporuka iz ranijih izvješća.	●	●	
Referentni pristup	Provesti detaljniju analizu čimbenika koji dovode do razlika u emisijama određenima referentnim i sektorskim pristupom te pružiti numeričke podatke dobivene kao rezultat analize; nastojati smanjiti razlike između dva pristupa u budućim izvješćima ili dati više objašnjenja razloga razlika između dva pristupa.	●	●	
Referentni pristup	Isključiti emisije iz proizvodnje koksnog plina iz proračuna emisija referentnim pristupom.	●		

Energetika, nastavak

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Referentni pristup	Istražiti razloge neslaganja podataka prijavljenih u CRF tablicama i IEA podataka (npr. prirodni plin - promjena zaliha za 1993.; ugljen - iskopan u godinama prije 2000., izvoz i uvoz sirove nafte za godine prije 1997.) i dati informacije o rezultatima istrage u NIRu.		•	•
Bunker brodova	Poboljšati opis pristupa koji se koristi za određivanje potrošnje goriva domaćeg pomorskog i riječnog prometa.		•	
Bunker brodova	U CRF tablicama ispraviti pogreške izvješćivanja o potrošnji goriva u bunkerima.	•		
Gorivo kao ulazna sirovina i ne-energetska potrošnja goriva	Pružiti informacije o raspodjeli goriva koje se koristi kao ulazna sirovina i ne-energetske potrošnje goriva za poboljšanje transparentnosti u izvješćivanju goriva kao ulazne sirovine i ne-energetske potrošnje goriva.	•		
Izgaranje goriva (stacionarni izvori)	Koristiti nacionalne specifične vrijednosti udjela ugljika u gorivu i oksidacijskog faktora, za glavne vrste goriva.			•
Cestovni promet	Dokumentirati metodologiju korištenu za rekalkulaciju provedenu tijekom revizije.	•		
Fugitivne emisije	Provjeriti proračune fugitivnih emisija iz vađenja ugljena i aktivnosti vezanih za obradu ugljena, dati izvore za korištene emisijske faktore i poboljšati QA/QC procedure.		•	
Fugitivne emisije	Procijeniti emisije za svaku fazu aktivnosti vezanih za naftu i plin koristeći detaljniju metodu proračuna, ili ako to nije moguće, koristiti emisijske faktore slijedeći odgovarajuće metode u IPCC smjernicama.	•		
Fugitivne emisije	Pružiti detaljna objašnjenja o pristupu koji se koristi za određivanje emisije i dati podatke o količini obrađenog prirodnog plina te sastavu prirodnog plina prije i poslije obrade.	•		

Energetika, nastavak

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Fugitivne emisije	Pružiti detaljna objašnjenja o pristupu koji se koristi za određivanje emisije i dati podatke o količini obrađenog prirodnog plina te sastavu prirodnog plina prije i poslije obrade.			•
Izgaranje goriva (mobilni izvori – vojni)	Koristiti ispravnu oznaku za izvješćivanje o izgaranju goriva u mobilnim izvorima (vojni mobilni izvori) i dati jasno objašnjenje gdje su alocirane te emisije.		•	

Industrijski procesi i Uporaba otapala i ostalih proizvoda

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Transparentnost	Uključiti vremenski niz podataka za proizvodnju ferolegura, uz trenutno dostupne podatke o reducirajućim dodacima te pružiti detaljnije informacije o promjenama faktora emisije. Detaljnije opisivati kako bi inventar bio konzistentan (npr. pojasniti da nema proizvodnje F plinova u Hrvatskoj) i jasniji (dati objašnjenje da su podaci o aktivnostima za električnu opremu potpuni). Dodati opise za podatke o aktivnostima u CRF tablice za sve kategorije. Izvjestiti o podacima za prozvodnju cementa koji ne uključuju korekciju sa faktorom za klinkersku prašinu (eng. *cement kiln dust*, CKD).	•		
Proizvodnja stakla	Ispraviti znakovnu oznaku..	•		
QA/QC	Nastaviti s točnim definiranjem podataka o aktivnostima za sve kategorije, provodeći temeljite povjere međunarodnih statističkih podataka, gospodarskih trendova, promjena u nacionalnoj regulativi, kao što je zabrana za korištenje određene opreme, što može utjecati na trend emisija.		•	

Industrijski procesi i Uporaba otapala i ostalih proizvoda, nastavak

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Proizvodnja amonijaka	Dati detaljnije informacije o anketiranju proizvođača amonijaka koji je dostavio podatkle, kao i detaljnije pojasniti pristup u definiranju dijela prirodnog plina koji se koristi kao gorivo i dijela prirodnog plina koji se koristi kao sirovina.		•	
Proizvodnja amonijaka	Jasno naznačiti razliku u CRF tablicama i NIR-u između sektora Energetika i Industrijski procesi, vezano uz gorivo i sirovinu.	•		
Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF6	Ispraviti objašnjenje u NIR-u o priključivanju potencijalnih emisija PFC-a stvarnim emisijama.	•		
Potrošnja halogeniranih ugljikovodika i SF6	Transparentno dokumentirati metodologiju korištenu za proračun emisije iz aktivnosti Potiskivanje pjene i upotpuniti informacije o proračunu u CRF tablicama.		•	
Korištenje dehidratizirane sode	Transparentno dokumentirati podatke o aktivnostima koji su korišteni u proračunu.	•		

Poljoprivreda

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Transparentnost	Dodati više informacija o izvorima ulaznih podataka.	•		
Transparentnost	U izvješće uključiti infomacija o godišnjim prosječnim Nex vrijednostima za životinje i Nex frakcije po pojedinom sustavu gospodarenja stajskim gnojem te izvore za ove podatke; obrazloženje izbora parametara; objašnjenje kako se održava konzistentnost vremenskih nizova; informaciju o načinu korištenju četiri izvora podataka (str. 165. Izvješća) kod utvrđivanja udjela suhe tvari i maseng udjela omjera usjeva/ostataka; podatak o udjelu dušika za biljke koje fiksiraju dušik; objašnjenje o izvoru podatka za parameter kod biljaka koje fiksiraju dušik,; objašnjenje primjene reference; objašnjenje stručnog mišljenja (površini histosola).	•		
Nesigurnost	Objasniti pozadinsko razmišljanje kod formiranja stručnog mišljenja o nesigurnosti ulaznih podataka. Uključiti QA/QC poglavlja i planirana poboljšanja te poglavlja o uzgoju riže, spaljivanju poljoprivrednih ostataka i savana s objašnjenjem zašto tih aktivnosti nema u RH.	•		
Konzistentnost i usporedivost vremenskih nizova	Poboljšati konzistentnost i usporedivost vremenskih nizova s ostalim Članicama te koristiti EF za razvijene zemlje za podatke o životinjama; razviti Tier 2 metode gdje su podaci i metodologija dostupni.		•	
Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	Ispuniti CRF tablicu 4F s podacima o proizvodnji usjeva, omjeru usjev/ostatak, udjelu suhe tvari i spaljenom ostatku.	•		

Poljoprivreda, nastavak

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Crijevna fermentacija	Koristiti nacionalne podatka za težinu živih životinja i udjelu masti u mlijeku gdje takvi podaci postoje.		•	
Gospodarenje stajskim gnojem	Razviti Tier 2 proračun s nacionalnim EF za sve značajne tipove životinja, pogotovu goveda i svinje.			•
Gospodarenje stajskim gnojem	Razviti nacionalne vrijednosti za prosječni godišnji Nex po grlu i frakcije ukupnih godišnjih Nex vrijednosti za svaku vrstu životinja po svakom sustavu gospodarenja stajskim gnojem, te uključiti vrijednosti i izvore informacija u Izvješću.			•
Poljoprivredna tla	Ispuniti CRF tablicu 4F s podacima o proizvodnji usjeva.	•		
Poljoprivredna tla	Razmotriti korištenje ekstrapolacije ili drugih metoda za procjenu AD i emisije uslijed primjene kanalizacijskog mulja na poljoprivrednom tlu za razdoblje 1990.-1994.	•		
Poljoprivredna tla	Nastaviti s usklađivanjem podataka o utrošku dušika s FAO bazom ili dokumentirati razloge neslaganja vrijednosti s CRF tablicama.			•
Poljoprivredna tla	Koristiti dostupne nacionalne podatke o Nex vrijednostima za svaki sustav gospodarenja stajskim gnojem.			•

LULUCF i KP-LULUCF

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Cjelovitost	Osigurati cjeloviti izračun za sve kategorije zemljišta i sva pohraništa u skladu s dobrom praksom IPCC-a za LULUCF sektor.		•	
Cjelovitost	Osigurati cjelovite matrice prenamjene zemljišta za sve godine od 1990. i uključiti površine za sve kategorije uporabe zemljišta u CRF tablice te osigurati cjeloviti izračun nesigurnosti.	•		
Transparentnost	Poboljšati transaprentnost u izvješćivanju, posebice u objašnjenju obuhvaćenih tipova šuma, objasniti razloge za promjene u pokrovnosti i korekcije u podatcima DZS-a, osnovu za stručnu procjenu i izvor referentnih materijala.	•		
QA/QC	Provjeriti upotrebu znakovnih oznaka i drugih informacija sadržanih u CRF tablicama i poboljšati QC CRF tablica; izvijestiti o provedenim QC postupcima za usporedbu specifičnih, nacionalnih vrijednosti za tlo sa podacima drugih država.	•		
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	Izvijestiti o emisijama i odlivima za sve tipove šuma i pohraništa ugljika.		•	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	Odrediti opožarenu površinu u šumama makija i šikara i izračunati emisije/odlive zbog gubitka i naknadnog ponovnog rasta za fitotvar i DOM (mrtvu organsku tvar tj. mrtvo drvo i listinac).		•	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	Pripremati se za uporabu specifičnih, nacionalnih podataka i procijeniti promjenu zalihe ugljika u svim pohraništima; također (kao minimalno) provjeriti upotrebljivost IPCC-em zadanih vrijednosti u odnosu na vrijednosti država sa sličnim uvjetima i specifičnim, nacionalnim vrijednostima.		•	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	Pregledati i ako je potrebno revidirati metode korištene za procjenu prirasta u privatnim i državnim šumama kojima gospodare druge pravne osobe kako bi se osiguralo da fitotvar nije ni podcijenjena ni precijenjena.	•		

LULUCF i KP-LULUCF, nastavak

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	Poduzeti aktivnosti da se u razmatranje uzme Nacionalna inventura šumskih resursa.			•
Zemljište prenamijenjeno u šumsko	Provesti istraživanje kako radi utvrđivanja radi li se u slučaju pretvorbe ostalog zemljišta u šumsko o stvarnoj prenamjeni zemljišta ili o grešci u podacima.		•	
Zemljište prenamijenjeno u šumsko	Izračunati emisije/odlive povezane s prenamjenom zemljišta iz kategorije ostalog zemljišta u šumsko ukoliko se ona događa na gospodarenom zemljištu, te u slučaju da se događa na ne gospodarenom šumskom zemljištu o ovim površinama treba biti zasebno izvješteno te kao o takvima i u CRF tablicama, radi dosljedne primjene IPCC naputka za dobru praksu LULUCF sektora.		•	
Zemljište prenamijenjeno u naselja	Razviti metode za provjeru jesu li privatne šume (prije 2006.) i državne šume kojima upravljaju druge pravne osobe prenamijenjene u kategoriju naselja (ili koju drugu kategoriju zemljišta) i izvijestiti o emisijama povezanima s time.	•		
–	Uključiti u NIR karte pokazujući geografsku lokaciju granica područja koje obuhvaćaju zemljišne jedinice.	•		
–	Provesti planirana poboljšanja u svezi pošumljavanja, ponovnog pošumljavanja i krčenja šuma i dostaviti dodatne informacije pružene tijekom procesa revizije NIR-a.	•		
Pošumljavanje i ponovno pošumljavanje	Ocijeniti pošumljavanje za sve površine uz uporabu metoda predloženih od strane Hrvatske tijekom revizije.		•	
Pošumljavanje	Razviti podatke o aktivnosti za privatne šume (prije 2006.) i državne šume kojima upravljaju druge pravne osobe i šume makija i šikara te izračunati emisije i odlive.	•		

LULUCF i KP-LULUCF, nastavak

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
Gospodarenje šumama	Revidirati i ispraviti KP-LULUCF matrice zemljišta i površine o kojima je izvješteno pod aktivnosti gospodarenje šumama; izraditi objašnjenje za razliku u površini šuma koje su prijavljene pod aktivnosti gospodarenje šumama i površinama u kategoriji šumsko zemljište koje ostaje šumsko.	•		
Gospodarenje šumama	Utvrditi emisije/odlive za sve tipove šuma kojima se gospodari.		•	

Otpad

Kategorija	Preporuka	NIR 2013	NIR 2014	Dugoročno
QA/QC	Osigurati da su QA/QC procedure ispravno provedene, u cilju izbjegavanja nekonzistentnosti između NIR-a i CRF tablica.	•		
Odlaganje krutog komunalnog otpada	Poboljšati transparentnost izvješćivanjem relevantnih informacija o izvorima faktora emisije i podataka o aktivnostima.		•	
Upravljanje otpadnim vodama	Poboljšati transparentnost u vezi s izvorima podataka o aktivnostima i odabirom faktora emisije.		•	
Upravljanje otpadnim vodama	Rekalkulirati emisije CH4 iz podkategorije industrijske vode, ispravljajući pogrešku u proračunu.		•	
Upravljanje otpadnim vodama	Ispraviti znakovnu oznaku za emisije mulja iz obrade otpadnih voda.	•		
Spaljivanje otpada	Ispraviti znakovnu oznaku za spaljivanje kanalizacijskog mulja.	•		
Spaljivanje otpada	Istražiti i definirati tehnologije koje se primjenjuju u spaljivanju opasnog otpada.		•	

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

11. KP-LULUCF

11.1 OPĆENITE INFORMACIJE

Po uspostavi Nacionalnog sustava sukladno Odluci 19/CMP.1, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP) poduzima različite aktivnosti s ciljem uspostava proceduralnih postavki nužnih za usmjeren protok podataka potrebnih za izvještavanje i obračun LULUCF aktivnosti prema člancima 3.3 i 3.4 Kyotskog protokola. Ovo uključuje razvoj Plana za provedbu članka 3, stavak 3 i 4 Kyotskog protokola, korištenje kratkoročne tehničke pomoći Europske komisije i uključivanje svih relevantnih strana u ova pitanja na redovitoj bazi.

Ovogodišnja izrada izviješća slijedi ranije dogovoren postupak između Ministarstva zaštite okoliša i prirode i Ministarstva poljoprivrede kojom je određeno da se izrada inventara u sektoru LULUCF-a bazira na podatcima iz planova gospodarenja šumama. S obzirom da rezultati provedene nacionalne inventure šumskih resursa još uvijek nemaju službeni status ovi podatci nisu mogli biti korišteni za potrebe ovog izviješća.

Izvještavanje prema UNFCCC-u i KP-u je u potpunosti usklađeno (vidi Tablicu 11.1-1); stoga je u proračunu emisija/odliva korištena ista podjela podataka. Dakle, sve navedeno za UNFCCC vrijedi i za KP (definicije, metodologija itd.). Pitanje pretvorbe kategorije ostalog zemljišta u šumsko zemljište tek treba biti istraženo u RH s obzirom da isto u ovom slučaju predstavlja aktivnost pošumljavanja prema važećim definicijama KP-a. Iz tog razloga emisije/odlivi za ovu kategoriju još nisu procijenjeni.

Tablica 11.1-1: Odnos između KP aktivnosti i UNFCCC kategorija zemljišta o kojima se izvještava

UNFCCC			**KP**	
Kategorija zemljišta	**Podkategorije**		**Članak**	**Aktivnosti**
Šumsko zemljište				
	Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	*Travnjaci pretvoreni u šumsko zemljište* *Ostalo zemljište pretvoreno u šumsko zemljište*	3.3	Pošumljavanje
Naselja	*Zemljište pretvoreno u naselja*	*Šumsko zemljište pretvoreno u naselja*		Prenamjena

11.1.1 DEFINICIJA ŠUME I BILO KOJEG DRUGOG KRITERIJA

Definicija šume:
Šuma je područje koje obuhvaća više od 0,1 hektara s drvećem višim od 2 metra te sklopom krošnji većim od 10 posto, ili drvećem koje može dosegnuti ove granične vrijednosti *in situ* (Tablica 11.1-2).

Tablica 11.1-2: Granične vrijednosti za definiranje šume

Veličina	Raspon	Odabrana vrijednost
Minimalna površina	0,05 - 1 ha	0,1 ha
Minimalni sklop krošanja	10 - 30 %	10 %
Minimalna visina stabla	2 - 5 m	2 m

Na temelju odabranih vrijednosti za KP izvještavanje, šuma uključuje sljedeće uzgojne oblike: sjemenjače, plantaže, kulture šuma, panjače, makiju i šikare. **Međutim, važno je naglasiti** da set podataka potreban za proračun emisija/odliva nije u potpunosti dostupan za šume makija i šikara jer se neke veličine (npr. drvna zaliha) ne mjere u okviru nacionalnog sustava. Stoga su, za sada, ova područja isključena i šuma se sastoji od sljedećeg (vidi također podpoglavlja 7.2.3 i 7.2.2.1.):

- sjemenjače
- kulture šuma
- plantaže
- panjače

Temeljem *Zakona*, šumom se smatraju i: šumski rasadnici i sjemenske plantaže koje su sastavni dio šume, šumska infrastruktura, protupožarni prosjeci te ostala manja otvorena područja unutar šume, šume u zaštićenim područjima prema posebnom propisu, šume od posebnoga ekološkoga, znanstvenoga, povijesnog ili duhovnog interesa, vjetrobrani i zaštitne zone – zaštitni pojasevi drveća površine veće od 10 ari i širine veće od 20 m.
Skupine šumskoga drveća na površini do 10 ari, šumski rasadnici i sjemenske plantaže koje nisu sastavni dio šume, vjetrobrani i zaštitne zone – zaštitni pojasevi drveća površine manje od 10 ari i širine manje od 20 m, drvoredi i parkovi u naseljenim mjestima ne smatraju se šumom.

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

Hrvatska je odabrala izvještavati o Gospodarenju šumama (FM) kao aktivnosti u okviru članka 3.4 za obračun u prvom razdoblju obveze u skladu sa stavkom 6 Priloga Odluke 16/CMP.1. Dobici za ispunjenje dodijeljene kvote emisije (eng. *credits*) iz Gospodarenja šumama određeni su za prvo razdoblje obveze. Slijedom Odluke 22/CP.9, kapa je jednaka 0,265 Mt C (0,972 Mt CO_2) godišnje, ili 1325 Mt C (4858 Mt CO_2) za čitavo razdoblje

obveze. Za 2011 godinu, kapa predstavlja oko 12% procijenjenog odliva kojim je rezultiralo gospodarenje šumama.

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

Vremenska dosljednost je postignuta jer su podaci prikupljeni za čitavo razdoblje od 1990- 2011 godine na temelju definicija prikazanih dalje u ovom podpoglavlju.
Primijenjene definicije su kako slijedi:

Pošumljavanje/Ponovno pošumljavanje

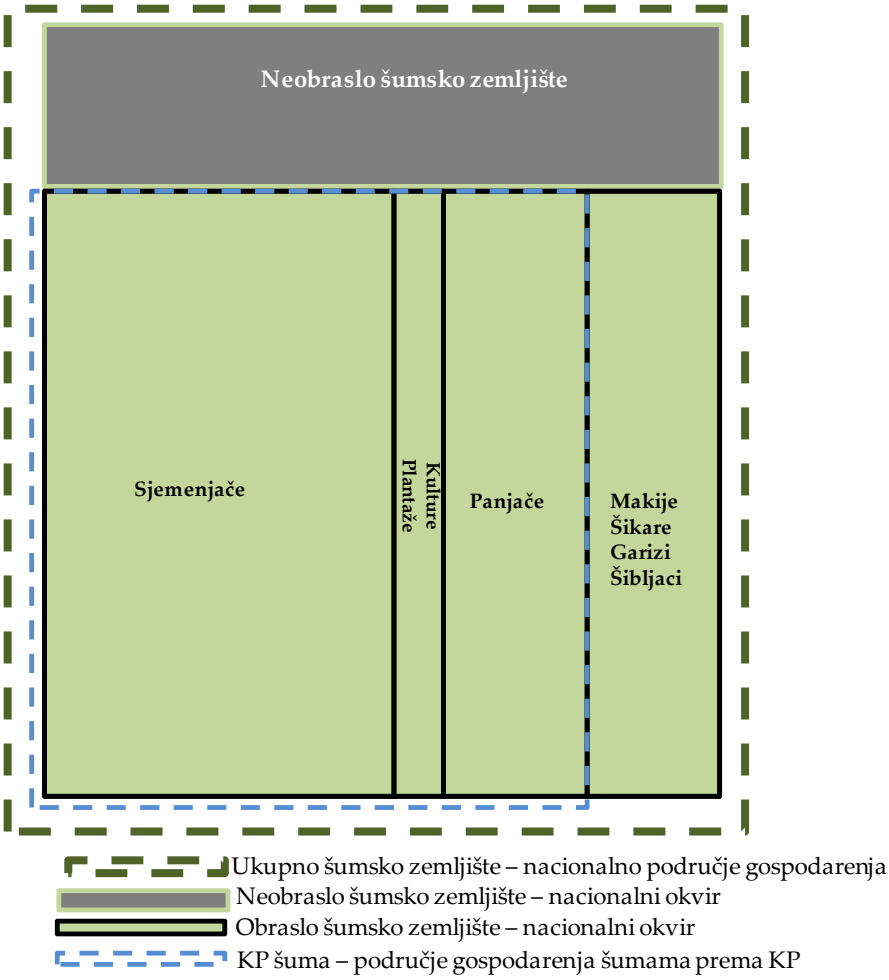
Pošumljavanje u nacionalnim okolnostima je aktivnost u okviru biološke obnove šuma i odnosi se na pošumljavanje neobraslog šumskog zemljišta te podizanje plantaža brzorastućih vrsta drveća. Biološka obnova šuma je dio ŠGOP-a te je time jasno da je potaknuta ljudskim djelovanjem. Ponovno pošumljavanje,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

Krčenje šuma

Prema *Zakonu o šumama* (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10), krčenje šuma dopušteno je radi promjene korištenja zemljišta ka drugoj kulturi te se mora provoditi u skladu s dokumentima prostornog planiranja. Stoga, da bi se neka aktivnost smatrala krčenjem, određena površina šuma mora biti isključena iz nacionalnog šumskogospodarskog područja što je strogo regulirano Zakonom (članci 35. i 51.). Temeljem potonjeg, promjena korištenja zemljišta iz kategorije šumskog zemljišta u druge kategorije zemljišta dopuštena je u vrlo ograničenim okolnostima (npr. za važne infrastrukturne projekt itd.). Nacionalna definicija u skladu je s KP definicijom.

Gospodarenje šumama

Na temelju Zakona o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10), nacionalna definicija gospodarenja šumama u skladu je s Kyoto definicijom FM-a. Prema nacionalnim kriterijima, obraslo i neobraslo šumsko zemljište čine jedno šumskogospodarsko područje kojim se održivo gospodari na temelju ŠGOP neovisno o vlasništvu, namjeni, uzgojnim oblicima itd. (za detaljna pojašnjenja vidi poglavlje 7.2.2.1). Stoga, područje Gospodarenja šumama u skladu s KP-om nije istovjetno području gospodarenja šumama u nacionalnom okviru jer se KP odnosi samo na dio šumskog zemljišta (onog obraslog) koji je u skladu s Kyoto definicijom šume (Tablica 11.1.-2). Dakle, područje gospodarenja šumama za izvještavanje prema KP-u odnosi se na površine sjemenjača, kultura, plantaža i panjača, isključujući u ovom trenutku izračun promjene zalihe ugljika u šumama makija i šikara zbog nedostupnosti cjelovitog seta podataka. Potonje je prikazano na Slici 11.1-1.



Slika 11.1-1: Gospodarenje šumama unutar KP i nacionalnog okvira

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

Kako je Hrvatska odabrala samo *gospodarenje šumama* pod člankom 3.4, nema potrebe razvijati hijerarhiju između *gospodarenja šumama* i ostalih aktivnosti članka 3.4.

11.2 INFORMACIJE VEZANE UZ ZEMLJIŠTE

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

Prostorna jedinica za procjenu u svrhu utvrđivanja područja pod člankom 3.3 je 0,1 ha što je istovjetno minimalnoj površini šume. Polazeći od činjenice da je Republika Hrvatska država s malom površinom te da sve

šume u Hrvatskoj čine jedinstveno područje koje je gospodareno od strane iste tvrtke (Hrvatske šume d.o.o) nije bilo potrebe za detaljnijim prikazom površina osim prema tipu šume (crnogorične, bjelogorične i šume van sustava sječe).

11.2.2 METODOLOGIJA KORIŠTENA ZA IZRADU MATRICA PROMJENE KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA

Matrice aktivnosti prikazane su za 2011, 2010, 2009 i 2008 godinu (Tablice 11.2-1, 11.2-2, 11.2-3, 11.2-4). Određene ispravke su napravljene u usporedbi s matricama prikazanim u prijašnjim *Izviješćima*. Matrica je razvijena dodajući i oduzimajući prenamijenjene površine u/iz pojedine kategorije zemljišta koristeći podatke iz različitih baza podataka u Hrvatskoj (npr. Hrvatskih šuma d.o.o., Državnog zavoda za statistiku, Corine Land Cover baze podataka i dr.). Detaljne informacije o pristupu korištenom za definiranje prenamijenjenih površina svih kategorija zemljišta IPCC-a prikazane su u poglavljima 7.2-7.7 ovog izviješća.

Podatci o šumama na godišnjoj razini, te posljedično i podatci o pošumljavanju i krčenju šuma dobiveni su iz baze podataka Hrvatskih šuma d.o.o. Temeljem Zakona o šumama, te Pravilnika o uređivanju šuma (NN 111/06, 141/08) radovi pošumljavanja moraju biti propisani planovima gospodarenja šumama. Podatci o krčenju šuma također su zaprimljeni iz službene baza podatka *Hrvatskih šuma d.o.o*. Prema odredbama *Zakona*, krčenje je strogo regulirano i dopušteno u strogo ograničenim uvjetima.

Podatci o ukupnoj površini šuma na godišnjoj razini kao i podatci o relativnom udjelu crnogoričnih i bjelogoričnih šuma, te šuma van sustava sječe (šume makija i šikara) u potpunosti su procijenjeni visokom rezolucijom (mreža 0.05 ha) mjerenjima *Hrvatskih šuma d.o.o.* i opisani u programima gospodarenja na razini gospodarenja odjeljkom. Temeljem zakonodavnog akta[37] karte uzgojnih radova čine sastavni dio programa gospodarenja. Ovo se također odnosi i na radove pošumljavanja na ARD površinama s obzirom da pošumljavanje novih površina čini sastavni dio uzgojnih radova u Hrvatskoj.
Sustav upravljanja šumama organiziran je na način da je ukupna površina šuma RH podijeljena u 16 uprava šuma (organizacijska i prostorna raspodjela). Ovaj način organizacije uspostavljen je 1996 godine. Uprave šuma sastoje se od šumarija, trenutno njih 170 ukupno. Šumarija je osnovna organizacijska jedinica u šumarstvu u kojoj se izvode svi stručni i tehnički poslovi upravljanja šumom (vidi poglavlje 7.2.2).
U sklopu izvještajnog razdoblja zapaženo je povećanje površine šumskog zemljišta. Temeljem planova gospodarenja ukupna površina šumskog zemljišta je poznata. Također zbog strogih zakonskih odredbi, poznate su površine šumskog zemljišta pretvorene u naselja. Podatci o površinama travnjaka prenamijenjenim u šumsko zemljište su dostupni slijedom činjenice da se radovi pošumljavanja u Hrvatskoj provode isključivo na šumskim površinama koje su obuhvaćene planovima gospodarenja šumama (neobraslo proizvodno šumsko zemljište) koje prema definiciji IPCC GPG-a spada u kategoriju travnjaka. Istovremeno, kategorije zemljišta u kojima je zabilježeno smanjene površina tijekom izvještajnog razdoblja su kategorije travnjaka i ostalog zemljišta.

[37] Pravilnik o uređivanju šuma (NN 111/06 (članak 63), NN 141/08)

S obzirom da su poznati detaljni podatci o prenamjeni površina travnjaka u šumsko zemljište, te da preostalo zabilježeno smanjenje površina travnjaka nije bilo moguće biti obrazloženo povećanjem površina šumskog zemljišta radi prenamjene, zaključeno je, za sada, da do povećanja površina šumskog zemljišta dolazi i zbog obrastanja površina ostalog zemljišta šumskom vegetacijom. Ovo može biti obrazloženo na primjer izostankom provedbe punog gospodarenja šumama u pojedinim upravama šuma tijekom ratnog razdoblja u Hrvatskoj. S obzirom da je rat aktivnost izazvana ljudskom djelatnošću, detaljnije istraživanje o prenamjeni kategorije ostalo zemljište u šumsko zemljište treba biti provedeno u RH do predaje NIR-a 2014 prije nego što se ovako prenamijenjene površine prikažu i obračunaju u izviješću kao površine na kojima je izvršeno pošumljavanje.
Za potrebe izvješćivanja po *Protokolu* ove su površine do sada nisu obračunate kao AR površine nego površine pod gospodarenjem šumama (ovo je razlog da je površina pod gospodarenjem šumama veća od površine u kategoriji Šumsko zemljište koje ostaje šumsko i povećanja kroz period *Protokola*). Kako bi riješila ovaj problem Hrvatska će napraviti istraživanje kroz reprezentativan broj planova gospodarenja. Na temelju podataka o površinama koje ulaze-izlaze u karte i tablice biti će: određen razlog povećanja šumskih površina po tipu i godini prenamjene, prijašnja kategorija zemljišta, direktno utjecanje čovjekovom aktivnošću ili ne prije ili poslije 1990 godine i posljedično biti će određen način kako se treba izvijestiti (po članku 3.3 ili 3.4 *Protokola*). Aktivnosti će biti podijeljene na:

1. Utvrđivanje povećanja površine temeljem pošumljavanja koje se desilo prije 1.1.1990 (npr 1993. godine uredbom[38] uz zakon dana je obaveza Hrvatskim šumama da preuzmu sve šume koje su bile pod prijašnjim planovima gospodarenja, ali i šume drugih poduzeća). Osnovna ideja ovog zakona bila je da sve šume moraju biti obuhvaćene planovima gospodarenja. Kao rezultat ovoga također su i zrele šume po prvi puta uvrštene u planove gospodarenja). Hrvatska namjerava ove šume obračunati po članku 3.4
2. Utvrđivanje pošumljenih površina i prvotne namjene zemljišta nakon 1.1.1990. i prenamjena zemljišta direktno prouzročena ljudskom djelatnošću. Ove će površine biti obračunate pod člankom 3.3
3. Pošumljavanje koje nije prouzročeno čovjekovom djelatnošću. Ove će površine biti obračunate po članku 3.4 (imajući u vidu činjenicu da se svim šumama u Hrvatskoj gospodari, po definiciji Zakona o šumama)

Rezultati ovog reprezentativnog podskupa biti će ekstrapolirani na cijelu zemlju u skladu s dozvoljenim statističkim metodama za identifikaciju zemljišta, uporabu zemljišta i prenamjenu zemljišta IPCC GPG-a.
Nedostatak identifikacije ovih novih površina nije povezan sa vlasničkim statusom nad šumama (državne šume, državne šume kojima upravljaju druge pravne osobe i privatne šume) s obzirom da su sve šume mjerene na isti način. Jedini razlog za izostanak izvješćivanja po ovim površinama do sada bio je značajan rad koji je potrebno uložiti za izmjeru na površinama koje su izvan planova gospodarenja šumama. Ovo planirano poboljšanje obuhvatiti će također i identifikaciju pošumljenih površina u privatnim i državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe.

[38] Uredba o izmjenama i dopunama Zakona o šumama (NN 14/93, članak 18), Zakon o izmjenama i dopunama zakona o šumama (NN 76/90, članak 22)

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

		Aktivnosti članka 3.3		Aktivnosti članka 3.4				Ostalo	**UKUPNO 2008.**
		A/R	D	FM	CM	GM	RV		
Aktivnosti članka 3.3	A/R	17,08	0,00						**17,08**
	D		11,04						**11,04**
Aktivnosti članka 3.4	FM		0,42	2.304,9					**2.305,3**
	CM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	GM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	RV	NA			NA	NA	NA		**NA**
Ostalo		0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.325,5	**3.325,9**
UKUPNO (kraj 2008.)		**17,49**	**11,46**	2.304,9	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3.325,5**	**5.659,40**

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

		Aktivnosti članka 3.3		Aktivnosti članka 3.4				Ostalo	**UKUPNO 2009.**
		A/R	D	FM	CM	GM	RV		
Aktivnosti članka 3.3	A/R	17,49	0,00						**17,49**
	D		11,46						**11,46**
Aktivnosti članka 3.4	FM		0,3	2.312,4					**2.312,7**
	CM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	GM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	RV	NA			NA	NA	NA		**NA**
Ostalo		0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.317,2	**3.317,7**
UKUPNO (kraj 2009.)		**18,01**	**11,76**	**2.312,4**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3.317,2**	**5.659,40**

Tablica 11.2-1: Matrica aktivnosti za 2010. godinu, kha

		Aktivnosti članka 3.3		Aktivnosti članka 3.4				Ostalo	**UKUPNO 2010.**
		A/R	D	FM	CM	GM	RV		
Aktivnosti	A/R	18,01	0,00						**18,01**

članka 3.3	D		11,75						**11,75**
Aktivnosti članka 3.4	FM		0,46	2.319,8					**2.320,3**
	CM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	GM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	RV	NA			NA	NA	NA		**NA**
Ostalo		1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.307,7	**3.309,3**
UKUPNO (kraj 2010.)		**19,63**	**12,22**	**2.319,8**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3.307,7**	**5.659,40**

Tablica 11.2-4: Matrica aktivnosti za 2011. godinu, kha

		Aktivnosti članka 3.3		Aktivnosti članka 3.4				Ostalo	**UKUPNO 2011.**
		A/R	D	FM	CM	GM	RV		
Aktivnosti članka 3.3	A/R	19,63	0,00						**19,63**
	D		12,22						**12,22**
Aktivnosti članka 3.4	FM		0,17	2.326,5					**2.326,6**
	CM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	GM	NA	NA		NA	NA	NA		**NA**
	RV	NA			NA	NA	NA		**NA**
Ostalo		2,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.298,8	**3.300,8**
UKUPNO (kraj 2011.)		**21,71**	**12,38**	**2.326,5**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3.298,8**	**5.659,40**

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

Površine svih šuma su ocijenjene u sklopu sustava procjene šuma *Hrvatskih šuma d.o.o.* Zadatak je *Hrvatskih šuma d.o.o.* vršiti izmjeru svih šuma u Hrvatskoj svakih deset godina. Posljedično, ukupna površina šuma kao i promjene u površinama o kojima je izvješteno su potpune i odnose se na čitavu Hrvatsku bez obzira na tip vlasništva nad šumama (npr također i na površine makija i šikara).

Geografske jedinice korištene za izvještavanje temeljno su vezane uz vlasništvo (državne i privatne šume). Prilog ŠGOP-a 2006.-2015. sastavljen je od određenih tematskih karti među kojima je i karta vlasništva šuma.

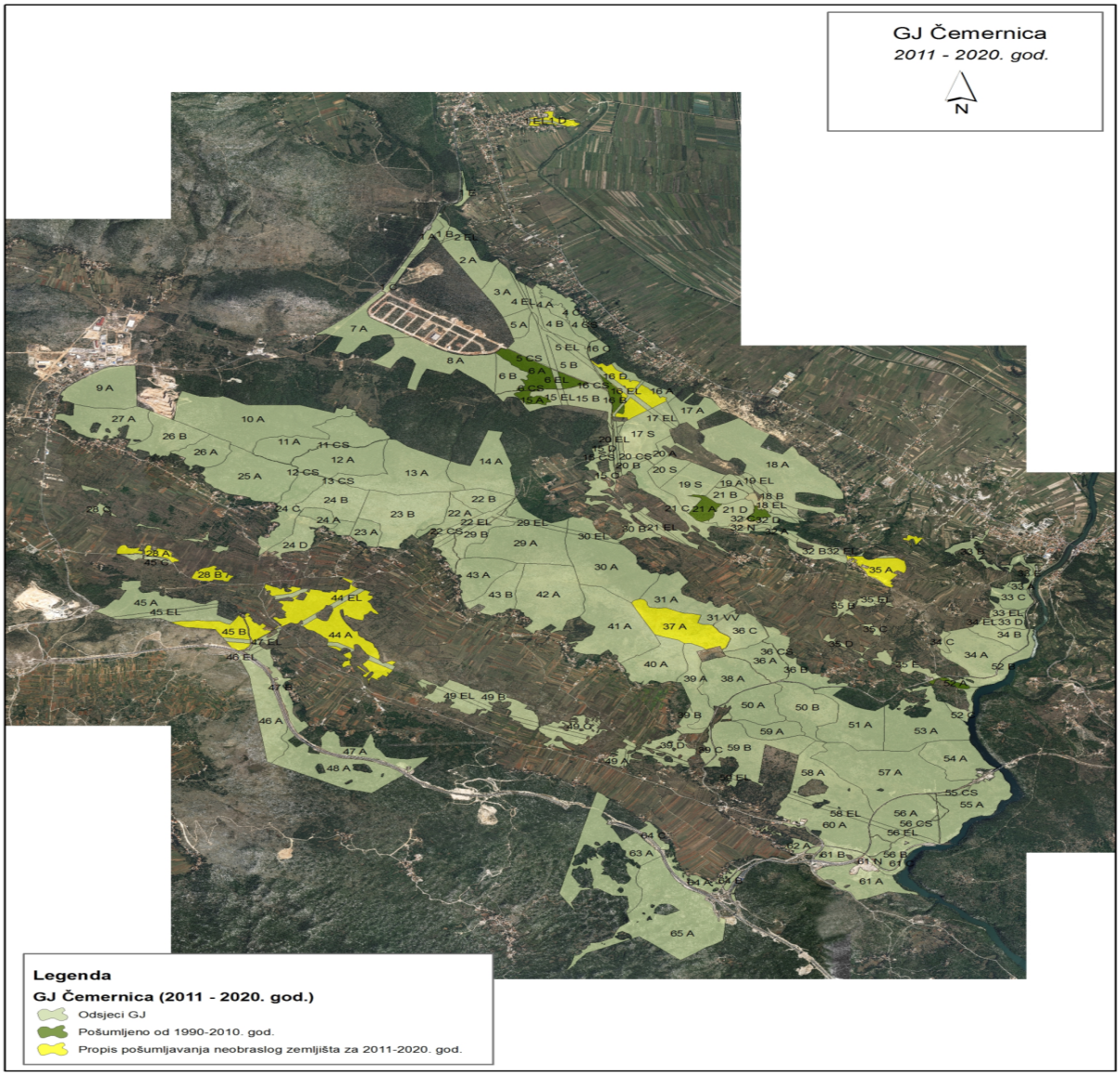
Karta je pripremljena povezujući digitalne prostorne podatke s HŠ bazom podataka, mjerila 1:100.000. Prema tome, vlasništvo je prostorno locirano (vidi Poglavlje 7.2.2).
Šumske karte koje su propisane člankom 54 *Pravilnika* [39]i koje čine sastavni dio ŠGOP-a su:

- geološka kara
- fitocenološka karta
- pedološka karta s ucrtanim erozivnim i poplavnim područjima, vodotocima i vodenim površinama
- pregledna karta šuma po vlasništvu
- pregledne karte prostorne podjele šuma na gospodarske jedinice posebice za državne šume (s ucrtanim granicama gospodarskih jedinica, šumarija, uprava šuma Podružnica, županija, s posebno naznačenim krškim područjem) i posjedničke šume (s ucrtanim granicama katastarskih općina odnosno gospodarskih jedinica, općina, županija, s posebno naznačenim krškim područjem). Ukoliko se osnovom područja planiraju promjene prostorne podjele uz kartu postojeće prostorne podjele radi se i karta planirane prostorne podjele
- pregledna karta šuma po namjeni (gospodarske, zaštitne, s posebnom namjenom)
- pregledna karta šuma po načinu postanka (uzgojnom obliku) i načinu gospodarenja
- pregledna karta šuma po glavnim vrstama drveća
- karta šumske infrastrukture s ucrtanom postojećom i planiranom šumskom infrastrukturom
- karta ugroženosti od požara
- karta općekorisnih funkcija šuma s ucrtanim većim naseljima, industrijskim postrojenjima, poljoprivrednim površinama, prometnim koridorima i sl.

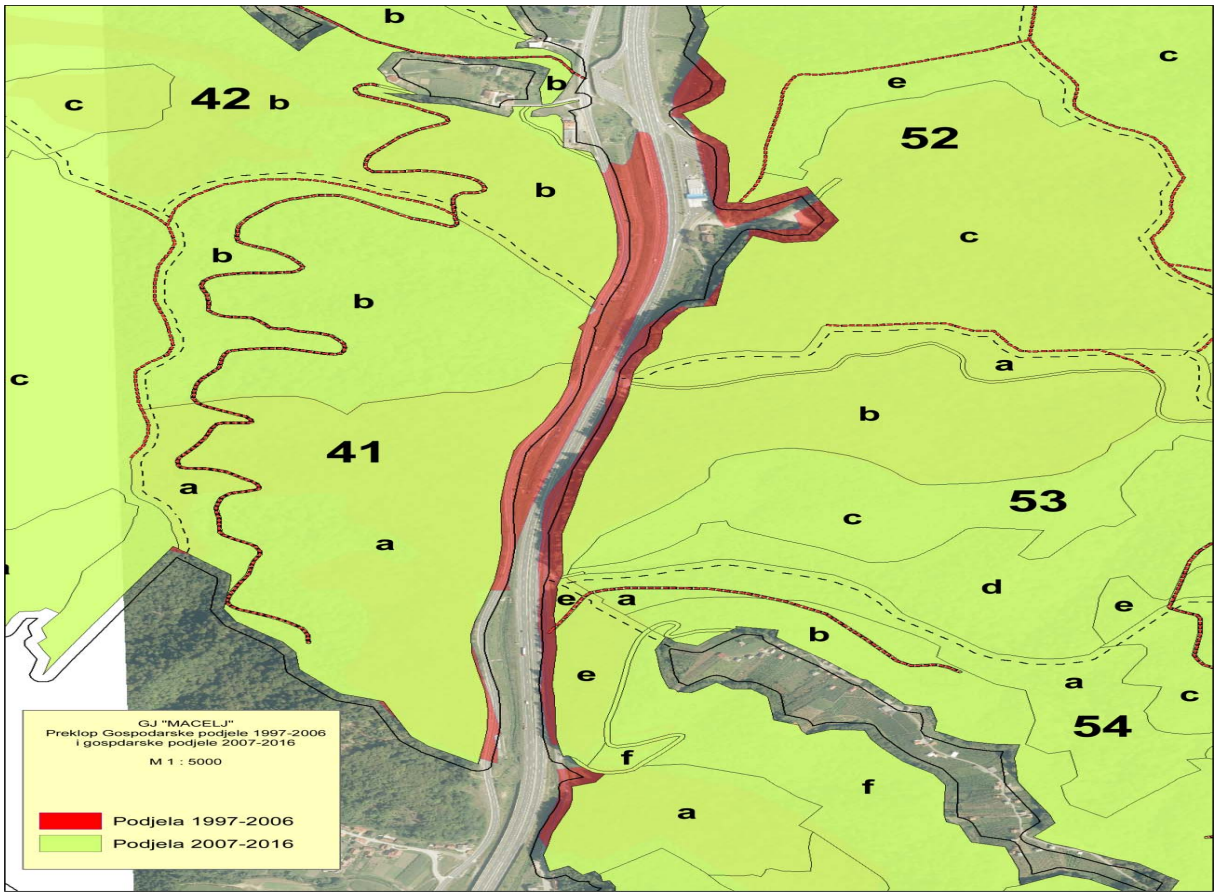
Karte su izrađene u mjerilu 1:300000 i obnavljaju se svakih 10 godina tijekom redovne revizije ŠGOP-a ili njegove obnove te kod izvanredne revizije prema potrebi, osim geološke, fitocenološke i pedološke karte koje su razvijene tijekom izrade prvog ŠGOP-a.

Pošumljene i iskrčene površine (ARD) o kojima je izvješteno geografski su točno definirane (Slika 11.2-1 i 11.2-2) i karte ovih površina postoje za državne šume. U slučaju privatnih šuma i državnih šuma kojima upravljaju druge pravne osobe i površinama označenim kao dodatne pošumljene površine i nove šume koje su odgovorne za povećanje na temelju karata šumskih površina u planovima gospodarenja, ove površine su također uključene u sustav izmjere šuma u Hrvatskoj. Radi toga njihova lokacija je u geografskom smislu određena (uključena u ukupnu površinu šuma u ŠGOP-u). Međutim za potrebe jasne geografske identifikacije i praćenja, dodatna procjene mjernih podataka je potrebna. Ova procjena do sada nije napravljena ali je predviđena za provedbu do predaje NIR-a 2014. Procjena koja treba biti provedena odnosi se prvenstveno na iskrčene površine šuma u privatnom vlasništvu i državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe. U slučaju geografskog definiranja pošumljenih površina u privatnim šumama i državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe te njihova praćenja, potrebno je naglasiti da se ovo odnosi samo na povećanje površina koje je nastalo kao potpora prirodnom širenju šuma dok se pošumljavanje sjetvom i sadnjom ne dešava na ovim površinama (objašnjenje dostupno u poglavlju 7.2.4.2)

[39] Članak 54 Pravilnika o uređivanju šuma (NN 111/06 i 141/08)



Slika 11.2-1 Karta odjela pošumljenih površina u razdoblju 1990-2010 (označeno zeleno) i površina predviđenih za pošumljavanje u razdoblju 2011-2020 (označeno žuto)



Slika 11.2-2 Karta prenamijenjenih površina (površina koja je bila isključena iz šumskog zemljišta u periodu 1997-2006 označena crvenom bojom i situacija u ŠGOP-u 2006-2015 označena zelenom bojom)

11.3 INFORMACIJE O AKTIVNOSTIMA

Podaci korišteni u proračunu prikupljeni su iz ŠGOP-a. Podaci su podijeljeni na temelju vlasništva nad šumama te je izvješteno prema tipu šume na bjelogoricu, crnogoricu i šume van sustava sječe (makije i šikare). Ova podjela podatka korištena je za prikaz zalihe ugljika u fitotvari. Podatci o zalihi ugljika u tlu prikazani su zbirno (na agregirani način), bez podjele po tipu vlasništva nad šumama.

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

11.3.1.1 Opis korištene metodologije i temeljnih pretpostavki

1) ARD aktivnosti

Emisije i odlivi uslijed ARD aktivnosti računate su primjenom *Tier 1* metode za izračun priliva ugljika u fitotvari, te primjenom *Tier 2* za izračun gubitka ugljika u fitotvari, tlu i listincu (GPG 2003) uz podjelu podataka

o aktivnostima na Razinu 1 i Razinu 2. Dobiveni podaci o aktivnostima odnose se samo na živuću biomasu i tlo kako slijedi:

- Za pošumljavanje – pošumljena površina
- Za krčenje –iskrčena površina i posječeni volumen

U slučaju iskrčenih površina u državnim šumama kojima gospodare *Hrvatske šume d.o.o* podatci su dobro zabilježeni. U slučaju podataka koji su nedostajali za privatne šume (prije 2006 godine) i državne šume kojima upravljaju druge pravne osobe primijenjena je konzervativna procjena temeljem podataka dostavljenih od strane *Hrvatskih šuma d.o.o* za ovaj tip vlasništva.
Vezano uz pošumljavanje, izvještava se samo o površinama na kojima se nije provodila sječa od početka razdoblja obveze te pripadajućim emisijama/odlivima. U odnosu na osiguranje određivanja sječe ili budućeg krčenja na površinama koje su pošumljene, planovi gospodarenja dostupni za čitavu zemlju osiguravaju da su sve aktivnosti, uključujući i one na pošumljenim površinama, propisane i prema tome poznate. Ovim planovima se, u sklopu službene metode izmjere za izradu planova, propisuju sve aktivnosti i radovi koji se provode na pošumljenim površinama uključujući i sječu (u slučaju prvog dobnog razreda na pošumljenim površinama, čišćenje je definirano kao jedna od aktivnosti). Svaki od ovih programa definira sve mjere i aktivnosti u periodu svog važenja (10 godina) i također daje opis mjera koje će biti potrebne u razdoblju od idućih 10 godina. Temeljem legislative[40] izvršenje svake od propisane aktivnosti unutar programa mora biti zabilježeno i o tome treba biti izviješteno. U slučaju pošumljenih površina ovo znači da su proreda i sječa (nakon prvog dobnog razreda) na ovim površinama poznate i o njima može biti izvješteno zasebno.

A) Fitotvar (Biomasa)

U svrhu određivanja promjena zalihe ugljika u fitotvari (biomasi) na pošumljenim površinama u Hrvatskoj, primijenjeni su postupci i korištene pretpostavke kako slijedi:

Tijekom izvještajnog razdoblja pošumljavanje je vršeno samo crnogoričnim vrstama drveća (detaljno pojašnjenje dano u poglavlju 7.2.4.2)

Za prosječno godišnje povećanje prirasta korištena je vrijednost iz IPCC GPG-a 2003 za nadzemnu fitotvar koja se obnavlja prirodnim putem.

Primijenjene su vrijednosti za crnogorične šume umjerenog područja prvog i drugog dobnog razreda.

Vrijednost je ista za oba dobna razreda (3 t dm/ha godišnje)

[40] Zakon o šumama, članak 64 i članak 65

Upotrijebljena je srednja vrijednost prosječnog R/S faktora za crnogorične vrste (IPCC GPG 2003, vrijednost od 0.46)
Korištena je vrijednost iz IPCC GPG-a 2003 za udio ugljika (0.5 tC/t dm)

Temeljem više navedenih faktora, utvrđeno je prosječno povećanje fitotvari u iznosu od 2.19 tC/ha godišnje. Ova konstantna vrijednost je upotrijebljena za sve pošumljene površine starosti do 20 godina i pomnožena sa ukupnom pošumljenom površinom prvog dobnog razreda. Procjene za drugi dobni razred (pošumljene površine nakon 1990 a koje su prešle u drugi dobni razred) su izvršene množenjem prosječne zalihe fitotvari drugog dobnog razreda sa površinom tog razreda.

Za potrebe izračuna gubitka zalihe ugljika u fitotvari zbog prenamjene travnjaka u šumsko zemljište, korištena je vrijednost od 4.3 t C/ha godišnje kao vrijednost utvrđena na nacionalnoj razini za zalihu ugljika u kategoriji travnjaka.

U svezi površina na kojima je izvršeno krčenje, gubitci zalihe ugljika živuće fitotvari po hektaru u godini krčenja su izračunati uporabom IPCC GPG 2003 vrijednosti kako slijedi:

Užita drvna masa na iskrčenim površinama prema podatcima Hrvatskih šuma d.o.o
Gustoća drva (nacionalna vrijednost od 0.56 t dm/m3 za bjelogorične i 0.39 t dm/m3 za crnogorične vrste je upotrijebljena)
Sadržaj ugljika u suhoj tvari (0.5 tC/t dm prema IPCC GPG-u)
Faktor povećanja fitotvari (1.4 za bjelogoricu i 1.3 za crnogoricu prema IPCC GPG-u)

U svezi povećanja zalihe fitotvari na iskrčenim površinama, korištena je na nacionalnoj razini utvrđena vrijednost od 0.19tC/ha godišnje za kategoriju naselja imajući u vidu činjenicu da se krčenje šuma u Hrvatskoj dešava prvenstveno zbog prenamjene šumskog zemljišta u naselja. Opis primijenjenih metoda i korištenih pretpostavki dan je u pripadajućem poglavlju Izviješća (Poglavlje 7.6.4.1).

Neživo (mrtvo) drvo

Neživo (mrtvo) drvo pojavljuje se samo u kategoriji šumskog zemljišta. Prema tome, ovo pohranište bi doprinosilo odlivu na pošumljenim površinama u slučaju izračuna te dostupnosti podataka. Na iskrčenim površinama, prema informacijama iz Hrvatskih šuma d.o.o. u podatke o ukupnom posječenom volumenu uključeni su i podatci o neživom (mrtvom) drvu. Posljedično, emisije/odlivi iz ovog pohraništa na iskrčenim površinama su uključene u emisije/odlive iz pohraništa fitotvari na iskrčenim površinama, a oznaka IE je korištena za potrebe izvješćivanja iz pohraništa neživog (mrtvog) drva.
Listinac

Treba napomenuti da prema nacionalno provedenom znanstvenom istraživanju o zalihi ugljika u tlu, u prikaz zalihe ugljika u tlu uključena je zaliha ugljika u listincu (humusni sloj). Shodno tome promjena zalihe ugljika u

pohraništu listinca na pošumljenim i iskrčenim površinama uključena je u prikaz promjene zalihe ugljika u pohraništu tla, a oznaka IE korištena je za potrebe izvješćivanja o pohraništu listinca.

B) Tlo

Procjena promjene zalihe ugljika u tlu na pošumljenim i iskrčenim površinama izrađena je uporabom niže navedenih jednadžbi:

$$\Delta CLFMineral = [(SOCref - SOCbefore\ ARD) \times AARD]/TARD$$

gdje je:

ΔCLFMineral = godišnja promjena zalihe ugljika u mineralnim tlima u godini inventara
SOCref = referentna zaliha ugljika
SOCbefore ARD = zaliha ugljika u tlu prijašnje kategorije zemljišta
T ARD = trajanje prijelaza od SOC before ARD do SOCref (20 godina)
AARD = ukupna pošumljena (AR) ili iskrčena (D) površina nakon pretvorbe u prijelaznom razdoblju od 20 godina

Za potrebe procjene promjene zalihe ugljika u tlu korištene su vrijednosti o zalihi ugljika u tlu utvrđene temeljem nacionalno provedenog znanstvenog istraživanja. Prenamjena koja se dešava u slučaju RH odnosi se samo na prenamjenu kategorije travnjaka u šumsko zemljište sa slijedećim vrijednostima zalihe ugljika u tlu:

- Travnjaci: 70,6 tC/ha
- Šumsko zemljište: 84,5 tC/ha

Emisijski faktor iz pohraništa tla određen u ovom slučaju iznosi 0.14 tC/ha godišnje.

Za utvrđivanje promjene zalihe ugljika na iskrčenim površinama u pohraništu tla korištene su niže prikazane vrijednosti o zalihi ugljika u tlu za pojedinu kategoriju zemljišta, te je utvrđene emisijski faktor u iznosu od -5.37 tC/ha godišnje.

- Naselja: 2,5 tC/ha
- Šumsko zemljište: 84,5 tC/ha

Detaljan opis primijenjene metodologije i korištenih temeljnih pretpostavki dan je u Poglavlju 7.2.4. Metodološka pitanja i Poglavlju 7.6.4.1.1 Šumsko zemljište prenamijenjeno u Naselja.

2) Aktivnosti gospodarenja šumama (FM)

Emisije i odlivi iz FM-a računati su na temelju GPG 2003 i vezanih jednadžbi za živuću fitotvar kao spremnik ugljika.
Čitav proračun i opis metodološkog pristupa prikazani su u poglavlju 7.2.4.
Izračun odliva ugljika u sklopu izvješćivanja po zahtjevima Protokola iz Kyotoa iz aktivnosti gospodarenja šumama odnosi se na šume visokog uzgojnog oblika, panjače, kulture i plantaže. Trenutno izračun promjene zalihe ugljika u šumama makija i šikara nije napravljen zbog nedostatka svih potrebnih podataka. Ovdje treba naglasiti da u šumama makija i šikara nema sječe, te je radi toga shodno IPCC GPG-u pretpostavljeno da nema promjene u zalihi ugljika izazvane ljudskom djelatnošću (nije izvor emisije-vidjeti niže)

Temeljem preporuka ERT-a zaprimljenih tijekom procesa revizije u Republici Hrvatskoj, CO2 odlivi/emisije u 2008,2009,2010 i 2011 godini su izračunate uporabom vrijednosti po ha za slučaj prirasta i sječe za sve tipove vlasništva nad šumama. Ovaj ujednačeni pristup izračunu odliva/emisija za sve tipove vlasništva na d šumama glavni je razlog da se odlivi u izvještajnoj godini razlikuju od odliva prijavljenih u NIR-u 2012. Podatci o prirastu i sječi podijeljeni su na bjelogorične i crnogorične vrste.

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

Izuzimanje emisija/odliva stakleničkih plinova

Tablica 5(KP-I)A.1.2 Aktivnosti članka 3.3: Pošumljavanje i Ponovno pošumljavanje. Jedinice površine na kojima se provodila sječa od početka razdoblja obveze
Budući se sječa ne provodi na pošumljenim površinama, Hrvatska koristi znakovnu oznaku NO.

Tablica 5(KP-I)A.2.1 Aktivnosti članka 3.3: Krčenje šuma. Jedinice površine inače dio odabranih aktivnosti prema članku 3.4 (informacije)
U okviru članka 3.4 odabrano je samo gospodarenje šumama. Budući je krčenje trajni gubitak šumskog pokrova, svaka jedinica zemljišta koja je iskrčena prema članku 3.3 ne može također biti i dio gospodarenja šumama prema članku 3.4.

Tablica 5(KP-II)1. Direktne N_2O emisije uslijed gnojidbe dušikom
Budući se gnojidba šuma dušikom ne provodi, o emisijama se izvještava kao nepostojećim.

Tablica 5(KP-II)2. N_2O emisije iz isušivanja (ispiranja) tala
Prema dostupnim informacijama, isušivanje (ispiranje) tala ne pojavljuje se u Hrvatskoj.

Tablica 5(KP-II)3. N_2O emisije zbog pretvorbe zemljišta u zemljište pod usjevima.
Pretpostavlja se da se krčenje šuma radi prenamjene šumskog zemljišta u kategoriju Zemljišta pod usjevima ne pojavljuje u Hrvatskoj, budući je ukupna iskrčena površina pretpostavljena u prenamjeni u naselja.

Tablica 5(KP-II)4. Emisije ugljika uslijed primjene vapna
Vapno se ne primjenjuje u šumama pa se o emisijama izvještava kao da se ne pojavljuju.

Kontrolirano spaljivanje biomase
Kontrolirano spaljivanje biomase ne pojavljuje se u Hrvatskoj. Svi požari mogu se smatrati nekontroliranim požarima.

Nekontrolirani požari
Trenutno nema dostupnih podataka o požarima odvojeno na AR i FM površinama. Radi toga o emisijama iz požara izvješteno je pod FM-om, a oznaka IE je korištena u pripadajućim ARD tablicama. Potrebna pozornost biti će dana kako bi se izvijestilo o šumskim požarima odvojeno na ARD i FM području za potrebe NIR-a 2014.

Izuzimanje spremnika ugljika

Za aktivnosti članka 3.3 Hrvatska izvještava o pohraništu nadzemne i podzemne fitotvari, neživom (mrtvom) drvu, listincu i tlu, a o nadzemnoj i podzemnoj fitotvari za aktivnosti članka 3.4. U pogledu ostalih pohraništa ugljika, temeljem prakse gospodarenja šumama i pravnog okvira unutar kojeg se potonje provodi, zaključeno je da ova pohraništa ne predstavljaju izvor emisije. Informacije u tom smislu su kako slijedi:

ARD aktivnosti

Vezano uz pošumljavanje i pohranište neživo (mrtvo) drvo, smatra se da prenamjena zemljišta iz kategorije Travnjaka u Šumsko zemljište ne može generirati promjene zalihe ugljika u smislu gubitaka ugljika u pohraništu neživog (mrtvog) drva, posebice dugoročno. U osnovi pošumljavanje se provodi na šumskom zemljištu bez šumskog pokrova. Temeljem definicija IPCC GPG-a ova kategorija zemljišta spada u kategoriju Travnjaka. S obzirom da se pohranište neživog (mrtvog) drva ne pojavljuje u kategoriji Travnjaka, prenamjena ovog tipa zemljišta u šumsko zemljište doprinosi povećanju zalihe ugljika u pohraništu neživog (mrtvog) drva i radi toga nije izvor emisije.

U svezi krčenja šuma i izvješćivanja o promjeni zalihe ugljika u pohraništu neživog (mrtvog) drva, promjena u ovom pohraništu uključena je u prikaz gubitka zalihe ugljika zbog sječe u pohraništu fitotvari.
Temeljem metodologije primijenjene pri znanstvenom istraživanju u Republici Hrvatskoj o zalihi ugljika u tlu u pojedinim kategorijama zemljišta (vidi Poglavlje 7.3.4.1) mjerenje vezano na utvrđivanje zalihe ugljika u tlu provedeno je na način da je sloj listinca bio uključen u isto. Radi toga promjene zalihe ugljika u pohraništu listinca na iskrčenim i pošumljenim površinama su uključene u promjenu zalihe ugljika u pohraništu tla.

FM aktivnosti

a) Pohraništa u makiji i šikari

Šume makija i šikara u Hrvatskoj čine tipične sub-mediteranske i eu-mediteranske vrste ovih zona kao što su to hrastovi crnika i medunac (i s njima povezane vrste) kao i u značajnijom mjeri borovi (npr alepski) koji pridolaze u manjim površinama i skupinama stabala koje su nastale pošumljavanjem ili prirodnim putem (požari) i koji zbog raspršenosti ne mogu biti izdvojeni u šumski tip kulture crnogorice.
Shodno definiranom u Zakonu o šumama te pripadajućim planovima gospodarenja, ove šume su prvenstveno prepuštene prirodnom razvoju koji je potpomognut izgradnjom protupožarnih prometnica, zaštitom od požara, pošumljavanjem pionirskim vrstama drveća (borovi) i sporadičnim aktivnostima prevođenja ovih degradiranih sastojina u viši uzgojni oblik (npr. prema podatcima iz ŠGOP-a 2006-2015, pretvorba degradiranih šuma u šume visokog uzgojnog oblika i obnova šuma makija i šikara predviđena je za provedbu na više od 10000 ha u periodu od 10 godina). Nema druge sječe u šumama makija i šikara.
Kao jedna od mjera očuvanja šuma makija i šikara uvedena je zabrana čuvanja koza u ovim šumama prema odredbama zakona iz pedesetih godina. Ova mjera je doprinijela širenju pionirskih vrsta i njihovoj ulozi u šumama makija i šikara i pomogla povratku prirodne vegetacije.
Dodatno, imajući u vidu da u ovim šumama prevladavaju vrste malog prsnog promjera, njihova uporaba za ogrjevne svrhe zahtijeva više vremena i resursa nego eksploatacija drva u visokim šumama što ih čini manje zanimljivima za pridobivanje drva za ogrjev. Istovremeno blizina Like i visokih šuma sa kvalitetnim ogrjevnim drvom doprinosi očuvanju šuma makija i šikara. Raseljavanje ruralnih područja i povećanje stanovništva u urbanim sredinama dodatno doprinosi smanjenju uporabe drva u ogrjevne svrhe s obzirom da grijanje na električnu energiju tijekom zimskog perioda prevladava u većini urbanih dijelova Dalmacije.
Shodno mjerama u energetskom sektoru usvojenim od strane Vlade i Sabora Republike Hrvatske[41] (npr dovršetak plinovoda za Dalmaciju i uvođenje mjera kojima se potiče proizvodnja električne energije pomoću vjetroelektrana i solarnih panela, od kojih su oba načina proizvodnje prikladna za ovo područje) ne može se pretpostaviti da će potrošnja drva koje potječe iz šuma makija i šikara biti promijenjena u skoroj budućnosti.
Radi toga za ovo zemljište je pretpostavljeno u skladu s IPCC GPG-em da nema smanjenja zalihe ugljika. Dakle, izostavljajući izračunati emisije/odlive u ovom tipu šuma Hrvatska podcjenjuje svoje odlive unutar članka 3.4 Kyotskog protokola i odgovarajućim kategorijama LULUCF kategorija zemljišta.

b) Mrtvo drvo

Prema FRA 2005[42], zaliha ugljika u ovom spremniku za šumsko zemljište se povećala od 1990.- 2005. godine:

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

Potonje jasno ukazuje da ovaj spremnik nije izvor emisije.

[41] Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske (NN 130/2009); Zakon o energiji (NN 120/12); Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 33/2007); Izmjene i dopune Plana razvoja, izgradnje i modernizacije plinskog transportnog sustava u Republici Hrvatskoj od 2002-2011. – Drugi ulagački ciklus od 2007– 2011.
[42] Forest Resource Assessment Croatia 2005 (FRA 2005)

Podaci o odvozu drva iz FRA izvješća (za 1990 FRA 2005, a za 2000 i 2005 FRA 2010) su uspoređeni s NIR podacima o sječi. Rezultati pokazuju da se svo drvo ne odvozi iz šume te da se određeni postotak (oko 10-15%) ostavlja u šumi; što pridonosi ostalim pohraništima ugljika. Izvješćivanje o sječi drvne mase za FRA u potpunosti odgovara praksi koja se provodi u RH a po kojoj se iz šume ne uklanjaju ostaci pri sječi i izradi promjera manjeg od 7 cm. Također, o ukupnoj bruto sječi (uključujući grane i koru) izvijestilo se u okviru KP Gospodarenja šumama. Uzimajući potonje u obzir, nema podcjenjivanja u vezi s mrtvim drvom.
Nadalje, zabilježeno je kontinuirano povećanje zalihe fitotvari uz nepromijenjeni način gospodarenja šumama. Pod ovim okolnostima, i imajući na umu činjenicu da je odumiranje stabala povezano s gustoćom sastojine, povećanje zalihe mrtvog drva kao što to pokazuje FRA izviješće je vrlo vjerojatno.
Ovdje je također potrebno napomenuti da je praksa gospodarenja šumama regulirana strogim zakonskim okvirom koji zabranjuje primjerice odsijecanje grana ili njihovih dijelova (osim ako to ne dopuštaju šumskogospodarski planovi), sakupljanje i uklanjanje šušnja, mahovine (*Zakon o šumama*, članak 32., NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10). Slijedom više navedenoga zaključujemo da pohranište neživog (mrtvog) drva u šumama RH predstavlja pohranište s odlivom ugljika.

c) listinac

Slijedom više navedenog zakonodavnog okvira kojim se zabranjuje iznošenje treseta, listinca i humusa iz šume i prikazanih podataka u izviješću koji jasno pokazuju povećanje zalihe fitotvari i povećanje sječe, može se zaključiti da smanjenje zalihe ugljika u pohraništu listinca nije vjerojatno. Dodatno, temeljem pravnog okvira pod iznimnim okolnostima dopuštena je uporaba humusa, ali samo u slučajevima da je ovo u skladu s planovima gospodarenja šumama i posebnim zakonskim odredbama. Uzimajući u obzir više navedeno, te činjenicu o povećanju zalihe zalihe ugljika u pohraništima listinca i tla zbog povećanja zalihe fitotvari i povećanja sječe zbog koje dolazi do priliva ugljika radi ostavljanja ostataka pri sječi i izradi u šumi, može se zaključiti da pohranište listinca u šumama RH nije izvor emisije.

d) tlo

U izvještajnom razdoblju nije bilo promjena u načinu gospodarenja šumama. Slijedom ove činjenice i pojašnjenja danog u sklopu pohraništa neživo (mrtvo) drvo i listinac, može se zaključiti da zaliha ugljika u tlu u gospodarenim šumama nije izvor emisije. Povećanje zalihe fitotvari i povećanje sječe povezano je s dotokom listinca u tlo te posljedično i s povećanjem zalihe ugljika u pohraništima listinca i tla.

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

Hrvatska nije isključila odlive uslijed povišenih koncentracija ugljikovog dioksida, indirektnog taloženja dušika ili dinamičkih utjecaja starosne strukture koji su rezultat aktivnosti prije 1. siječnja 1990. Godine, uzimajući također u obzir da GPG ne daje metode za isključivanje. Za prvo razdoblje obveze, utjecaj indirektnih i prirodnih odliva uzet će se u obzir preko *kape* za članka 3.4 – dobitka za ispunjenje dodijeljene kvote emisija (neg. *credits*) od Gospodarenja šumama. Za Hrvatsku kapa iznosi 0,265 Mt C godišnje.

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

Promjene napravljene od zadnjeg izvješća:

- Promjena metodologije pri izračunu povećanja zalihe ugljika zbog prirasta. Prvi puta Hrvatska je primijenila istu metodologiju za ovaj obračun za sve šume bez obzira na tip
- Primijenjena je konzervativna procjena u slučaju određivanja iskrčenih površina u privatnim i državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe te pripadajućem izračunu emisija
- Upotrijebljeni novi podatci o zalihi ugljika u tlu

11.3.1.5 Procjena nesigurnosti

Za potrebe definiranja nesigurnosti u LULUCF sektoru razvijen je poseban upitnik te je više različitih stručnjaka iz nekoliko različitih institucija bilo uključeno u ovaj zadatak. Ovaj rad je podržan i kroz stručnu pomoć osiguranu kroz EU projekt ***"Assistance to Member States for effective implementation of the reporting requirements under the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)".***

Ulazne nesigurnosti povezane s različitim emisijskim faktorima i podatcima o aktivnostima kao i izvorima informacija (zadane vrijednosti, utvrđeni podatci ili stručna procjena) navedeni su u tablicama 7.2-6 i 7.2-7.

Prilikom primjene Tier 2 metode na temelju Monte Carlo simulacije normalna distribucija je pretpostavljena za većinu ulaznih parametara. Broj provedenih ponavljanja bio je 10000.

U slučaju članka 3.3 i uporabe Tier 2 metode nesigurnost ukupnih odliva/emisija CO_{2eq} za aktivnosti pošumljavanja i krčenja šuma nalazi se u rasponu od ± 247 do ± 681% u razdoblju 2008-2011. U istom razdoblju nesigurnost emisija CO_{2eq} za aktivnost pošumljavanja definirana je u rasponu od ±151 do ±158% te u slučaju aktivnosti krčenja šuma u rasponu od ±190 do ±197%. U slučaju aktivnosti gospodarenja šumama nesigurnost se nalazi u rasponu od ±65 do ±66%.

Isti pristup i metodologija primijenjeni su za slučaj izvješćivanja za potrebe UNFCCC-a i Kyotskog protokola, kao što je već naznačeno u poglavlju 7.2.5.

11.3.1.6 Informacije o ostalim metodološkim pitanjima

Nema informacija o ostalim metodološkim pitanjima.

11.3.1.7 Godina početka aktivnosti ako je poslije 2008. godine

Za razdoblje 2008-2011, Hrvatska izvještava o pošumljavanju, krčenju i gospodarenju šumama.

11.4 ČLANAK 3.3

U razdoblju 1990-2011, aktivnost pošumljavanja rezultirala je odlivom, dok je aktivnost krčenja šuma predstavljala izvor emisija. Podaci su prikazani u Tablici 11.4-1. Razlika u ovim podatcima i podatcima iz NIR-a 2012 prouzročena je činjenicom da je za potrebe predaje NIR-a 2013 Hrvatska provela poboljšanu analizu[43] u svezi sadržaja zalihe ugljika u tlu. Također, temeljem preporuka ERT-a u slučaju definiranja iskrčenih površina u privatnim (razdoblje prije 2006) i državnim šumama kojima upravljaju druge pravne osobe primijenjena je konzervativna procjena i određene su pripadajuće emisije.

Tablica 11.4-1: Emisije/odlivi iz aktivnosti članka 3.3[Gg CO_2]

	Članak 3.3 - ukupno	**AR** Fitotvar (Nadzemna + podzemna)	**AR** Neživo (mrtvo) drvo	**AR** Listinac	**AR** tlo	**D** Fitotvar (Nadzemna + podzemna)	**D** Neživo (mrtvo) drvo	**D** Listinac	**D** Tlo
2008.	81.12	-133.93	NO	IE	-44.58	87.21	IE	IE	172.42
2009.	65.87	-136.48	NO	IE	-45.89	71.35	IE	IE	176.89
2010.	58.59	-132.13	NO	IE	-46.51	63.72	IE	IE	173.51
2011.	32.93	-141.53	NO	IE	-50.05	53.79	IE	IE	170.72

U svakoj godini, navedene aktivnosti su zajedno predstavljale izvor emisija.

11.4.1 INFORMACIJE KOJE POKAZUJU DA SU AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.3 ZAPOČELE 1. SIJEČNJA 1990. GODINE, ILI POSLIJE, TE PRIJE 31. PROSINCA 2012. GODINE, TE DA SU IZRAVNO POTAKNUTE ČOVJEKOVIM DJELOVANJEM

Svi podaci vezani uz aktivnosti članka 3.4 dobiveni su iz HŠ baze podataka koja je vezana uz ŠGOP-e. Kao što je ranije rečeno, postoje tri ŠGOP-e. Prva ŠGOP, u ovom smislu, je ŠGOP koja obuhvaća razdoblje od 1985. – 1995. godine; time je uključena i 1990. godina.

Kao što je rečeno ranije, *pošumljavanje u nacionalnom okolnostima je aktivnost u okviru biološke obnove šuma i odnosi se na pošumljavanje neobraslog šumskog zemljišta i podizanje plantaža brzorastućih vrsta*. Spomenuta aktivnost povezana je sa šumskogospodarskim planovima; time je izazvana čovjekovim djelovanjem i nije rezultat prirodne sukcesije.
Krčenje zahtijeva promjenu korištenja zemljišta i oslanja se na strogi pravni okvir. Najvećim se dijelom provodi zbog velikih infrastrukturnih projekata.

[43] Istraživanje proveo Hrvatski geološki institut. Vidi popis literature

Stoga, sve aktivnosti o kojima se izvijestilo pod člankom 3.3 (pošumljavanje i krčenje) započele su 1. siječnja 1990. godine, ili kasnije i izazvane su čovjekovim djelovanjem.

11.4.2 INFORMACIJE KAKO SU SJEČA ILI NEPOGODA, PRAĆENE PONOVNIM PODIZANJEM ŠUME, RAZLUČENE OD ODŠUMLJAVANJA

Glavni kriterij za razlučivanje sječe ili nepogode koja je pogodila šumu praćenih ponovnim podizanjem šume, od krčenja, je da li je došlo do promjene korištenja zemljišta što je strogo regulirano pravnim okvirom. Niže su navedene detaljnije informacije.

Tijekom usporedbe i tumačenja definicija unutar UNFCCC okvira te unutar nacionalne legislative, zaključeno je da se krčenje u nacionalnim okolnostima odnosi na čistu sječu u cilju promjene korištenja šumskog zemljišta u skladu s dokumentima prostornog uređenja. Međutim, ova aktivnost je zabranjena, osim u vrlo specifičnim slučajevima što je uređeno *Zakonom o šumama*, člankom 35. i 51. (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10). Budući se čitavo šumsko zemljište u Hrvatskoj može smatrati gospodarenim, ukoliko se određene šumske površine trajno maknu iz šumskogospodarskog područja (u specifičnim okolnostima, npr. pri izgradnji cesta), tada bi se o ovom događaju trebalo izvijestiti kao o krčenju.

Ponovno podizanje šume na površinama na kojima je izvršena sječa ili koje je pogodila nepogoda također je uređena *Zakonom o šumama* (članak 10. i 28.) i *Pravilnikom o uređivanju šuma* (NN 111/06, 141/08).
S obzirom da planovi gospodarenja šumama jasno definiraju površine na kojima će biti provedeni zahvati sječe radi potreba provedbe samog plana gospodarenja od onih na kojima je, prema odredbama *Zakona* dopušteno provesti krčenje šuma, obje ove aktivnosti mogu se jasno razlikovati.

11.4.3 INFORMACIJE O VELIČINI I GEOGRAFSKOJ LOKACIJI POVRŠINA ŠUMA KOJE SU IZGUBILE ŠUMSKI POKROV, ALI KOJE JOŠ NISU KLASIFICIRANE KAO ODŠUMLJENE

Općenito, šumski pokrov može se izgubiti sječom ili tijekom nepogode što predstavlja privremeni gubitak. Trajni gubitak šumskog pokrova uključuje promjenu korištenja zemljišta. Stoga, ne postoje šumska područja koja su trajno izgubila šumski pokrov, a koja još nisu klasificirane kao iskrčena.

11.5 ČLANAK 3.4

11.5.1 INFORMACIJE KOJE POKAZUJU DA SE AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.4 PROVODE OD 1. SIJEČNJA 1990. GODINE TE DA SU POTAKNUTE ČOVJEKOVIM DJELOVANJEM

Hrvatska ima dugu tradiciju gospodarenja šumama. Kao što je već rečeno, svi podaci prikupljeni su iz ŠGOP-a, gdje prva obuhvaća razdoblje od 1986. – 1995. godine (time uključuje 1990.). Budući se područjem gospodarenja

šumama prema KP-u gospodari na temelju ŠGOP, ako se kao ekvivalent potaknuto ljudskim djelovanjem pretpostavi gospodareno, tada je dokazano da je gospodarenje šumama kao aktivnost prema članku 3.4 KP-a potaknuta ljudskim djelovanjem. Hrvatska raspolaže podatcima o zalihi i sječi na godišnjoj razini te je shodno tome procjena aktivnosti na godišnjoj razini lako provediva.

11.5.2 INFORMACIJE VEZANE UZ GOSPODARENJE ZEMLJIŠTEM POD USJEVIMA, GOSPODARENJE PAŠNJACIMA I REVEGETACIJU, AKO SU IZABRANE, ZA BAZNU GODINU

Hrvatska nije odabrala ove aktivnosti za prvo razdoblje obveze.

11.5.3 INFORMACIJE VEZANE UZ GOSPODARENJE ŠUMAMA

Kao što je već rečeno, šumskogospodarskim područjem u nacionalnom okviru gospodari se na temelju ŠGOP i ono je čak i veće od područja gospodarenja šumama prema KP-u jer uključuje, primjerice, pošumljenu površinu te također i površinu šumskog zemljišta koje je pokriveno vegetacijom, ali koja ne doseže odabrane granične vrijednosti za KP definiciju šume (vidi Sliku 11.1-1).

U izvještajnom razdoblju, gospodarenje šumama rezultiralo je neto odlivom za svaku godinu. Promjene zalihe ugljika u živućoj fitotvari rezultirale su odlivom prikazanim u tablici 11.5-1).

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

Aktivnost	Emisije/odlivi / Gg CO_2			
Gospodarenje šumama	2008	2009	2010	2011
	-8.218,13	-8.439,86	-8.313,69	-7.532,51

11.6 OSTALE INFORMACIJE

Nema drugih informacija.

11.6.1 ANALIZA KLJUČNIH KATEGORIJA ZA AKTIVNOSTI ČLANKA 3.3 I BILO KOJE ODABRANE AKTIVNOSTI PREMA ČLANKU 3.4

Slika 11.6-1 prikazuje da je samo gospodarenje šumama ključna kategorija.

KEY CATEGORIES OF EMISSIONS AND REMOVALS	GAS	CRITERIA USED FOR KEY CATEGORY IDENTIFICATION			COMMENTS [3]
		Associated category in UNFCCC inventory [1] is key (indicate which category)	Category contribution is greater than the smallest category considered key in the UNFCCC inventory [1], [4] (including LULUCF)	Other [2]	
Specify key categories according to the national level of disaggregation used [1]					
Forest Management	CO2	Forest land remaining forest land	Yes	No other criteria.	No.

Slika 11.6-1 Zbirni prikaz analize ključnih izvora LULUC aktivnosti za Kyotski protokol (CRF – NIR 3 tablica).

11.7 INFORMACIJE VEZANE UZ ČLANAK 6

Hrvatska ne sudjeluje niti u jednom projektu pod člankom 6.

12. INFORMACIJE O IZRAČUNU DODIJELJENIH KVOTA

Informacije o izračunu dodijeljenih kvota prikazane su u tablici 12.1-1.

Tablica 12.1-1: Informacije o izračunu dodijeljenih kvota

Stavka godišnjeg izvješća	HR izvješće
15/CMP.1 prilog I.E stavak 11: Standardni elektronski format (SEF)	SEF izvješće za 2012 dostavljeno je UNFCCC sekretarijatu elektronskim putem a njegov sadržaj se nalazi i u prilogu 6 ovog dokumenta.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 12: Popis nedosljednih transakcija	U 2012. nije bilo nedosljednih transkacija.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 13 i 14: Popis CDM notifikacija	U 2012. nije bilo CDM notifikacija.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 15: Popis nezamjenjenih stavki	U 2012. nije bilo nezamjenjenih stavki.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 16: Popis nevažećih jedinica	Do 31. 12. 2012. nije bilo nevažećih jedinica.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 17 Akcije i promjene s obzirom na nedosljednosti	U periodu izvještavanja nije došlo do akcija ili promjena s obzirom na nedosljednosti.
15/CMP.1 prilog I.E Javno dostupne informacije	Javno dostupne stranice nacionalnog registra mogu se naći na http://www.azo.hr/RegistarUnije na hrvatskom jeziku i http://www.azo.hr/GHGRegistry na engleskom jeziku. Do 28.02.2013. hrvatski nacionalni registar bio je u *reconciliation* modu rada, što znači da je registar produkcijski bio spojen u ITL, ali transakcije nisu bile dozvoljene. Od 01.03.2013. Hrvatski nacionalni registar je u operativnom statusu sa ITL-om. Web stranica kao i korisničko sučelje registra je dvojezično (hrvatski i engleski jezik). Korisničko sučelje je javno dostupno preko interneta od 17.01.2013. https://ets-registry.webgate.ec.europa.eu/euregistry/HR/index.xhtml U veljači 2012. Hrvatska je napravila jednu transakciju – izdavanje 148,778,503 AAU. Hrvatska se obvezala pristupiti Europskoj shemi trgovanja (EU Emission Trading Scheme, ETS) od 01.01.2013., zbog pristupanja Europskoj uniji. Od 17.01.2013. Hrvatska je spojena na EUTL kao dio registra Unije.
15/CMP.1 prilog I.E stavak 18 CPR izračun	CPR = 90% AAU = 133.900.653 t CO_2eq

13. INFORMACIJE O PROMJENAMA U NACIONALNOM SUSTAVU

Nacionalni sustav se promijenio u odnosu na opis prikazan u posljednjem podnesku inventara u svibnju 2012. godine, u dijelu koji se odnosi na pravne poslove, odnosno na novu Uredbu o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12) koja je stupila na snagu u lipnju 2012. godine i Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12) koji je stupio na snagu u prosincu 2012. godine.

Svrha tih zakonskih dokumenata je uskladiti nacionalni sustav sa zahtjevima mehanizama EU za praćenje i izvještavanje o emisijama stakleničkih plinova definiranih u Odlukama 280/2004/EC, 2005/166/EC, 406/2009/EC i u nacrtu nove Uredbe o mehanizmima praćenja emisija stakleničkih plinova (eng. *Monitoring Mechanism Regulation*).

Osnovna poboljšanja su definirana u članku 77 Zakona o zaštiti zraka (Narodne Novine br. 130/11) kojim se regulira pravovremenost i cjelovitost zahtjeva za određeni pristup (eng. *tier*), propisujući da tijela državne uprave i druga tijela javne vlasti nadležna za poslove zaštite okoliša, gospodarstva, poljoprivrede, šumarstva, vodnoga gospodarstva, mora, prometa, poslove službene statistike te trgovačka društva Hrvatske šume d.o.o. i Hrvatska kontrola zračne plovidbe d.o.o, koja prikupljaju i/ili posjeduju potrebne podatke o djelatnostima po sektorima kojima se ispuštaju ili uklanjaju staklenički plinovi, moraju te podatke dostaviti u AZO. Podaci se dostavljaju bez naknade sukladno rokovima propisanim ovim Zakonom, u obimu i formatu koji MZOIP objavljuje na internetskim stranicama.
Nadalje, podaci potrebni za izradu izvješća moraju se dostaviti u AZO do 30. lipnja tekuće godine za prethodnu kalendarsku godinu.
Također, gore navedena tijela su dužna na godišnjoj osnovi sudjelovati u svim fazama pripreme i dostave podataka, pregleda izvješća i reviziji koju provodi Tajništvo Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime.

Novi nacionalni Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena za razdoblje od 2012. do 2016. godine je u izradi. Plan će propisivati konkretne mjere za poboljšanje nacionalnog sustava. Planira se izraditi i realizirati dva velika projekta, jedan vezan za poboljšanja u procjenjivanju emisija u svim sektorima IPCC-a, te drugi vezan za izvješćivanje u sektoru LULUCF.

Sve ostale komponente nacionalnog sustava nastavljaju s provođenjem svojih općih i specifičnih funkcija.

14.PODACI O PROMJENAMA U NACIONALNOM REGISTRU

Podaci o promjenama u nacionalnom registru prikazani su u tablici 14.1-1.

Tablica 14.1-1: Podaci o promjenama u nacionalnom registru

Stavka godišnjeg izvješća	HR izvješće
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(a) Promjena imena ili kontakta	Mr. David Dobrinic Registry system admnistrator deputy Croatian Environment Agency Trg marsala Tita 8 10 000 Zagreb Tel: +3851 5581 660 Fax: +3851 4886 840 E mail: david.dobrinic@azo.hr
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(b) Promjena dogovora u suradnji	U periodu izvještavanja nije došlo do promjena dogovora u suradnji.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(c) Izmjena baze podataka ili kapaciteta nacionalnog registra	U periodu izvještavanja nije došlo do izmjene baze podataka ili kapaciteta nacionalnog registra.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(d) Promjena usklađenosti s tehničkim standardom	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene usklađenosti s tehničkim standardom.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(e) Promjena u procedurama neslaganja	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene u procedurama neslaganja.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(f) Sigurnosne promjene	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene u sigurnosnim mjerama.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(g) Izmjene na listi javno dostupnih podataka	U periodu izvještavanja (2012.) nije došlo do promjene na listi javno dostupnih podataka. Web stranica je ažurirana s javno dostupnim dokumentima nakon 01.01.2013. jer je Hrvatska postala dio registra Unije.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(h) Promjena Internet adrese	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene Internet adrese.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(i) Izmjene u mjerama očuvanja integriteta podataka	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene u mjerama očuvanja integriteta podataka.
15/CMP.1 prilog II.E stavak 32.(j) Promjena testnih rezultata	U periodu izvještavanja nije došlo do promjene u testnim rezultatima.

Stavka godišnjeg izvješća	HR izvješće
Preporuke iz prethodne godišnje revizije	**1.IAR/2011/HRV/2/2** P2.2.1. 7. SIAR preporučuje da država odmah učini dostupnim sve zahtijevane jave informacije, sukladno člancima 44.-48. priloga odluke 13/CMP.1. Hrvatski registar je napravio samo jednu transakciju – izdavanje AAU u veljači 2012. te je imao otvoren samo nacionalni račun (300 retirement account, 411 tCER replacement account for expiry, 421 lCER replacement account for expiry, 422 lCER replacement account for reversal in carbon storage, 423 lCER replacement account for failure to submit certification report, 210 net source cancellation account, 220 non-compliance cancellation account and 250 mandatory cancellation account). Informacije zatražene u članku 45. priloga odluke 13/CMP.1. ne mogu biti javno dostupne jer registar nema otvorenih računa osim nacionalnog računa. Informacije zatražene u članku 47. priloga odluke 13/CMP.1 ne mogu biti javno dostupne jer registar nema ERU, CER, RMU na računima. Informacije zatražene u članku 48. priloga odluke 13/CMP.1 ne mogu biti javno dostupne jer registar nema otvoren niti jedan račun. **1.FCCC/ARR/2012/HRV** Članak 132. Potrebno je provjeriti da li su zahtijevane informacije javno dostupne, čim su izvršene transakcije Kyoto jedinica. Provedena je samo transakcija izdavanje AAU u veljači 2012.

15.INFORMACIJE O MINIMIZACIJI NEGATIVNIH UTJECAJA U SKLADU S ČLANKOM 3.14

Kontekst politike

Stranke sadržane u Prilogu 1. moraju osigurati informacije o tome kako nastoje ispuniti svoje obveze iz članka 3.1. u skladu s člankom 3.14. Time se mora osigurati pregled obveza navedenih u članku 3, odlomak 1, te način na koji će se te obveze ispunjavati kako bi se minimizirali negativni socijalni, okolišni i ekonomski utjecaji na zemlje u razvoju.

Temeljni pokretači aktivnosti vezanih za ublažavanje klimatskih promjena u Hrvatskoj su obveze definirane Kyoto Protokolom, a odnose se na smanjenje emisija stakleničkih plinova za 5% u razdoblju od 2008. do 2012. godine u odnosu na emisije u baznoj godini, te usklađenje s klimatskim i energetskim zakonskim okvirom Europske Unije.

Potrebno je naglasiti da je u posljednjih pet godina hrvatsko gospodarstvo pretrpilo dosta gubitaka zbog recesije, te da se gospodarska stagnacija nastavila i u 2013. godini s povećanjem nezaposlenosti, javnim deficitom i dugom. Te okolnosti su uzrokovale smanjenje industrijskih aktivnosti i proizvodnje i potrošnje energije, te posljedično i smanjenje emisija stakleničkih plinova.

Politike i mjere vezane za ublažavanje klimatskih promjena su propisane Zakonom o zaštiti zraka, te podržavaju zakonodavstveni okvir koji pokriva velike izvore emisija, uključujući zrakoplovstvo temeljem sustava trgovanja emisijama, male i srednje izvore emisija kroz energetsku učinkovitost i standarde emisija, kvalitetu goriva, fleksibilne mehanizme Kyoto Protokola i mehanizme za praćenje i izvješćivanje.

U svezi s ispunjavanjem obveza vezanih za smanjenje emisija stakleničkih plinova, izrada hrvatske Strategije nisko-ugljičnog razvoja je u tijeku. U rujnu i listopadu 2012. godine održani su sastanci sa sudionicima u sektorima energetike, industrije, upravljanja otpadom, šumarstva, poljoprivrede, energetske učinkovitosti u zgradarstvu, turizma i prijevoza s ciljem vođenja rasprave o nisko-ugljičnom razvoju.

Petogodišnji Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena je ključni operativni dokument na nacionalnoj razini kojim se provode aktivnosti i mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. Plan za razdoblje od 2012. do 2016. godine je u izradi i bit će usvojen u drugom tromjesečju 2013. godine.

S obzirom na dugoročno planiranje, Hrvatska je u postupku usvajanja Strategije nisko-ugljičnog razvoja koju sponzorira UNDP Hrvatska. Taj dokument će predstavljati smjernice za prijelaz u nisko-ugljično društvo do 2050. godine.

Hrvatska je u fazi finalizacije prijenosa EU Direktive 2009/31/EZ o geološkom skladištenju ugljikovog dioksida. Budući da Hrvatska ima potencijal za hvatanje i skladištenje ugljika, potrebno je u budućnosti procijeniti da li postoji potreba za tom tehnologijom, te da li je korištenje tih resursa od nacionalnog interesa.

Ključni instrumenti za ublažavanje klimatskih promjena u Hrvatskoj

Jedan od najvažnijih financijskih instrumenata za ublažavanje klimatskih promjena u Hrvatskoj je Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, koji prikuplja pristojbe na temelju načela onečišćivač plaća, te sufinancira programe ili projekte vezane za zaštitu okoliša, energetsku učinkovitost i obnovljive izvore energije. U razdoblju od 2004. do 2009. godine, ukupni prihodi Fonda su iznosili 4.603 milijuna kuna (otprilike 613 milijuna eura), dok je od tog iznosa 161 milijun bio od naplaćenih pristojbi za emisije CO_2 (otprilike 21,5 milijun eura).

Drugi marketinški instrument implementiran u Hrvatskoj 2013. godine je sustav trgovanja emisijama, kao dio šire 3. faze Sustava trgovanja emisijama u EU. Postrojenja koja potpadaju pod ovaj sustav doprinose s otprilike 1/3 od ukupnih emisija stakleničkih plinova u Hrvatskoj. Ta postrojenja će trebati kompenzirati godišnje emisije preko jedinica za smanjenje emisija, koje će se staviti na dražbu na primarnom tržištu ili kupiti na sekundarnom tržištu preko financijskih institucija ili posrednika. Prihodi dobiveni od dražbi će se u potpunosti namijeniti projektima vezanim za ublažavanje i prilagodbu klimatskih promjena u Hrvatskoj.

Preduvjeti u energetskom sektoru

Energetski sektor je najveći doprinositelj emisijama stakleničkih plinova u Hrvatskoj s više od prosječnih 70% u razdoblju od 1990. do 2011. godine, te su mjere za smanjenje emisija u tom sektoru, uključujući povećanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, prepoznati kao prioriteti na nacionalnoj razini. Ključni pokazatelji u energetskom sektoru vezani za proizvodnju primarne energije, uvoz energije, opskrbu energijom, obnovljive izvore energije i energetsku učinkovitost su prikazani u nastavku[44].

Unutar šestogodišnjeg razdoblja od 2006. do 2011. godine, proizvodnja primarne energije u Hrvatskoj se smanjila na prosječnu godišnju razinu od 2,2%. Takav trend je zabilježen u proizvodnji mazuta i prirodnog plina, kao i u iskorištavanju energije vodnih tokova. Proizvodnja mazuta i prirodnog plina se godišnje smanjivala u prosjeku za 6,1% i 2%. Hidrološki uvjeti u 2010. godini su bili prilično nepovoljni, pri čemu je energija vodnih tokova imala negativan porast od prosječno 6% godišnje.

Najbrža rastuća proizvodnja je bila proizvodnja obnovljivih izvora energije s prosječnim godišnjim rastom od 65,8%. Proizvodnja energije iz drva za ogrjev, industrijskog drvnog otpada, drvenih peleta i briketa, te energija iz drvenog ugljena se povećala za 34% u odnosu na 2010. godinu. Energija iz ostalih obnovljivih izvora uključuje energiju vjetra, solarnu energiju, geotermalnu energiju, biodizel i bioplin. Instalirana električna snaga

[44] Godišnji energetski pregled, Energija u Hrvatskoj 2011, Ministarstvo gospodarstva

za proizvodnju biogoriva iznosi 64.000 t/g, iako je u 2011. godini bilo proizvedeno samo 7.551 t biodizela, od kojih je 66% proizvodnje bilo izvezeno. Ukupan iznos proizvodnje obnovljivih izvora energije u 2011. godini se povećao za 13,3% u odnosu na 2010. godinu.
U 2011. godini, ukupan uvoz energije u Hrvatskoj se smanjio za 5,2% u odnosu na prethodnu godinu. U smislu specifičnih oblika energije, uvoz mazuta, prirodnog plina, ugljena i koksa se smanjio, dok se uvoz električne energije, naftnih derivata i ogrjevnog drva povećao. Uvoz mazuta se smanjio za 19,5%, prirodnog plina za 18,1%, te ugljena i koksa za 3,6%. Uvoz električne energije se povećao za 30,6%, naftnih derivata za 26,5%, te ogrjevnog drva i biomase za 18,5%. U razdoblju od 2006. do 2011. godine, uvoz energije u Hrvatskoj se smanjio za prosječno 2,7% godišnje.

U razdoblju od 2006. do 2011. godine, ukupna opskrba primarnom energijom se smanjila na prosječnu godišnju razinu od 1,4%. U tom razdoblju, pad je zabilježen u iskorištavanju energije vodnih tokova i u potrošnji tekućih goriva, dok se potrošnja ostalih oblika energije koji čine opskrbu primarnom energijom povećala. Iskorištenje energije vodnih tokova se smanjilo za 6% godišnje, a potrošnja tekućih goriva za 4,2% godišnje. Potrošnja obnovljivih izvora energije ima brzo rastući trend s prosjekom od 64,2% godišnje. Potrošnja toplinske energije iz toplinskih pumpi se također povećala na prilično visoku prosječnu razinu od 21,9% godišnje. Potrošnja ostalih energenata se povećavala manjom brzinom: potrošnja uvezene električne energije je u prosjeku narasla na 6,5% godišnje, potrošnja drva i biomase na 4,4% godišnje, te prirodnog plina na 1,7% godišnje. Potrošnja ugljena i koksa je praktički stagnirala s prosječnim godišnjim iznosom od samo 0,03%.

Usprkos teškoj gospodarskoj situaciji, Vlada Republike Hrvatske i dalje potiče ulaganja u poboljšanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, koji predstavljaju ključne isplative mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova u Hrvatskoj. Kao što je već navedeno, najbrža rasuća proizvodnja u energetskom sektoru je proizvodnja obnovljive energije s prosječnim godišnjim rastom od 65,8%.

Sustav zajamčenih tarifa za proizvodnju električne i toplinske energije iz obnovljivih izvora i visoko učinkovite kogeneracije se primjenjuje u Hrvatskoj od 2007. godine. U 2011. godini, ukupan iznos isplaćenih poticaja za sve povlaštene proizvođače u Hrvatskoj koji su predali električnu i/ili toplinsku energiju u mrežu je bio 223,8 milijuna kuna (otprilike 30 milijuna eura, s PDV-om).

S obzirom na energetsku učinkovitost, indeks poboljšanja energetske učinkovitosti ODEX (ponderirani prosjek specifičnog indeksa potrošnje energije za odabrane grane energetskih potrošača) prikazuje smanjenje u ekonomiji za 15,6% u razdoblju od 1995. do 2011. godine, što znači da je ekonomija manje energetski intenzivna, te da se energetska učinkovitost općenito poboljšala. Međutim, neki sektori kao što su prijevoz i usluge, pokazuju veću energetsku intenzivnost u promatranom razdoblju.

Nacionalni okvirni cilj ušteda energije u neposrednoj potrošnji je definiran u Nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti (eng. *National Action Plan for Energy Efficiency*, NAPEnU) u skladu s metodologijom definiranom u Direktivi 2006/32/EZ o energetskoj učinkovitosti i energetskim uslugama. U svom apsolutnom

iznosu odgovara 9% referentne neposredne potrošnje energije, a koji se definira kao prosječna potrošnja energije u razdoblju od 2001. do 2005. godine.

U 2011. godini zabilježen je lagani pad u neposrednoj potrošnji energije u zgradarstvu za 1,0% u odnosu na 2010. godinu. U 2011. godini, neposredna potrošnja energije u zgradarstvu je bila 111,4 PJ, predstavljajući 42,5% ukupne potrošnje energije u 2011. godini u iznosu od 259,2 PJ. Ukupna neposredna potrošnja energije u ostalim sektorima u 2011. godini je iznosila 127,3 PJ. Manja potrošnja energije u industriji i prijevozu je očita, s ukupnim padom potrošnje za 2,5% u odnosu na 2010. godinu, dok je sektor zgradarstva jedini najveći energetski potrošač.

Uzimajući u obzir činjenicu da se najveće uštede energije mogu postići u zgradarstvu, potrebno je usmjeriti sve aktivnosti vezane za energetsku učinkovitost prema rekonstrukciji postojećih zgrada i izgradnji novih zgrada gotovo nulte potrošnje energije. Energetsko certificiranje zgrada ili procjena i klasifikacija zgrada u skladu s korištenjem energije je obavezno za sve zgrade na tržištu nekretninama u Hrvatskoj. Energetsko certificiranje kreira transparentne informacije o potrošnji energije u zgradama. Energetsko certificiranje postaje čvrsti marketinški alat za zgrade, čak i u postupku projektiranja. Izmijenjena Direktiva 2010/31/EU o energetskim svojstvima zgrada – EPBD II – se primjenjuje kroz promjene u zakonodavstvenom okviru i kroz obavezno energetsko certificiranje svih novih zgrada i zgrada koje su prodane ili iznajmljene.

Energetski pregledi zgrada su prošireni na: javni sektor za javne zgrade i javnu rasvjetu; velike potrošače za zgrade koje se koriste za provođenje njihovih aktivnosti; ostale korisnike definirane Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti u trenutku kada se propisima Fonda propisala obvezu izvođenja energetskih pregleda.

Pretpostavlja se da će se energetske rekonstrukcije zgrada prvenstveno temeljiti na zgradama izgrađenima prije 1987. godine, s prosječnom potrošnjom toplinske energije za grijanje od 200-250 kWh/m^2. Uzimajući u obzir da svake godine 3% ili oko 5 milijuna m^2 površine zgrada se renovira, te da se prosječna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje smanjila s prosječnih 200-250 kWh/m^2 na 25-50 kWh/m^2, te s godišnjim dodatkom od 10% novoizgrađenih površina prema standardu gotovo nulte potrošnje energije; isplative uštede neposredne energije će iznositi do 20,60 PJ u 2020. godini. Na taj način ćemo se približiti nacionalnom cilju vezanom za uštedu energije od 22,76 PJ u 2020. godini. Definirani ciljevi su prilično ambiciozni i teško ostvarivi bez sustavne i stalne primjene, te bez uvođenja strogih financijskih mehanizama.

Sektor prijevoza u Hrvatskoj je jedan od najznačajnijih potrošača energije, te se u skorašnjoj budućnosti očekuje najbrži rastući trend upravo u tom sektoru. U razdoblju između 1991. godine i 2011. godine, udjel neposredne potrošnje u sektoru prijevoza se povećao s 21% na 33%, ukazujući na veliki potencijal za uvođenje mjera energetske učinkovitosti.

Potencijali za povećanje energetske učinkovitosti u ovom sektoru se mogu naći najviše u optimizaciji modalne strukture (udio različitih načina prijevoza), u povećanom kapacitetu iskorištenosti (povećanje faktora opterećenja), te u primjeni motora i vozila veće energetske učinkovitosti, kao i odgovarajućih režima vožnje.

Prekogranična suradnja i pomoć zemljama u razvoju

Hrvatska aktivno pomaže zemljama u razvoju u regiji, u izgradnji njihovih kapaciteta kako bi svoj nacionalni sustav uskladili sa zahtjevima UNFCCC-a i Kyoto Protokola, kao i sa zahtjevima EU regulative, budući da su sve te zemlje u postupku usklađenja s EU, naravno, s različitim polazištima. Pomoć se realizira kroz projekte financirane od Europske Komisije: Regionalna ekološka mreža za pridruživanje – RENA i popratni projekt ECRAN.

Zaključak i promjene u odnosu na prethodni podnesak

Može se zaključiti da s obzirom na veličinu Hrvatske, udio u međunarodnoj trgovini i ugljičnom otisku (eng. *GHG footprint*), politike i mjere provedene u Hrvatskoj nemaju neki značajniji negativni ekonomski, socijalni i okolišni utjecaj na zemlje u razvoju, niti će imati u budućnosti. Svi veći projekti prolaze kroz obveznu ocjenu strateških utjecaja i utjecaja na okoliš, kao i kroz sustav donošenja okolišnih dozvola, uključujući sudjelovanje javnosti i konzultacije, te prekogranično obavještavanje u slučaju kada se objekti nalaze u pograničnom području. Hrvatska ulaže veliki trud u oživljavanju gospodarstva, te gradi održivi, raznolik i konkurentan energetski sustav, koji će pripremiti okruženje za ulaganje u ekološki prihvatljivije tehnologije.

Iako u politikama i mjerama nije bilo značajnijih promjena koje bi minimizirale negativan utjecaj u skladu s člankom 3.14, ovo poglavlje se ipak uvelike revidiralo, kako bi se osigurale detaljnije i transparentnije informacije o aktivnostima koje Hrvatska poduzima u svrhu ublažavanja klimatskih promjena.

PRILOG 1

KLJUČNI IZVORI EMISIJA

A1.1. OPIS METODOLOGIJE KORIŠTENE ZA IDENTIFICIRANJE KLJUČNIH IZVORA EMISIJA

Prema IPCC Smjernicama dobre prakse (IPCC, 2000) ključni izvori emisija su oni izvori koji zbrojeni doprinose ukupnoj emisiji sa 95% (Pristup 1, Tier 1) ili 90% (Pristup 2, eng Tier 2) u posljednjoj godini inventara ili u ukupnom trendu. Ključni izvori se rangiraju prema doprinosu od najvećeg do najmanjeg udjela u ukupnoj godišnjoj emisiji u trendu. Prvobitno se identifikacija provodila samo za izvore emisije. Smjernice dobre prakse za Korištenje zemljišta, promjenu korištenja zemljišta i šumarstvo (LULUCF) nadogradile su osnovni pristup proračuna koji nije bio u mogućnosti identificirati ključne izvore emisija izvora i odliva. Smjernice daju metodologiju za identificiranje ključnih izvora za LULUCF. Iz tog razloga utvrđeno je da analiza izvora emisija obuhvaća oba pristupa:

- Isključujući LULUCF
- Uključujući LULUCF

Prema Smjernicama dobre prakse, Hrvatska za identificiranje ključnih izvora emisije koristi prvu razinu proračuna prema trendu i godini.

IPCC Smjernicama dobre prakse za korištenje zemljišta, promjenu korištenja zemljišta i šumarstvo preporučeni su izvori koje treba uzeti u obzir prilikom identifikacije (Tablica A1-1). Ostali izvori stakleničkih plinova koji nisu navedeni u Smjernicama su pridodani (Emisija CO_2 iz čišćenja prirodnog plina, Emisija CO_2 iz uporabe otapala.

Procjena razine utjecaja

Procjena razine utjecaja uključuje identifikaciju kategorija kao ključnih kategorija izračunavanjem udjela emisija/odliva pojedine kategorije u ukupnoj, sumarnoj emisiji.
Izračunati udjeli utjecaja pojedinih kategorija se poredaju od najvećeg prema najmanjem i tako sumiraju dok suma ne dosegne 95% od ukupne emisije za Pristup 1 (Tier 1) , odnosno 90% od ukupne emisije za Pristup 2 (Tier 2).
Pristupom 1 se koriste emisije i odlivi od svake pojedine kategorije direktno, dok se Pristupom 2 analiziraju emisije i odlivi od svake pojedine kategorije pomnožene sa svojom nesigurnošću (koja je izračuanta u Prilogu 5 za pojedinu kategoriju).

Procjena trenda

Izračunava se razlika između stope promjene u emisijama ili odlivima pojedine kategorije i stope promjene totalne ukupne emisije. Procjena trenda se računa množenjem prethodno definirane razlike sa omjerom emisije pojedine kategorije prema ukupnoj emisiji (Relativna kontribucija).
Tako dobivene vrijednosti, koje se smatraju vrijednostima procjene trenda podudaraju se od najveće prema najmanjoj i tako sumiraju dok suma ne dosegne 95% od ukupne emisije za Pristup 1, odnosno 90% od ukupne

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

Tablica A1-1: Kategorije koje sudjeluju u procjeni ključnih izvora emisije

Kategorije koje sudjeluju u procjeni ključnih izvora emisije	**Direktni stakleničkі plin**	**Posebne okolnosti**
ENERGETIKA		
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO_2	
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO_2	
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO_2	
Emisija CH_4 iz nepokretnih izvora	CH_4	
Emisija N_2O iz nepokretnih izvora	N_2O	
Emisija CO_2 iz cestovnih vozila	CO_2	
Emisija CH_4 iz cestovnih vozila	CH_4	
Emisija N_2O iz cestovnih vozila	N_2O	
Emisija CO_2 iz riječnog i pomorskog prometa	CO_2	
Emisija CH_4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH_4	
Emisijs N_2O iz riječnog i pomorskog prometa	N_2O	
Emisija CO_2 iz zračnog prometa	CO_2	
Emisija CH_4 iz zračnog prometa	CH_4	
Emisija N_2O iz zračnog prometa	N_2O	
Emisija CO_2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO_2	
Emisija CH_4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH_4	
Emisija N_2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N_2O	
Fugitivna emisija CH_4 iz ugljena	CH_4	
Fugitivna emisija CO_2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO_2	
Fugitivna emisija CH_4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	
Fugitivna emisija N_2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N_2O	
INDUSTRIJSKI PROCESI		
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	
Emisija CO_2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO_2	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO_2	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	
Emisija CH_4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH_4	
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	
Emisija SF_6 iz ostale potrošnje	SF_6	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA		
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	

Tablica A1-1: Kategorije koje sudjeluju u procjeni ključnih izvora emisije, nastavak

Kategorije koje sudjeluju u procjeni ključnih izvora emisije	**Direktni stakleički plin**	**Posebne okolnosti**
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	
Emisija CH_4 iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	
Emisija N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	
LULUCF		
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	
Usjevi koji ostaju usjevi	CO_2	
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO_2	
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO_2	
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO_2	
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO_2	
Zemljište pretvoreno u močvare	CO_2	
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralna tla	N_2O	
OTPAD		
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	
Emisija CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH_4	
Emisija N_2O iz upravljanja otpadnim vodama	N_2O	
Emisija CO_2 iz spaljivanja otpada	CO_2	
Emisija N_2O iz spaljivanja otpada	N_2O	

Ključni izvori emisije nalaze se u sumarnom pregledu ključnih izvora za 2011 uCRF tablicama, u Excel datoteci HRV-2013-2011-v2.1, tablica 7.

Nivo razdiobe se slaže sa preporučenom raspodjelom kategorija u smjernicama *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories* te sa LULUCF kategorijama prema smjernicama *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*.

Provedena je druga razina proračuna u definiranju i izračunavanju ključnih kategorija.

<u>Komentari vezani uz drugu razinu proračuna :</u>
Korištenjem agregiranih faktora emisije za pojedine sektore, razlike između različitih vrsta ugljena, a posebno tekućih goriva, nisu uključene. Zbog navedenog, nesigurnost povezana s proračunom emisija za ove plinove je veća nego prilikom proračuna emisije CO_2 iz fosilnih goriva.

Nesigurnost proračuna emisije N_2O uslijed izgaranja goriva procjenjuje se na na faktor 2 (tj. emisija može biti 2 puta veća ili manja od procijenjene).

Zbog velike nesigurnosti (200%) kategorije Emisija N_2O iz stacionarnih izvora i Cestovna vozila (N_2O) su drugom razinom proračuna (Tier 2) izračunate kao ključne (Tablica A1.2-7, Tablica A1.2-9, Tablica A1.2-11, Tablica A1.2-8 i Tablica A1.2-12).

A1.2. TABLICE 7.A1-7.A3 IPCC SMJERNICA DOBRE PRAKSE

Tablica A1.2-1: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – Prva razina proračuna, Tier 1 (bez LULUCF-a) – 1990.

Prva razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja - bez LULUCF-a				
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakenički plin	Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)	Procjena prema razini utjecaja	Ukupno (%)
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	0,268	27%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	0,141	41%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	0,114	52%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	0,088	61%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	0,042	65%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	0,039	69%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	0,038	73%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	0,034	76%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,030	79%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	0,030	82%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	0,027	85%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	0,025	88%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	0,020	90%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	0,015	91%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	0,012	92%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	0,008	93%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	0,008	94%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	0,007	95%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	0,007	95%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	0,005	96%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	0,005	96%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	0,005	97%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	0,004	97%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	0,004	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,004	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,004	98%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	0,003	99%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	0,003	99%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	0,002	99%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	0,002	99%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,002	99%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	0,001	100%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	0,001	100%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	0,000	100%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,000	100%

Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**31.647,199**		

Tablica A1.2-2: Analiza ključnih izvora emisija – Procjena prema razini utjecaja – Prva razina proračuna, Tier 1 (uključujući LULUCF) – 1990.

Prva razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja - uključujući LULUCF				
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleničkiplin**	**Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)**	**Procjena prema razini utjecaja**	**Ukupno (%)**
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	0,216	22%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CO2	6.711,706	0,170	39%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	0,113	50%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	0,091	59%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	0,071	66%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	0,034	70%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	0,032	73%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	0,031	76%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	0,028	78%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,024	81%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	0,024	83%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	0,021	85%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	0,020	87%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	0,016	89%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	0,012	90%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	448,146	0,011	91%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	0,010	92%
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2	272,638	0,007	93%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	0,007	94%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	0,006	94%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	0,006	95%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	0,006	95%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	0,004	96%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	0,004	96%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	0,004	97%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	0,004	97%
Usjevi koji ostaju usjevi	CO2	136,483	0,003	97%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,003	98%
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2	87,861	0,002	99%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	0,002	99%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	0,002	99%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	0,002	99%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	0,001	99%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,001	99%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	0,001	99%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	0,001	100%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	0,001	100%
Zemljište pretvoreno u močvare	CO2	29,997	0,001	100%
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO2	23,477	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	0,000	100%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	100%

Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CH4	12,499	0,000	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	0,000	100%
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralno tlo	N2O	4,855	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	N2O	2,858	0,000	100%
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO2	2,675	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**39.380,393**		

Tablica A1.2-3: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – Prva razina proračuna, Tier 1 (bez LULUCF-a) – 2011.

Prva razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja - bez LULUCF-a					
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakenički plin	Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)	Zadnja godina (2011.) Emisija (Gg eq-CO2)	Procjena prema razini utjecaja	Ukupno (%)
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	0,196	20%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	0,183	38%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	0,139	52%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	0,100	62%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	1.427,492	0,051	67%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	1.184,327	0,042	71%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	0,037	75%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	0,028	78%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	0,028	80%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	0,028	83%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	0,027	86%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	714,315	0,025	89%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	577,155	0,020	91%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	0,017	92%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	467,095	0,017	94%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	0,007	95%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	0,007	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	0,006	96%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	0,006	97%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	0,004	97%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	0,004	97%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	0,004	98%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	0,004	98%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	0,003	99%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	0,003	99%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	0,002	99%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	0,002	99%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	0,001	100%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	23,310	0,001	100%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	0,000	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	9,817	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	8,857	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	1,738	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	1,077	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,211	0,000	100%

Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	0,000	100%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	0,000	100%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,000	100%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**31.647,199**	**28.256,448**		

Tablica A1.2-4: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – Prva razina proračuna, Tier 1 (uključujući LULUCF) – 2011.

Prva razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja - uključujući LULUCF					
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklenički plin	Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)	Zadnja godina (2011.) Emisija (Gg eq-CO2)	Procjena prema razini utjecaja	Ukupno (%)
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CO2	6.711,706	7.462,514	0,203	20%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	0,151	35%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	0,141	49%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	0,107	60%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	0,077	68%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	1.427,492	0,039	72%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	1.184,327	0,032	75%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	0,029	78%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	0,022	80%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	0,022	82%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	0,021	84%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	0,021	86%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	714,315	0,019	88%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	448,146	602,576	0,016	90%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	577,155	0,016	92%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	0,013	93%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	467,095	0,013	94%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	0,006	95%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	0,006	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	0,005	96%
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2	272,638	174,962	0,005	96%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	0,005	97%
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2	87,861	128,347	0,003	97%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	0,003	97%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	0,003	98%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	0,003	98%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	0,003	98%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	0,002	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	0,002	99%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	0,002	99%
Usjevi koji ostaju usjevi	CO2	136,483	50,042	0,001	99%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	0,001	99%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	0,001	99%
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO2	23,477	43,943	0,001	99%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	0,001	100%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	23,310	0,001	100%
Zemljište pretvoreno u močvare	CO2	29,997	17,325	0,000	100%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	0,000	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	9,817	0,000	100%
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralno tlo	N2O	4,855	9,091	0,000	100%

Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	8,857	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CH4	12,499	6,817	0,000	100%
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO2	2,675	2,675	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	1,738	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	N2O	2,858	1,559	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	1,077	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,211	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	0,000	100%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	0,000	100%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,000	100%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**39.380,393**	**36.756,299**		

Tablica A1.2-5: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – Prva razina proračuna, Tier 1 (bez LULUCF-a) – 2011.

Prva razina proračuna - Procjena prema trendu - bez LULUCF-a						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakenički plin	Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)	Zadnja godina (2011.) Emisija (Gg eq-CO2)	Procjena prema trendu	% doprinos trendu	Ukupno (%)
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	0,145	0,327	33%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	0,092	0,208	54%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	0,048	0,107	64%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,033	0,075	72%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	0,022	0,050	77%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	467,095	0,019	0,042	81%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	1.427,492	0,014	0,032	84%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	0,014	0,031	87%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	0,012	0,027	90%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	0,005	0,012	91%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,004	0,009	92%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,004	0,009	93%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	0,003	0,008	94%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	0,003	0,007	94%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	0,002	0,005	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	0,002	0,005	95%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	0,002	0,005	96%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	0,002	0,004	96%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	0,002	0,004	97%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,002	0,004	97%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	0,002	0,004	98%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	0,001	0,003	98%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	714,315	0,001	0,003	98%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	0,001	0,003	98%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	0,001	0,003	99%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	0,001	0,003	99%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	0,001	0,002	99%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	0,001	0,001	99%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	0,000	0,001	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	23,310	0,000	0,001	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	0,000	0,001	100%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	8,857	0,000	0,001	100%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	0,000	0,001	100%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	1.184,327	0,000	0,001	100%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	0,000	0,001	100%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	577,155	0,000	0,001	100%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	0,000	0,001	100%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	0,000	0,000	100%

Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,211	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	1,077	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	1,738	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	0,000	0,000	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	9,817	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	0,000	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**31.647,199**	**28.256,448**			

Tablica A1.2-6: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – Prva razina proračuna, Tier 1 (uključujući LULUCF) – 2011.

Prva razina proračuna - Procjena prema trendu - uključujući LULUCF						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakenički plin	Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)	Zadnja godina (2011.) Emisija (Gg eq-CO2)	Procjena prema trendu	% doprinos trendu	Ukupno (%)
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	0,117	0,311	31%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	0,064	0,170	48%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CO2	6.711,706	7.462,514	0,035	0,093	57%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	0,030	0,079	65%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,025	0,068	72%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	0,016	0,042	76%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	467,095	0,014	0,036	80%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	0,010	0,028	83%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	1.427,492	0,009	0,024	85%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	0,007	0,018	87%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	448,146	602,576	0,005	0,014	88%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	0,004	0,012	89%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,003	0,009	90%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,003	0,008	91%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	0,003	0,007	92%
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2	272,638	174,962	0,002	0,006	92%
Usjevi koji ostaju usjevi	CO2	136,483	50,042	0,002	0,006	93%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	714,315	0,002	0,005	94%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	0,002	0,005	94%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	1.184,327	0,002	0,005	95%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	0,002	0,004	95%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	0,002	0,004	95%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	0,002	0,004	96%
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2	87,861	128,347	0,001	0,004	96%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	0,001	0,004	97%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	0,001	0,004	97%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,001	0,004	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	0,001	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	0,001	0,003	98%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	0,001	0,003	98%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	0,001	0,002	98%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	0,001	0,002	99%
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO2	23,477	43,943	0,001	0,002	99%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	577,155	0,001	0,002	99%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	0,001	0,001	99%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	0,001	0,001	99%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	0,000	0,001	99%
Zemljište pretvoreno u močvare	CO2	29,997	17,325	0,000	0,001	99%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	0,000	0,001	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	23,310	0,000	0,001	100%

Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	0,000	0,001	100%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	8,857	0,000	0,001	100%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	0,000	0,001	100%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	0,000	0,001	100%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	0,000	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CH4	12,499	6,817	0,000	0,000	100%
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralno tlo	N2O	4,855	9,091	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	0,000	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	N2O	2,858	1,559	0,000	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,211	0,000	0,000	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	9,817	0,000	0,000	100%
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO2	2,675	2,675	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	1,738	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	1,077	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	0,000	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**39.380,393**	**36.756,299**			

Tablica A1.2-7: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – Druga razina proračuna, Tier 2 (bez LULUCF-a) – 1990.

Druga razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja - bez LULUCF-a				
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleničkі plin**	**Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)**	**Procjena prema razini utjecaja Tier 2**	**Ukupno (%)**
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	0,433	43%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	0,166	60%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	0,083	68%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	0,030	71%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,030	74%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	0,029	77%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	0,022	79%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	0,017	81%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	0,016	83%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	0,015	84%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	0,015	86%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	0,015	87%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,015	89%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	0,014	90%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	0,012	91%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	0,011	92%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	0,010	93%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	0,010	94%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	0,008	95%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	0,005	96%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	0,005	96%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	0,005	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,004	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,004	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	0,003	98%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	0,003	98%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	0,003	99%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	0,003	99%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	0,002	99%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	0,002	99%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	0,001	99%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	0,001	99%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	0,001	100%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	0,001	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,000	100%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,000	100%

Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**31.647,199**		

Tablica A1.2-8: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – Druga razina proračuna, Tier 2 (uključujući LULUCF) – 1990.

Druga razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja - uključujući LULUCF				
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleničkі plin**	**Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)**	**Procjena prema razini utjecaja Tier 2**	**Ukupno (%)**
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CO2	6.711,706	0,262	26%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	0,227	49%
Usjevi koji ostaju usjevi	CO2	136,483	0,102	59%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	0,087	68%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	448,146	0,044	72%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	0,044	77%
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2	272,638	0,030	80%
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2	87,861	0,022	82%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	0,016	83%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,016	85%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	0,015	86%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	0,012	88%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	0,009	88%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	0,008	89%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	0,008	90%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	0,008	91%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	0,008	92%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,008	93%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	0,007	93%
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO2	23,477	0,007	94%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	0,007	95%
Zemljište pretvoreno u močvare	CO2	29,997	0,006	95%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	0,006	96%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	0,005	96%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	0,005	97%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	0,004	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	0,003	97%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	0,003	98%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,002	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,002	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	0,002	99%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	0,002	99%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	0,002	99%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	0,002	99%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CH4	12,499	0,001	99%
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralno tlo	N2O	4,855	0,001	99%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	0,001	99%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	0,001	100%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	0,001	100%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	0,001	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	0,000	100%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	0,000	100%

Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	N2O	2,858	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,000	100%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	100%
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO2	2,675	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**39.380,393**		

Tablica A1.2-9: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – Druga razina proračuna, Tier 2 (bez LULUCF-a) – 2011.

Druga razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja - bez LULUCF-a					
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklenički plin	Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)	Zadnja godina (2011.) Emisija (Gg eq-CO2)	Procjena prema razini utjecaja Tier 2	Ukupno (%)
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	1.427,492	0,497	50%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	0,144	64%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	1.184,327	0,071	71%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	0,051	76%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	467,095	0,038	80%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	0,028	83%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	0,017	85%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	0,016	86%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	0,014	88%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	0,013	89%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	0,013	90%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	0,012	92%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	0,011	93%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	0,009	93%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	0,008	94%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	0,007	95%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	0,007	96%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	577,155	0,007	96%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	0,007	97%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	0,005	98%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	0,004	98%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	0,003	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	0,003	99%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	0,003	99%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	714,315	0,003	99%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	0,002	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	0,001	99%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	0,001	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	23,310	0,001	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	9,817	0,001	100%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	8,857	0,001	100%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	0,001	100%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	0,001	100%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	1,738	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,211	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	1,077	0,000	100%

Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	0,000	100%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	0,000	100%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**31.647,199**	**28.256,448**		

Tablica A1.2-10: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema razini utjecaja – Druga razina proračuna, Tier 2 (uključujući LULUCF) – 2011.

Druga razina proračuna - Procjena prema razini utjecaja - uključujući LULUCF					
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni staklenički plin**	**Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)**	**Zadnja godina (2011.) Emisija (Gg eq-CO2)**	**Procjena prema razini utjecaja Tier 2**	**Ukupno (%)**
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CO2	6.711,706	7.462,514	0,291	29%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	1.427,492	0,270	56%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	0,078	64%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	448,146	602,576	0,059	70%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	1.184,327	0,038	74%
Usjevi koji ostaju usjevi	CO2	136,483	50,042	0,037	77%
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2	87,861	128,347	0,032	81%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	0,028	83%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	467,095	0,021	85%
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2	272,638	174,962	0,019	87%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	0,015	89%
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO2	23,477	43,943	0,012	90%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	0,009	91%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	0,009	92%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	0,007	93%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	0,007	93%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	0,007	94%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	0,006	95%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	0,006	95%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	0,005	96%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	0,004	96%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	0,004	97%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	0,004	97%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	577,155	0,004	97%
Zemljište pretvoreno u močvare	CO2	29,997	17,325	0,004	98%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	0,004	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	0,003	98%
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralno tlo	N2O	4,855	9,091	0,002	99%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	0,002	99%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	0,002	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	0,002	99%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	0,002	99%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	714,315	0,001	99%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	0,001	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CH4	12,499	6,817	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	0,001	100%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	0,001	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	23,310	0,000	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	9,817	0,000	100%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	8,857	0,000	100%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	0,000	100%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	0,000	100%

Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	1,738	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	0,000	100%
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO2	2,675	2,675	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	N2O	2,858	1,559	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,211	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	1,077	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	0,000	100%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	0,000	100%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**39.380,393**	**36.756,299**		

Tablica A1.2-11: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – Druga razina proračuna, Tier 2 (bez LULUCF-a) – 2011.

Druga razina proračuna - Procjena prema trendu - bez LULUCF-a						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakenički plin	Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)	Zadnja godina (2011.) Emisija (Gg eq-CO2)	Procjena prema trendu Tier 2	% doprinos trendu	Ukupno (%)
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	0,419	0,040	4%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	0,246	0,023	6%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	0,131	0,012	8%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,900	0,085	16%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	1,263	0,119	28%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	467,095	1,309	0,123	40%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	1.427,492	4,210	0,397	80%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	0,030	0,003	80%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	0,174	0,016	82%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	0,195	0,018	84%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,123	0,012	85%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,119	0,011	86%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	0,104	0,010	87%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	0,013	0,001	87%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	0,014	0,001	87%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	0,086	0,008	88%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	0,321	0,030	91%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	0,008	0,001	91%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	0,006	0,001	91%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,431	0,041	95%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	0,011	0,001	95%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	0,025	0,002	96%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	714,315	0,004	0,000	96%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	0,073	0,007	96%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	0,060	0,006	97%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	0,035	0,003	97%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	0,027	0,003	97%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	0,000	0,000	97%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	0,097	0,009	98%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	23,310	0,013	0,001	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	0,012	0,001	99%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	8,857	0,025	0,002	99%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	0,019	0,002	99%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	1.184,327	0,012	0,001	99%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	0,047	0,004	100%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	577,155	0,002	0,000	100%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	0,016	0,002	100%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	0,005	0,000	100%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	0,001	0,000	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	0,009	0,001	100%

Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,211	0,005	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	0,001	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	1,077	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	1,738	0,001	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	0,000	0,000	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	9,817	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	0,000	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**31.647,199**	**28.256,448**			

Tablica A1.2-12: Analiza ključnih izvora emisije – Procjena prema trendu – Druga razina proračuna, Tier 2 (uključujući LULUCF) – 2011.

Druga razina proračuna - Procjena prema trendu - uključujući LULUCF						
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakenički plin	Bazna godina (1990.) Emisija (Gg eq-CO2)	Zadnja godina (2011.) Emisija (Gg eq-CO2)	Procjena prema trendu Tier 2	% doprinos trendu	Ukupno (%)
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	0,337	0,023	2%
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	0,169	0,011	3%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CO2	6.711,706	7.462,514	2,161	0,146	18%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	0,082	0,006	19%
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564	0,000	0,692	0,047	23%
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	0,912	0,062	29%
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	0,000	467,095	0,963	0,065	36%
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	0,149	0,010	37%
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1.202,278	1.427,492	2,670	0,181	55%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	0,015	0,001	55%
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	448,146	602,576	0,836	0,057	61%
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	0,160	0,011	62%
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836	0,000	0,094	0,006	63%
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372	0,000	0,091	0,006	63%
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	0,410	0,028	66%
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2	272,638	174,962	0,400	0,027	69%
Usjevi koji ostaju usjevi	CO2	136,483	50,042	2,660	0,180	87%
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,186	714,315	0,006	0,000	87%
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	0,075	0,005	87%
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1.333,134	1.184,327	0,090	0,006	88%
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	0,007	0,000	88%
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	0,048	0,003	88%
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	0,005	0,000	88%
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2	87,861	128,347	0,535	0,036	92%
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	0,010	0,001	92%
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	0,023	0,002	92%
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757	0,000	0,332	0,022	94%
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	0,007	0,000	94%
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	0,004	0,000	94%
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	0,054	0,004	95%
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	0,048	0,003	95%
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	0,023	0,002	95%
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO2	23,477	43,943	0,285	0,019	97%
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,818	577,155	0,006	0,000	97%
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	0,021	0,001	97%
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	0,030	0,002	98%
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000	0,000	0,000	98%
Zemljište pretvoreno u močvare	CO2	29,997	17,325	0,107	0,007	98%
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	0,061	0,004	99%
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO2	14,466	23,310	0,009	0,001	99%

Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	0,008	0,001	99%
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	0,000	8,857	0,018	0,001	99%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	0,049	0,003	99%
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	0,002	0,000	99%
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	0,006	0,000	99%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CH4	12,499	6,817	0,023	0,002	99%
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralno tlo	N2O	4,855	9,091	0,053	0,004	100%
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	0,009	0,001	100%
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	0,007	0,000	100%
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	N2O	2,858	1,559	0,005	0,000	100%
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N2O	0,668	0,211	0,004	0,000	100%
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	9,817	0,001	0,000	100%
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO2	2,675	2,675	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N2O	2,038	1,738	0,001	0,000	100%
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	0,001	0,000	100%
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH4	1,299	1,077	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	0,000	0,000	100%
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	0,000	0,000	100%
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	0,000	0,000	100%
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	0,000	0,000	100%
Ne-energetska uporaba goriva	CO2	0,000	0,000	0,000	0,000	100%
UKUPNO		**39.380,393**	**36.756,299**			

Tablica A1.2-13: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (bez LULUCF-a) – 1990.

Prva i druga razina proračuna – ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleički plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO_2	Da	L1, L2
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO_2	Da	L1, L2
Emisija CH_4 iz nepokretnih izvora	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz nepokretnih izvora	N_2O	Da	L2
Emisija CO_2 iz cestovnih vozila	CO_2	Da	L1, L2
Emisija CO_2 iz željeznica	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz zračnog prometa	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz riječnog i pomorskog prometa	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO_2	Da	L1
Emisija CH_4 iz cestovnih vozila	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz željeznica	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz zračnog prometa	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz cestovnih vozila	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz željeznica	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz zračnog prometa	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz riječnog i pomorskog prometa	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N_2O	Ne	
Fugitivna emisija CH_4 iz ugljena	CH_4	Da	L2
Fugitivna emisija CH_4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1, L2
Fugitivna emisija CO_2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO_2	Da	L1
Fugitivna emisija N_2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N_2O	Ne	
INDUSTRIJSKI PROCESI			
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Ne	
Emisija CH_4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1 ,L2
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	Ne	
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	Ne	
Emisija SF_6 iz ostale potrošnje	SF_6	Ne	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	L1, L2
Ne-energetska uporaba goriva	CO_2	Ne	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne	

Prva i druga razina proračuna – ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleički plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1,L2
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da	L1
Emisija CH_4 iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1, L2
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1, L2
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1, L2
Emisija N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1, L2
Emisija CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH_4	Da	L1 ,L2
Emisija N_2O iz upravljanja otpadnim vodama	N_2O	Ne	
Emisija CO_2 iz spaljivanja otpada	CO_2	Ne	
Emisija N_2O iz spaljivanja otpada	N_2O	Ne	

L1 - Procjena razine, bez LULUCF-a, Razina 1
L2 - Procjena razine, bez LULUCF-a, Razina 2

Tablica A1.2-14: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (bez LULUCF-a) – 2011.

Prva i druga razina proračuna – ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleički plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO_2	Da	L1, T1, T2
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO_2	Da	L1, T1, L2, T2
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO_2	Da	L1, T1 ,L2, T2
Emisija CH_4 iz nepokretnih izvora	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz nepokretnih izvora	N_2O	Ne	
Emisija CO_2 iz cestovnih vozila	CO_2	Da	L1, T1, L2, T2
Emisija CO_2 iz željeznica	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz zračnog prometa	CO_2	Da	
Emisija CO_2 iz riječnog i pomorskog prometa	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO_2	Da	L1
Emisija CH_4 iz cestovnih vozila	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz željeznica	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz zračnog prometa	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz cestovnih vozila	N_2O	Da	
Emisija N_2O iz željeznica	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz zračnog prometa	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz riječnog i pomorskog prometa	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N_2O	Ne	
Fugitivna emisija CH_4 iz ugljena	CH_4	Da	
Fugitivna emisija CH_4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1, T1, L2
Fugitivna emisija CO_2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO_2	Da	L1
Fugitivna emisija N_2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N_2O	Ne	
INDUSTRIJSKI PROCESI			
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1, T1, T2
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1, T1, T2
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Da	T1, T2
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Da	T1, T2
Emisija CH_4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1, T1, L2, T2
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	Da	L1, T1, L2, T2
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	Ne	
Emisija SF_6 iz ostale potrošnje	SF_6	Ne	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	T1, T2
Ne-energetska uporaba goriva	CO_2	Ne	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne	

Prva i druga razina proračuna – ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleički plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1, T1, L2, T2
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1, T1, T2
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1, L2
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1, T2
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	T1, L1, L2
Emisija N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1,T1,L2,T2
Emisija CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH_4	Da	L1,L2
Emisija N_2O iz upravljanja otpadnim vodama	N_2O	Ne	
Emisija CO_2 iz spaljivanja otpada	CO_2	Ne	
Emisija N_2O iz spaljivanja otpada	N_2O	Ne	

L1 - Procjena razine, bez LULUCF-a, Razina 1 T1 - Procjena trenda, bez LULUCF-a, Razina 1
L2 - Procjena razine, bez LULUCF-a, Razina 2 T2 - Procjena trenda, bez LULUCF-a, Razina 2

Tablica A1.2-15: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (uključujući LULUCF) – 1990.

Prva i druga razina proračuna – ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleički plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO_2	Da	L1, L2
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO_2	Da	L1, L2
Emisija CH_4 iz nepokretnih izvora	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz nepokretnih izvora	N_2O	Ne	
Emisija CO_2 iz cestovnih vozila	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz željeznica	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz zračnog prometa	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz riječnog i pomorskog prometa	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO_2	Da	L1
Emisija CH_4 iz cestovnih vozila	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz željeznica	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz zračnog prometa	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz cestovnih vozila	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz željeznica	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz zračnog prometa	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz riječnog i pomorskog prometa	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N_2O	Ne	
Fugitivna emisija CH_4 iz ugljena	CH_4	Ne	
Fugitivna emisija CH_4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1, L2
Fugitivna emisija CO_2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO_2	Da	L1
Fugitivna emisija N_2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N_2O	Ne	
INDUSTRIJSKI PROCESI			
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Ne	
Emisija CH_4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1, L2
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	Ne	
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	Ne	
Emisija SF_6 iz ostale potrošnje	SF_6	Ne	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	L1, L2
Ne-energetska uporaba goriva	CO_2	Ne	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne	

Prva i druga razina proračuna – ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni staklenički plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1, L2
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da	L1
Emisija CH_4 iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1, L2
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1, L2
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1, L2
Emisija N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne	
LULUCF			
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da	L1, L2
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne	
Usjevi koji ostaju usjevi	CO_2	Da	L2
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO_2	Ne	
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO_2	Da	L1, L2
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO_2	Ne	
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO_2	Da	L2
Zemljište pretvoreno u močvare	CO_2	Ne	
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	Da	L1, L2
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralna tla	N_2O	Ne	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1
Emisija CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH_4	Da	L1, L2
Emisija N_2O iz upravljanja otpadnim vodama	N_2O	Ne	
Emisija CO_2 iz spaljivanja otpada	CO_2	Ne	
Emisija N_2O iz spaljivanja otpada	N_2O	Ne	

L1 - Procjena razine, uključujući LULUCF, Razina 1
L2 - Procjena razine, uključujući LULUCF, Razina 2

Tablica A1.2-16: Ključni izvori za Hrvatsku – sumarna tablica (uključujući LULUCF) – 2011.

Prva i druga razina proračuna – ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleički plin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
ENERGETIKA			
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO_2	Da	L1, T1, T2
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO_2	Da	L1, T1, T2
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO_2	Da	L1, T1, T2
Emisija CH_4 iz nepokretnih izvora	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz nepokretnih izvora	N_2O	Ne	
Emisija CO_2 iz cestovnih vozila	CO_2	Da	L1, T1, T2
Emisija CO_2 iz željeznica	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz zračnog prometa	CO_2	Da	T1, T2
Emisija CO_2 iz riječnog i pomorskog prometa	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO_2	Da	T1, L1, T2
Emisija CH_4 iz cestovnih vozila	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz željeznica	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz zračnog prometa	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH_4	Da	
Emisija N_2O iz cestovnih vozila	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz željeznica	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz zračnog prometa	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz riječnog i pomorskog prometa	N_2O	Ne	
Emisija N_2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N_2O	Ne	
Fugitivna emisija CH_4 iz ugljena	CH_4	Da	T2
Fugitivna emisija CH_4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1, L2, T1
Fugitivna emisija CO_2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO_2	Da	L1
Fugitivna emisija N_2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N_2O	Ne	
INDUSTRIJSKI PROCESI			
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Da	T2
Emisija CO_2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne	
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Da	T1, T2
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Da	T1, T2
Emisija CH_4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1, L2, T1, T2
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	Da	L1, L2, T1, T2
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	Ne	
Emisija SF_6 iz ostale potrošnje	SF_6	Ne	
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	T1, T2
Ne-energetska uporaba goriva	CO_2	Ne	
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA			
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne	

Prva i druga razina proračuna – ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova			
Kategorije izvora prema IPCC-u	**Direktni stakleničkiplin**	**Ključni izvor (Da/Ne)**	**Kriterij identifikacije**
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne	
POLJOPRIVREDA			
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1, T1, T2
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Ne	
Emisija CH_4 iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne	
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1, T1, T2
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1, L2, T1, T2
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	T1, T2
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1, L2, T1, T2
Emisija N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne	
LULUCF			
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da	L1, L2, T1, T2
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne	
Usjevi koji ostaju usjevi	CO_2	Da	L2, T1, T2
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO_2	Ne	
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO_2	Da	L2, T1, T2
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO_2	Da	L2
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO_2	Da	L2
Zemljište pretvoreno u močvare	CO_2	Ne	
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	Da	L1, L2, T1, T2
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralna tla	N_2O	Ne	
OTPAD			
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1, L2, T1, T2
Emisija CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH_4	Da	L1
Emisija N_2O iz upravljanja otpadnim vodama	N_2O	Ne	
Emisija CO_2 iz spaljivanja otpada	CO_2	Ne	
Emisija N_2O iz spaljivanja otpada	N_2O	Ne	

L1 - Procjena razine, uključujući LULUCF, Razina 1 T1 - Procjena trenda, uključujući LULUCF, Razina 1
L2 - Procjena razine, uključujući LULUCF, Razina 2 T2 - Procjena trenda, uključujući LULUCF, Razina 2

Tablica A1.2-17: 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 stakleničkí plin	Ključni izvor	Ukoliko je C=*Da*, Kriterij identifikacije		Kom.
ENERGETIKA					
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO_2	Da	L1e	L1i	
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO_2	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO_2	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Emisija CH_4 iz nepokretnih izvora	CH_4	Ne			
Emisija N_2O iz nepokretnih izvora	N_2O	Da	L2e		
Emisija CO_2 iz cestovnih vozila	CO_2	Da	L1e, L2e	L1i	
Emisija CH_4 iz cestovnih vozila	CH_4	Ne			
Emisija N_2O iz cestovnih vozila	N_2O	Ne			
Emisija CO_2 iz riječnog i pomorskog prometa	CO_2	Ne			
Emisija CH_4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH_4	Ne			
Emisijs N_2O iz riječnog i pomorskog prometa	N_2O	Ne			
Emisija CO_2 iz zračnog prometa	CO_2	Ne			
Emisija CH_4 iz zračnog prometa	CH_4	Ne			
Emisija N_2O iz zračnog prometa	N_2O	Ne			
Emisija CO_2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO_2	Da	L1e	L1i	
Emisija CH_4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH_4	Ne			
Emisija N_2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N_2O	Ne			
Fugitivna emisija CH_4 iz ugljena	CH_4	Da	L2e		
Fugitivna emisija CO_2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Fugitivna emisija CH_4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO_2	Da	L1e	L1i	
Fugitivna emisija N_2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N_2O	Ne			
INDUSTRIJSKI PROCESI					
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1e	L1i	
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1e	L1i	
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Ne			
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Ne			
Emisija CH_4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH_4	Ne			
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	Ne			
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	Ne			
Emisija SF_6 iz ostale potrošnje	SF_6	Ne			
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Ne-energetska uporaba goriva	CO_2	Ne			
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA					
Emisija CO_2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO_2	Ne			

Tablica 7.A3					
Prva razina proračuna – Ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova, 1990.					
A	B	C	D		E
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni staklenički plin	Ključni izvor	Ukoliko je C=*Da*, Kriterij identifikacije		Kom.
Emisija N_2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N_2O	Ne			
POLJOPRIVREDA					
Emisija CH_4 iz crijevne fermentacije	CH_4	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Da	L1e	L1i	
Emisija CH_4 iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne			
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1e	L1i	
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Emisija N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne			
LULUCF					
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da		L1i, L2i	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne			
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne			
Usjevi koji ostaju usjevi	CO_2	Da		L2i	
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO_2	Ne			
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO_2	Da		L1i, L2i	
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO_2	Ne			
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO_2	Da		L2i	
Zemljište pretvoreno u močvare	CO_2	Ne			
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	Da		L1i, L2i	
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralna tla	N_2O	Ne			
OTPAD					
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1e, L2e	L1i	
Emisija CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH_4	Da	L1e, L2e	L1i, L2i	
Emisija N_2O iz upravljanja otpadnim vodama	N_2O	Ne			
Emisija CO_2 iz spaljivanja otpada	CO_2	Ne			
Emisija N_2O iz spaljivanja otpada	N_2O	Ne			

L1e - Procjena razine, bez LULUCF-a, Razina 1 L2e - Procjena razine, bez LULUCF-a, Razina 2
L1i - Procjena razine, uključujući LULUCF, Razina 1 L2i - Procjena razine, uključujući LULUCF, Razina 2

Tablica A.2-18: Tablica 7.A3 za 2011.

Tablica 7.A3							
Prva razina proračuna – Ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova, 2011.							
A	B	C	D				E
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakleički plin	Ključni izvor	Ukoliko je C=*Da*, Kriterij identifikacije				Kom.
ENERGETIKA							
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO_2	Da	L1e	T1e, T2e	L1i	T1i, T2i	
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO_2	Da	L1e, L2e	T1e, T2e	L1i	T1i, T2i	
Emisija CO_2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO_2	Da	L1e,L2e	T1e,T2e	L1i	T1i, T2i	
Emisija CH_4 iz nepokretnih izvora	CH_4	Ne					
Emisija N_2O iz nepokretnih izvora	N_2O	Ne					
Emisija CO_2 iz cestovnih vozila	CO_2	Da	L1e, L2e	T1e, T2e	L1i	T1i, T2i	
Emisija CH_4 iz cestovnih vozila	CH_4	Ne					
Emisija N_2O iz cestovnih vozila	N_2O	Ne					
Emisija CO_2 iz riječnog i pomorskog prometa	CO_2	Ne					
Emisija CH_4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH_4	Ne					
Emisijs N_2O iz riječnog i pomorskog prometa	N_2O	Ne					
Emisija CO_2 iz zračnog prometa	CO_2	Da				T1i, T2i	
Emisija CH_4 iz zračnog prometa	CH_4	Ne					
Emisija N_2O iz zračnog prometa	N_2O	Ne					
Emisija CO_2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO_2	Da	L1e		L1i	T1i, T2i	
Emisija CH_4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CH_4	Ne					
Emisija N_2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	N_2O	Ne					
Fugitivna emisija CH_4 iz ugljena	CH_4	Da				T2i	
Fugitivna emisija CO_2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH_4	Da	L1e, L2e	T1e	L1i ,L2i	T1i	
Fugitivna emisija CH_4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO_2	Da	L1e		L1i		
Fugitivna emisija N_2O iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	N_2O	Ne					
INDUSTRIJSKI PROCESI							
Emisija CO_2 iz proizvodnje cementa	CO_2	Da	L1e	T1e, T2e	L1i		
Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna	CO_2	Da				T2i	
Emisija CO_2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO_2	Ne					
Emisija CO_2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane sode	CO_2	Ne					
Emisija CO_2 iz proizvodnje amonijaka	CO_2	Da	L1e	T1e, T2e	L1i		
Emisija CO_2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO_2	No Ne					
Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura	CO_2	Da		T1e, T2e		T1i, T2i	
Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija	CO_2	Da		T1e, T2e		T1i, T2i	
Emisija CH_4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH_4	Ne					
Emisija N_2O iz proizvodnje dušične kiseline	N_2O	Da	L1e, L2e	T1e, T2e	L1i, L2i	T1i, T2i	
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC	Da	L1e, L2e	T1e, T2e	L1i, L2i	T1i, T2i	
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC	Ne					
Emisija SF_6 iz ostale potrošnje	SF_6	Ne					
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	Da		T1e, T2e		T1i, T2i	
Ne-energetska uporaba goriva	CO_2	Ne					
UPORABA OTAPALA I OSTALIH PROIZVODA							

Tablica 7.A3							
Prva razina proračuna – Ukupna analiza sektora – Inventar stakleničkih plinova, 2011.							
A	B	C	D				E
Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakleički plin	Ključni izvor	Ukoliko je C=*Da*, Kriterij identifikacije				Kom.
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	L1e, L2e	T1e, T2e	L1i	T1i, T2i	
Emisija CH_4 iz upravljanja gnojivom	CH_4	Ne		.			
Emisija CH_4 iz spaljivanja poljoprivrednih tala	CH_4	Ne					
Emisija N_2O iz upravljanja gnojivom	N_2O	Da	L1e	T1e, T2e	L1i	T1i, T2i	
Direktna emisija N_2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N_2O	Da	L1e, L2e		L1i, L2i	T1i, T2i	
Emisija N_2O iz upravljanja pašnjacima	N_2O	Da	L1e, L2e			T1i, T2i	
Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N_2O	Da	L1e, L2e	T1e	L1i, L2i	T1i, T2i	
Emisija N_2O iz spaljivanja poljoprivrednih tala	N_2O	Ne					
LULUCF							
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO_2	Da			L1i, L2i	T1i, T2i	
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH_4	Ne					
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N_2O	Ne					
Usjevi koji ostaju usjevi	CO_2	Da			L2i	T1i, T2i	
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO_2	Ne					
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO_2	Da			L2i	T1i, T2i	
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO_2	Da			L2i		
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO_2	Da			L2i		
Zemljište pretvoreno u močvare	CO_2	Ne					
Zemljište pretvoreno u naselja	CO_2	Da			L1i, L2i	T1i, T2i	
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralna tla	N_2O	Ne					
OTPAD							
Emisija CH_4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH_4	Da	L1e, L2e	T1e, T2e	L1i, L2i	T1i, T2i	
Emisija CH_4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH_4	Da	L1e, L2e		L1i		
Emisija N_2O iz upravljanja otpadnim vodama	N_2O	Ne					
Emisija CO_2 iz spaljivanja otpada	CO_2	Ne					
Emisija N_2O iz spaljivanja otpada	N_2O	Ne					

L1e - Procjena razine, bez LULUCF-a, Razina 1
L2e - Procjena razine, bez LULUCF-a, Razina 2
L1i - Procjena razine, uključujući LULUCF, Razina 1
L2i - Procjena razine, uključujući LULUCF, Razina 2

T1e - Procjena trenda, bez LULUCF-a, Razina 1
T2e - Procjena trenda, bez LULUCF-a, Razina 2
T1i - Procjena trenda, uključujući LULUCF, Razina 1
T2i - Procjena trenda, uključujući LULUCF, Razina 2

PRILOG 2

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

Tablica A2-1: Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Kameni ugljen (1000 t)	253,7	569,9	915,0	925,0	640,3	897,5	957,1
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	25,1	26,2	24,2	24,5	24,4	24,4	25,4
Loživo ulje (1000 t)	570,4	283,4	284,0	331,6	304,8	15,2	59,5
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,4	40,5	40,3	40,2	40,2	40,2	40,3
ELLU (1000 t)	0,7	7,5	3,0	1,2	1,6	1,0	1,1
HD za ELLU (MJ/kg)	42,3	42,0	42,3	42,3	42,1	42,8	42,7
Prirodni plin (1000000 m^3)	194,6	155,7	48,2	166,4	157,9	24,2	45,6
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	33,4	33,4	33,4	33,3	33,3	33,3	34,2
Koksni plin (1000000 m^3)	24,5						
HD za Koksni plin (MJ/m^3)	17,6						
Ukupno (TJ)	36.347	31.930	35.336	41.585	33.216	23.317	28.267
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)	2.739	2.577	3.030	3.435	2.686	2.121	2.524
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	0,1	0,1	0,1	0,1
EF CH_4 – Koksni plin (kg/TJ)	1,0						
CH_4 Emisija (Mg)	37,4	22,9	26,1	31,4	28,4	20,7	22,6
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
EF N_2O – Koksni plin (kg/TJ)	0,1						
N_2O Emisija (Mg)	17,8	28,0	39,1	40,8	29,2	35,2	39,7

Tablica A2-2: Emisije stakleničkih plinova iz kogeneracija

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Loživo ulje (1000 t)	117,7	108,6	162,0	124,9	173,5	108,3	91,1
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,5	40,7	40,7	40,2	40,2	40,3	40,4
ELLU (1000 t)	0,0	0,9	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0
HD za ELLU (MJ/kg)	0,0	21,4	21,4	21,4	21,4	42,8	43,0
Prirodni plin (1000000 m^3)	312,7	357,7	479,0	541,9	446,0	649,5	652,1
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	33,3	33,4	33,4	33,3	33,3	33,3	34,2
Ukupno (TJ)	15.196	16.399	22.567	23.091	21.854	26.019	25.898
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)	2.739	1.005	1.397	1.393	1.365	1.543	1.522
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	34,4	88,6	90,3	85,2	119,8	118,4
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	2,5	3,6	3,3	3,6	3,5	3,3

Tablica A2-3: Emisije stakleničkih plinova iz javnih toplana

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Loživo ulje (1000 t)	0,0	37,0	39,0	20,8	21,6	23,1	10,3
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	4,4	8,2	5,5	4,2	4,8	5,1
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	58,8	59,4	58,8	86,2	86,6	57,4
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
UNP (1000 t)							
HD za UNP (MJ/kg)							
Gradski plin (1000000 m^3)	0,0	0,0	1,5				
HD za Gradski plin (MJ/m^3)			21,5				
Odlagališni plin (1000000 m^3)				2,2	3,3	8,8	9,2
HD za Odlagališni plin (MJ/m^3)				17,0	17,0	17,0	17,0
Ukupno (TJ)	0,0	3.359,8	3.969,7	3.109,7	4.034,9	4.228,7	2.753,4
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	64,4	64,4	64,4	64,4
EF CO_2 – Gradski plin (t/TJ)	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4
EF CO_2 – Odlagališni plin (t/TJ)				54,6	54,6	54,6	54,6
CO_2 Emisija (Gg)	0,0	216,2	260,0	195,0	246,4	258,7	166,0
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	1,0	1,0
CH_4 Emisija (Mg)	0,0	6,1	7,8	5,3	6,1	6,5	4,0
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	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	0,0	1,0	1,4	0,8	0,9	1,0	0,6

Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana i kogeneracija su proračunate Tier 2 metodologijom za cijelo razdoblje od 1990. do 2011. godine. Za Tier 2 proračun korišteni su podaci o potrošnji goriva posebno za kotlove, a posebno za plinske turbine postrojenja. Za proračun su korišteni mjesečni podaci o potrošnji goriva, ogrjevnim vrijednostima, sadržaju sumpora i pepela). Svako postrojenje posjeduje opremu za kontinuirano mjerenje emisija SO_2, NO_x, CO i čestica.

Za proračun CO_2 emisije korišteni su preporučeni emisijski faktori, dok su emisijski faktori za CH_4 i N_2O temeljeni na tehnologiji i strukturi (Tier 2). Rezultati proračuna korištenjem te detaljnije metode za 1990., 2000., 2005. i za razdoblje od 2008. do 2011. godine dani su u tablicama A2-2, A2-3. Emisije stakleničkih plinova za 2011. godinu na razini postrojenja dani s u tablici A2-4.

Tablica A2-4: Emisije stakleničkih plinova iz termoelektrana i kogeneracija (Razina 2), 2011. godina

	TE Plomin	TE Rijeka	TE Sisak	TE-TO Zagreb	EL-TO Zagreb	TE-TO Osijek	KTE Jertovec
Potrošnja goriva							
Kameni ugljen (1000 t)	957,1						
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	25,4						
Loživo ulje (1000 t)		38,3	21,1	55,3	17,6	18,2	
HD za Loživo ulje (MJ/kg)		40,2	40,4	40,3	40,3	40,5	
ELLU (1000 t)	0,891	0,122				0,001	0,042
HD za ELLU (MJ/kg)	43,0	42,1				43,0	43,0
Prirodni plin (1000000 m^3)			29,8	456,2	152,8	43,0	15,8
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)			33,9	34,0	34,5	34,2	34,5
Ukupno (TJ)	24.308,9	1.547,7	1.863,0	17.716,7	5.973,2	2.208,0	547,9
Emisije							
EF CO_2 – Kameni ugljen (t/TJ)	92,7						
EF CO_2 – Loživo ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 – ELLU (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
EF CO_2 – Prirodni plin (t/TJ)	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
CO_2 Emisija (Gg)	2.252,9	118,5	121,7	1.035,2	348,1	138,6	30,6
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	5,8	4,4	1,6	6,0
CH_4 Emisija (Mg)	17,0	1,4	0,9	91,6	23,9	3,0	3,3
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)	38,8	0,5	0,4	2,2	0,7	0,4	0,1

Tablica A2-5: Emisije stakleničkih plinova iz rafinerija

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Loživo ulje (1000 t)	227,2	193,4	254,0	194,2	252,7	244,3	196,3
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	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,8
Koks (1000 t)	0,0	0,0	70,7	57,9	71,9	55,9	43,9
HD za Koks (MJ/kg)	33,6	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Rafinerijski plin (1000 t)	58,4	40,7	241,1	154,5	200,2	161,5	267,1
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	0,2	1,2	86,7	30,4	16,6	82,4
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Ukupno (TJ)	12.216	9.756	24.596	20.052	23.142	19.960	25.025
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	726,3	1.804,4	1.437,3	1.700,5	1.474,7	1.753,6
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	29,3	73,7	54,3	67,4	58,8	69,5
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	5,9	14,7	10,6	13,4	11,7	13,6

Tablica A2-6: Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Proizvodnja krutih goriva i ostala energetska postrojenja

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
UNP (1000 t)	11,9	1,0					
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9					
Koksni plin (1000000 m^3)	107,4						
HD za Koksni plin (MJ/m^3)	17,9						
ELLU(1000 t)	1,4	7,5	5,5				
HD za ELLU (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7				
Prirodni plin (1000000 m^3)	392,0	140,5	175,5	129,3	199,3	238,90	156,3
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,00	34,0
Ukupno (TJ)	15.869,3	5.144,2	6.201,9	4.396,2	6.776,2	8.122,6	5.314,2
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	293,1	350,3	245,4	378,2	453,4	296,6
EF CH_4 – UNP (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 – Prirodni plin (kg/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
CH_4 Emisija (Mg)	16,0	5,8	6,7	4,4	6,8	8,1	5,3
EF N_2O – UNP (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 – Prirodni 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	0,4	0,7	0,8	0,5

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

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Benzin (1000 t)	0,2	7,6	6,9	7,9	7,0	5,1	4,7
HD za Benzin (MJ/kg)	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Petrolej (1000 t)	0,1						
HD za Petrolej (MJ/kg)	44,0						
Dizel (1000 t)	246,5	130,8	161,6	194,3	145,4	130,2	125,3
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	302,2	198,6	124,3	90,7	56,3	51,2
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	21,0	22,8	30,4	20,1	16,2	16,1
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	191,6	140,4	116,0	93,3
HD za Petrol-koks (MJ/kg)	29,3		31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Ukupno (TJ)	28.498	19.056	21.602	21.012	15.462	12.407	11.266
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)	2.135,5	1.424,6	1.738,5	1.697,2	1.249,3	1.003,1	900,3
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	0,038	0,043	0,042	0,031	0,025	0,023
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	0,011	0,013	0,013	0,009	0,007	0,007

Tablica A2-8: Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Industrija i graditeljstvo – kruta goriva

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Antracit (1000 t)	107,2		0,3	0,0	0,3	1,3	2,1
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	53,2	169,3	195,7	158,1	194,6	162,0
HD za Kameni ugljen (MJ/kg)	25,1	26,2	25,1	24,9	24,6	24,8	24,4
Mrki ugljen (1000 t)	261,2	28,2	56,9	47,1	36,9	41,0	20,2
HD za Mrki ugljen (MJ/kg)	16,7	17,8	18,5	18,0	18,0	17,6	17,1
Lignit (1000 t)	73,2	14,4	0,2				
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	12,0	12,1				
Briketi (1000 t)	3,3						
HD za Brikete (MJ/kg)	16,7						
Koks (1000 t)	251,2	37,7	22,6	24,9	25,4	27,6	27,2
HD za Koks (MJ/kg)	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
Ukupno (TJ)	16.784	3.171	5.976	6.451	5.307	6.390	5.157
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)	1.676,8	310,5	564,4	608,9	502,9	604,3	489,4
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	0,032	0,060	0,065	0,053	0,064	0,052
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	0,008	0,009	0,007	0,009	0,007

Tablica A2-9: Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Industrija i graditeljstvo – plinovita goriva

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Prirodni plin (1000000 m3)	1.056,9	984,3	931,4	990,7	852,4	685,6	647,7
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	7,9	3,6	1,5	0,3		
HD za Gradski plin (MJ/kg)	15,8	15,8	21,5	19,6	19,6		
Koksni plin (1000 t)	29,9						
HD za Koksni plin (MJ/kg)	17,9						
Visokopećni Plin (1000 t)	418,1						
HD za Visokopećni plin (MJ/kg)	3,6						
Ukupno (TJ)	38.072	33.590	31.744	33.714	28.988	23.310	22.022
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)	2.030,6	1.881,6	1.778,2	1.891,5	1.626,4	1.301,2	1.229,2
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)	0,183	0,168	0,159	0,169	0,145	0,117	0,110
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)	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002

Tablica A2-10: Broj cestovnih vozila (´000) za godine 1990., 2000., 2005. i za razdoblje 2008.– 2011. u Republici Hrvatskoj

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Osobna vozila, (´000)	1.120	1.145	1.395	1.533	1.516	1.492	1.480
Laka teretna vozila, (´000)	54	96	130	141	136	130	126
Teška teretna vozila i autobusi, (´000)	33	36	41	43	41	38	37
Motocikli i mopedi, (´000)	30	73	133	190	192	184	177
Ukupno, (´000)	**1.237**	**1.350**	**1.699**	**1.907**	**1.885**	**1.844**	**1.820**

Tablica A2-11: Količine potrošenih fosilnih goriva, ogrjevne vrijednosti te emisije stakleničkih plinova za podsektor Cestovni promet (1.A.3.b.)

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva i HD							
Benzin (1000 t)	759,3	764,1	693,6	678,4	675,6	636,7	
HD za benzin (MJ/kg)	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Diezel (1000 t)	366,0	557,8	955,6	1.107,1	1.111,8	1.100,0	1.086,7
HD za dizel (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
UNP (1000 t)	0,0	9,8	22,1	68,7	69,5	58,7	43,1
HD for UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
SPP (10^6 m^3)	-	-	-	-	1,4	2,6	0,8
HD for SPP (MJ/m^3)	-	-	-	-	34,0	34,0	34,0
Biodizel (1000 t)	-	-	-	1,4	9,0	3,1	4,2
HD za biodizel (MJ/kg)	-	-	-	37,0	32,8	36,9	32,9
Emisija							
CO_2 (Gg)	3.592,7	4.237,60	5.291,66	5.857,92	5.870,19	5.677,94	5.537,15
CH_4 (Gg)	1,6	1,4	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
N_2O (Gg)	0,13	0,33	0,35	0,21	0,21	0,19	0,16

Tablica A2-12: Količine potrošenih fosilnih goriva, ogrjevne vrijednosti te emisije stakleničkih plinova za podsektor Zračni promet (1.A.3.a.)

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva i HD							
Benzin (1000 t)		0,1	1,1	1,0	1,0	0,6	0,6
HD za benzin (MJ/kg)		44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Mlazno gorivo (1000 t)	49,7	17,6	20,3	27,4	23,9	25,5	28,3
HD za mlazno gorivo (MJ/kg)	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	2186	776	943	1248	1095	1147	1271
Faktori emisije i emisije							
EF CO_2 – benzin (t/TJ)	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6
EF CO_2 – mlazno gorivo (t/TJ)	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8
CO_2 Emisija (Gg)	154,7	55,0	66,6	88,2	77,4	81,1	89,9
EF CH_4 – benzin (kg/TJ)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
EF CH_4 – mlazno gorivo (kg/TJ)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CH_4 Emisija (Mg)	1,1	0,4	0,5	0,6	0,5	0,6	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 – mlazno gorivo (kg/TJ)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
N_2O Emisija (Mg)	4,4	1,6	1,9	2,5	2,2	2,3	2,5

Tablica A2-13: Količine potrošenih fosilnih goriva, ogrjevne vrijednosti te emisije stakleničkih plinova za podsektor Pomorski i riječni promet (1.A.3.d.)

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva i HD							
Benzin (1000 t)	0,1	0,3					
HD za benzin (MJ/kg)	44,6	44,6					
Dizel (1000 t)	38,7	25,7	31,8	40,3	46,0	34,8	35,4
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	1,4	NO	1,5	0,4	2,0	1,8
HD za Lož. ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	-	40,2	40,2	40,2	40,2
Lako loživo ulje(1000 t)	1,6						
HD za lako lož. (MJ/kg)	42,7						
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	1.810	1.167	1.358	1.782	1.981	1.567	1.584
Faktori emisije i 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 – Lož. ulje (t/TJ)	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6
EF CO_2 - lako lož. (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
CO_2 Emisija (Gg)	133,0	85,7	99,6	130,8	145,3	115,1	116,4
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 – Lož. ulje (kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - lako lož.(kg/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
CH_4 Emisija (Mg)	9,1	5,8	6,8	8,9	9,9	7,8	7,9
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 – Lož. ulje (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - lako lož. (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
N_2O Emisija (Mg)	1,0	0,7	0,8	1,1	1,2	0,9	1,0

Tablica A2-14: Količine potrošenih fosilnih goriva, ogrjevne vrijednosti te emisije stakleničkih plinova za podsektor Željeznički promet (1.A.3.c.)

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva i HD							
Benzin (1000 t)	0,1	0,1					
HD za benzin (MJ/kg)	44,6	44,6					
Dizel (1000 t)	36,1	27,2	30,5	32,3	28,5	28,5	26,4
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						
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2						
Lako loživo ulje(1000 t)	1,1						
HD za lako loživo ulje(MJ/kg)	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						
Mlazno gorivo (1000 t)	0,1						
HD za mlazno gorivo (MJ/m^3)	43,9						
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	1.820	1.166	1.303	1.380	1.217	1.217	1.128
Faktori emisije i 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 loživo 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 – mlazno gorivo (t/TJ)	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8
CO_2 Emisija (Gg)	138,1	85,5	95,5	101,2	89,3	89,3	82,7
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 loživo 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 - mlazno gorivo (t/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
CH_4 Emisija (Mg)	10,2	5,8	6,5	6,9	6,1	6,1	5,6
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 loživo 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 - mlazno gorivo (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
N_2O Emisija (Mg)	1,3	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7

Tablica A2-15: Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Usluge

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Petrolej (1000 t)	3,8						
HD za Kerozin (MJ/kg)	43,9						
Lako lož ulje(1000 t)	92,0	120,5	131,6	87,2	78,3	73,8	64,8
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	3,9	6,6	3,2	8,4	8,0	9,7
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
UNP (1000 t)	4,3	13,9	20,1	10,4	11,9	12,9	13,7
HD za UNP (MJ/kg)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
Mrki ugljen (1000 t)	24,5	9,5	0,2	1,7	3,8	2,2	5,2
HD za Mrki ugljen (MJ/kg)	16,74	17,80	18,50	18,0	18,0	17,6	17,1
Lignit (1000 t)	40,0	1,2	0,6	0,1	0,4	0,3	0,1
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	12,0	12,1	11,8	11,7	11,6	11,6
Briketi(1000 t)	2,9						
HD za Brikete (MJ/kg)	16,7						
Gradski plin (1000000 m3)	4,9	1,5	3,4	2,4	3,1	2,8	2,5
HD za Gradski plin (MJ/m3)	15,8	19,5	21,5	19,6	18,7	18,7	17,2
Prirodni plin (1000000 m3)	82,0	98,2	151,2	160,4	162,5	192,7	173,5
HD za Prirodni plin (MJ/m3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Petrol-koks (1000 t)	1,5						
HD za Petrol-koks (MJ/kg)	29,31						
Ogrjevno drvo (TJ)				80,3	125,60	112,1	139,6
Bio plin (TJ)				170,9	116,7	102,3	110,6
Ukupno (TJ)	10.819	9.507	12.054	10.125	10.139	10.940	10.082
Emisije							
EF CO_2 - petrolej (t/TJ)	73,3	73,3	73,3	74,3	74,3	74,3	73,3
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 - 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 - petrol-koks (t/TJ)	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
EF CO_2 - ogrjevno drvo (t/TJ)	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4
EF CO_2 - odlagališni plin (t/TJ)	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6
CO_2 Emisija (Gg)	771,2	635,2	782,8	641,0	643,9	683,4	633,7

Tablica A2-15: Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Usluge (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
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 - 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 - petrol-koks (kg/TJ)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
EF CH_4 - ogrjevno drvo (kg/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH_4 - odlagališni plin (t/TJ)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
CH_4 Emisija (Mg)	93,6	78,2	94,5	95,5	108,8	108,0	110,6
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 - 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 - petrol-koks (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - ogrjevno drvo (kg/TJ)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
EF N_2O - odlagališni plin (t/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N_2O Emisija (Mg)	5,8	4,2	4,6	3,5	3,7	3,6	3,6

Tablica A2-16: Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Kućanstva

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Petrolej (1000 t)		1,6	1,0	1,1	0,9	0,9	1,0
HD za Petrolej (MJ/kg)		44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Lako lož ulje(1000 t)	215,9	231,5	252,8	151,0	147,3	138,8	122,0
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	8,1	15,4	4,5	10,8	10,4	11,9
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	51,9	60,9	74,0	77,8	72,2	74,4
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	12,0	14	3,8	2,2	6,1	2,3
HD za Mrki ugljen (MJ/kg)	16,7	17,8	18,5	18,0	18,0	17,6	17,1
Lignit (1000 t)	207,3	15,0	11,7	8,1	5,7	9,4	9,0
HD za Lignit (MJ/kg)	10,9	12,0	12,1	11,8	11,7	11,6	11,6
Briketi(1000 t)	6,1						
HD za Brikete (MJ/kg)	16,7						
Gradski plin (1000000 m^3)	24,4	9,9	10,2	6,4	6,8	7,2	5,0
HD za Gradski plin (MJ/m^3)	15,8	19,5	21,5	19,6	18,7	17,2	17,2
Prirodni plin (1000000 m^3)	230,0	496,6	687,8	682,7	699,5	732,9	670,2
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Biomasa (TJ)	19.080	13.410	12.510	11.055	11.720	13.462	16.222
Ukupno (TJ)	47.477	43.598	50.831	44.705	46.149	48.492	48.460
Emisije							
EF CO_2 - petrolej (t/TJ)	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1
EF CO_2 - lako loživo ulje (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)	4.045,3	3.337,3	3.718,8	3.212,2	3.328,3	3.545,0	3.672,6
EF CH_4 - petrolej (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - lako loživo ulje (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - loživo ulje (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - UNP (t/TJ)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
EF CH_4 - mrki ugljen (t/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH_4 - lignit (t/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH_4 - briketi (t/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
EF CH_4 - gradski plin (t/TJ)	1,0	1,0	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Tablica A2-16: Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Kućanstva (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
EF CH_4 - prirodni plin (t/TJ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
EF CH_4 - biomasa (t/TJ)	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
CH_4 Emisija (Mg)	7.249,4	4.353,6	4.134,4	3.584,0	3.771,6	4.326,6	5.116,3
EF N_2O - petrolej (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - lako loživo ulje (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - loživo ulje (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - UNP (t/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EF N_2O - mrki ugljen (t/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - lignit (t/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - briketi (t/TJ)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
EF N_2O - gradski plin (t/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O - prirodni plin (t/TJ)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EF N_2O - biomasa (t/TJ)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
N_2O Emisija (Mg)	92,8	63,5	61,6	52,9	55,7	62,5	72,9

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

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja goriva							
Benzin (1000 t)	4,0	12,1	8,1	8,9	8,5	8,2	8,2
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						
HD za Ostali benzin (MJ/kg)	44,4						
ELLU(1000 t)	232,6	237,6	197,4	216,7	207,3	200,1	200,2
HD za ELLU (MJ/kg)	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Potrošnja goriva - mobilni (TJ)	10.117	10.687	8.792	9.869	9.233	8.912	8.916
Loživo ulje (1000 t)	12,3	13,4	4,7	4,6	4,6	4,4	4,4
HD za Loživo ulje (MJ/kg)	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
UNP (1000 t)	4,4	2,6	2,7	2,8	2,8	2,7	2,7
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	14,5	23,2	20,8	19,6	22,2	21,5
HD za Prirodni plin (MJ/m^3)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Potrošnja goriva – stacionarni (TJ)	1.551	1.154	1.104	1.023	983	1.058	1.034
Ukupno potrošnja goriva (TJ)	11.668	11.841	9.896	10.892	10.215	9.970	9.951
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	781,1	643,0	721,8	675,2	651,7	652,1
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	107,6	107,6	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
CO_2 Emisija (Gg) - stacionarni	98,2	76,4	66,4	61,8	59,6	63,6	62,3
Ukupno CO_2 Emisija (Gg)	839,2	857,5	709,4	783,6	734,8	715,3	714,3
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	53,4	44,0	49,3	46,2	44,6	44,6
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	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
CH_4 Emisija (Mg) - stacionarni	11,3	9,1	7,1	6,7	6,5	6,8	6,7
Ukupno CH_4 Emisija (Mg)	61,8	62,5	51,1	56,0	52,7	51,4	51,3

Tablica A2-17: Emisije stakleničkih plinova iz podsektora Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje (nastavak)

	1990.	2000.	2005.	2008.	2009.	2010.	2011.
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	6,4	5,3	5,9	5,5	5,3	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 - 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	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Ukupno N_2O Emisija (Mg)	6,6	6,9	5,5	6,2	5,8	5,6	5,6

Tablica A2-18: Emisije metana iz procesa vađenja i obrade ruda od 1990. do 1999. godine

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

Nafta (1B2a)	**1990.**	**2000.**	**2005.**	**2008.**	**2009.**	**2010.**	**2011.**
Podaci o aktivnostima							
Bušenje (broj bušotina)	712	739	771	656	646	674	660
Proizvodnja (PJ)	112,9	51,4	40,1	35,4	33,1	30,7	28,4
Transport (PJ)	174,1	165,6	169,5	147,3	172,5	150,6	121,2
Prerada (PJ)	287,3	218,4	211,6	187,6	204,7	181,8	143,4
Distribucija (PJ)	287,3	218,4	211,6	187,6	204,7	181,8	143,4
CO_2 Emisija (Gg)							
Bušenje	0,0003	0,0004	0,0403	0,0003	0,0003	0,1599	0,0003
Proizvodnja	0,8465	0,3811	0,2970	0,2623	0,2437	0,2262	0,2086
Transport	0,0024	0,0022	0,0023	0,0020	0,0023	0,0020	0,0016
Prerada	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Distribucija	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupna CO_2 Emisija (Gg)	0,8492	0,3837	0,3395	0,2646	0,2463	0,3881	0,2105
CH_4 Emisija (Gg)							
Bušenje	0,0456	0,0473	0,0512	0,0420	0,0413	0,0507	0,0422
Proizvodnja	0,2992	0,1361	0,1063	0,0939	0,0876	0,0813	0,0752
Transport	0,1297	0,1234	0,1263	0,1097	0,1285	0,1122	0,0903
Prerada	0,0388	0,0295	0,0286	0,0253	0,0276	0,0245	0,0194
Distribucija	0,2140	0,1627	0,1577	0,1397	0,1525	0,1354	0,1068
Ukupna CH_4 Emisija (Gg)	0,7272	0,4989	0,4701	0,4106	0,4376	0,4042	0,3339
N_2O Emisija (Gg)							
Bušenje	NO	NO	4,76E-07	NO	NO	1,9E-06	NO
Prerada	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupna N_2O Emisija (Gg)	NO	NO	4,76E-07	NO	NO	1,9E-06	NO

Tablica A2-19: Emisije metana iz aktivnosti vezanih uz naftu i plin (nastavak)

Plin (1B2b)	**1990.**	**2000.**	**2005.**	**2008.**	**2009.**	**2010.**	**2011.**
Podaci o aktivnostima							
Bušenje (broj bušotina)	105	94	113	130	123	124	128
Proizvodnja / Prerada (PJ)	67,4	59,4	79,8	94,1	93,5	93,9	85,0
Prijenos i distribucija (PJ)	91,3	95,0	101,1	110,2	102,2	111,4	108,6
Ostalo							
Usluge – potrošnja plina (PJ)	83,5	78,1	77,7	87,0	78,4	86,5	85,8
Kućanstva – potrošnja plina (PJ)	7,8	16,9	23,4	23,2	23,8	24,9	22,8
CO_2 Emisija (Gg)							
Bušenje	0,0001	0,0627	0,0001	0,0115	0,0001	0,0058	0,0229
Proizvodnja / Prerada	416,14	633,17	691,46	576,08	516,69	487,52	509,27
Prijenos	0,0540	0,0534	0,0406	0,0518	0,0518	0,0578	0,0615
Distribucija	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ostalo							
Usluge – potrošnja plina	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Kućanstva – potrošnja plina	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupna CO_2 Emisija (Gg)	416,19	633,29	691,50	576,15	516,75	487,58	509,36
CH_4 Emisija (Gg)							
Bušenje	0,0067	0,0090	0,0072	0,0089	0,0079	0,0082	0,0093
Proizvodnja / Prerada	30,87	27,21	36,53	43,08	42,82	43,00	38,94
Prijenos	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
Distribucija	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
Ostalo							
Usluge – potrošnja plina	23,35	21,83	21,71	24,32	21,90	24,16	23,98
Kućanstva – potrošnja plina	1,09	2,34	3,26	3,24	3,32	3,48	3,18
Ukupna CH_4 Emisija (Gg)	55,31	51,40	61,51	70,64	68,05	70,64	66,11
N_2O Emisija (Gg)							
Bušenje	NO	7,48E-07	NO	1,36E-07	NO	6,8E-08	2,72E-07
Ukupna N_2O Emisija (Gg)	NO	7,48E-07	NO	1,36E-07	NO	6,8E-08	2,72E-07

Tablica A2-19: Emisije metana iz aktivnosti vezanih uz naftu i plin (nastavak)

Otplinjavanje i spaljivanje na baklji (1B2c)	**1990.**	**2000.**	**2005.**	**2008.**	**2009.**	**2010.**	**2011.**
Podaci o aktivnostima							
Nafta (1000 m3)	3.135,1	1.411,5	1.100,0	971,4	902,6	837,7	772,6
Plin (1000000 m3)	1.982,3	1.658,5	2.283,4	2.729,4	2.704,8	2.727,2	2.471,4
Kombinirano	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
CO_2 Emisija (Gg)							
Nafta	210,1	94,6	73,7	65,1	60,5	56,1	51,8
Plin	12,7	10,6	14,6	17,5	17,3	17,5	15,8
Kombinirano	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupna CO_2 Emisija (Gg)	222,8	105,2	88,3	82,6	77,8	73,6	67,56
CH_4 Emisija (Gg)							
Nafta	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Plin	1,213	1,069	1,436	1,693	1,683	1,690	1,530
Kombinirano	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupna CH_4 Emisija (Gg)	1,213	1,069	1,436	1,693	1,683	1,690	1,530
N_2O Emisija (Gg)							
Nafta	0,0020	0,0009	0,0007	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
Plin	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Ukupna N_2O Emisija (Gg)	0,0022	0,0010	0,0009	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007

PRILOG 3

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

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

God.	Vrsta goriva	Referentni pristup		Sektorski pristup		Razlika	
		Potrošnja goriva - bez neenerg. (PJ)	CO_2 Emisija (Gg)	Potrošnja goriva - bez neenerg. (PJ)	CO_2 Emisija (Gg)	Potrošnja goriva - bez neenerg. (%)	CO_2 Emisija (%)
1990.	Tekuća goriva	179,45	12.651,34	181,25	13.286,91	-1,00	-4,78
	Kruta goriva	34,27	3.102,87	28,67	2.800,86	19,54	10,78
	Plinovita goriva	85,99	4.937,87	82,84	4.505,99	3,79	9,58
	Ukupno	**299,71**	**20.692,08**	**292,77**	**20.593,76**	**2,37**	**0,48**
1991.	Tekuća goriva	124,89	8.939,29	129,21	9.483,38	-3,34	-5,74
	Kruta goriva	21,07	1.850,52	17,41	1.692,68	21,06	9,32
	Plinovita goriva	79,15	4.567,67	71,54	3.927,11	10,64	16,31
	Ukupno	**225,12**	**15.357,48**	**218,16**	**15.103,18**	**3,19**	**1,68**
1992.	Tekuća goriva	118,55	8.452,70	122,56	9.032,36	-3,27	-6,42
	Kruta goriva	17,25	1.476,32	13,47	1.284,85	28,08	14,90
	Plinovita goriva	79,86	4.697,44	73,97	4.095,82	7,96	14,69
	Ukupno	**215,67**	**14.626,46**	**210,00**	**14.413,03**	**2,70**	**1,48**
1993.	Tekuća goriva	117,00	8.471,38	127,09	9.345,65	-7,94	-9,35
	Kruta goriva	14,71	1.225,37	10,98	1.043,62	33,97	17,41
	Plinovita goriva	94,66	5.450,19	82,60	4.591,99	14,61	18,69
	Ukupno	**226,38**	**15.146,94**	**220,67**	**14.981,26**	**2,59**	**1,11**
1994.	Tekuća goriva	122,08	9.061,90	126,83	9.295,94	-3,75	-2,52
	Kruta goriva	9,20	771,63	6,83	661,23	34,57	16,70
	Plinovita goriva	80,52	4.703,41	76,54	4.261,47	5,19	10,37
	Ukupno	**211,80**	**14.536,94**	**210,21**	**14.218,65**	**0,76**	**2,24**
1995.	Tekuća goriva	136,13	9.978,13	143,60	10.545,32	-5,20	-5,38
	Kruta goriva	7,71	735,29	7,63	728,68	1,04	0,91
	Plinovita goriva	72,59	4.339,43	67,37	3.760,38	7,76	15,40
	Ukupno	**216,44**	**15.052,85**	**218,60**	**15.034,38**	**-0,99**	**0,12**
1996.	Tekuća goriva	147,23	10.567,62	147,01	10.795,43	0,15	-2,11
	Kruta goriva	6,21	591,97	6,18	589,85	0,44	0,36
	Plinovita goriva	81,58	4.867,77	75,01	4.189,67	8,75	16,19
	Ukupno	**235,01**	**16.027,36**	**228,21**	**15.574,95**	**2,98**	**2,90**
1997.	Tekuća goriva	147,25	10.550,01	151,38	11.103,97	-2,73	-4,99
	Kruta goriva	10,17	960,12	10,20	962,55	-0,22	-0,25
	Plinovita goriva	84,09	5.037,38	78,95	4.412,26	6,51	14,17
	Ukupno	**241,51**	**16.547,51**	**240,53**	**16.478,78**	**0,41**	**0,42**
1998.	Tekuća goriva	162,90	11.750,01	164,49	12.104,56	-0,96	-2,93
	Kruta goriva	9,87	929,44	9,87	929,24	0,02	0,02
	Plinovita goriva	82,84	4.879,69	78,23	4.369,71	5,89	11,67
	Ukupno	**255,61**	**17.559,14**	**252,59**	**17.403,51**	**1,20**	**0,89**
1999.	Tekuća goriva	170,71	12.642,55	174,02	12.836,17	-1,90	-1,51
	Kruta goriva	8,63	810,25	8,52	800,59	1,22	1,21
	Plinovita goriva	82,21	4.914,30	77,69	4.339,74	5,82	13,24
	Ukupno	**261,55**	**18.367,09**	**260,23**	**17.976,50**	**0,51**	**2,17**

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

God.	Vrsta goriva	Referentni pristup		Sektorski pristup		Razlika	
		Potrošnja goriva - bez neenerg. (PJ)	CO_2 Emisija (Gg)	Potrošnja goriva - bez neenerg. (PJ)	CO_2 Emisija (Gg)	Potrošnja goriva - bez neenerg. (%)	CO_2 Emisija (%)
2000.	Tekuća goriva	147,92	10.998,18	153,02	11.213,08	-3,33	-1,92
	Kruta goriva	18,65	1.747,47	18,68	1.750,05	-0,15	-0,15
	Plinovita goriva	82,90	4.957,53	78,45	4.383,98	5,67	13,08
	Ukupno	**249,47**	**17.703,17**	**250,15**	**17.347,11**	**-0,27**	**2,05**
2001.	Tekuća goriva	153,62	11.425,81	158,20	11.627,29	-2,89	-1,73
	Kruta goriva	19,83	1.849,61	19,69	1.836,22	0,73	0,73
	Plinovita goriva	89,07	5.236,00	83,37	4.653,78	6,84	12,51
	Ukupno	**262,52**	**18.511,43**	**261,25**	**18.117,29**	**0,49**	**2,18**
2002.	Tekuća goriva	167,62	12.429,84	164,88	12.121,99	1,66	2,54
	Kruta goriva	24,43	2.277,22	23,88	2.225,62	2,30	2,32
	Plinovita goriva	92,10	5.377,83	86,92	4.850,52	5,96	10,87
	Ukupno	**284,15**	**20.084,89**	**275,68**	**19.198,13**	**3,07**	**4,62**
2003.	Tekuća goriva	178,01	13.212,60	181,13	13.313,89	-1,73	-0,76
	Kruta goriva	27,20	2.532,94	27,00	2.514,72	0,73	0,72
	Plinovita goriva	90,70	5.329,75	86,07	4.802,30	5,38	10,98
	Ukupno	**295,90**	**21.075,28**	**294,20**	**20.630,90**	**0,58**	**2,15**
2004.	Tekuća goriva	165,03	12.283,59	166,92	12.271,80	-1,13	0,10
	Kruta goriva	28,88	2.687,52	29,09	2.707,62	-0,75	-0,74
	Plinovita goriva	93,33	5.536,73	89,45	4.996,18	4,33	10,82
	Ukupno	**287,23**	**20.507,84**	**285,46**	**19.975,60**	**0,62**	**2,66**
2005.	Tekuća goriva	172,01	12.856,05	173,10	12.824,63	-0,63	0,25
	Kruta goriva	28,64	2.667,30	27,88	2.596,45	2,74	2,73
	Plinovita goriva	90,13	5.351,48	86,99	4.859,52	3,60	10,12
	Ukupno	**290,78**	**20.874,83**	**287,97**	**20.280,60**	**0,98**	**2,93**
2006.	Tekuća goriva	173,28	12.943,77	176,28	13.084,97	-1,70	-1,08
	Kruta goriva	26,56	2.472,98	26,38	2.456,68	0,67	0,66
	Plinovita goriva	89,21	5.293,81	86,09	4.805,78	3,62	10,16
	Ukupno	**289,06**	**20.710,56**	**288,76**	**20.347,42**	**0,10**	**1,78**
2007.	Tekuća goriva	179,52	13.421,81	180,39	13.380,60	-0,48	0,31
	Kruta goriva	28,96	2.695,65	28,50	2.655,09	1,60	1,53
	Plinovita goriva	102,90	6.091,12	99,08	5.537,49	3,85	10,00
	Ukupno	**311,37**	**22.208,59**	**307,97**	**21.573,18**	**1,10**	**2,95**
2008.	Tekuća goriva	169,62	12.549,53	167,21	12.387,09	1,44	1,31
	Kruta goriva	29,69	2.722,73	29,32	2.729,99	1,26	-0,27
	Plinovita goriva	99,30	5.895,52	96,22	5.378,92	3,20	9,60
	Ukupno	**298,61**	**21.167,77**	**292,75**	**20.496,00**	**2,00**	**3,28**
2009.	Tekuća goriva	166,98	12.396,16	167,29	12.357,06	-0,19	0,32
	Kruta goriva	21,24	1.980,39	21,12	1.969,25	0,57	0,57
	Plinovita goriva	92,49	5.458,09	90,07	5.035,59	2,69	8,39
	Ukupno	**280,71**	**19.834,64**	**278,48**	**19.361,89**	**0,80**	**2,44**

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

God.	Vrsta goriva	Referentni pristup		Sektorski pristup		Razlika	
		Potrošnja goriva - bez neenerg. (PJ)	CO_2 Emisija (Gg)	Potrošnja goriva - bez neenerg. (PJ)	CO_2 Emisija (Gg)	Potrošnja goriva - bez neenerg. (%)	CO_2 Emisija (%)
2010.	Tekuća goriva	142,94	10.557,64	143,07	10.520,53	-0,09	0,35
	Kruta goriva	29,33	2.732,05	28,94	2,.96,20	1,34	1,33
	Plinovita goriva	101,29	5.975,33	97,93	5.473,69	3,44	9,16
	Ukupno	**273,56**	**19.265,02**	**269,94**	**18.690,42**	**1,34**	**3,07**
2011.	Tekuća goriva	140,30	10.330,03	142,63	10.423,54	-1,63	-0,90
	Kruta goriva	29,41	2.740,10	30,33	2.825,24	-3,03	-3,01
	Plinovita goriva	98,33	5.833,99	93,51	5.226,04	5,15	11,63
	Ukupno	**268,04**	**18.904,12**	**266,47**	**18.474,82**	**0,59**	**2,32**

Tablica A3-2: Ogrjevne vrijednosti za goriva od 1990. do 2011. godine

			Donja ogrjevna vrijednost 1990- 2011 MJ/kg(m³)
Tekuća goriva	Primarno gorivo	Sirova nafta	41,87-42,70
	Sekundarno gorivo	Benzin	44,59
		Kerozin	43,96
		Dizel	42,71
		Loživo ulje	40,19
		Ukapljeni naftni plin	46,89
		Primarni benzin	44,59
		Bitumen	33,50
		Maziva	33,50
		Rafinerijski plin	48,57
		Koks	29,31-31,00
		Etan	47,31
Kruta goriva	Primarno gorivo	Antracit	29,29-29,31
		Kameni ugljen	24,30-26,90
		Mrki ugljen	16,74-18,73
		Lignit	10,52-12,15
	Sekundarno gorivo	Gradski plin	15,82-22,63
		Koksni plin	29,31
			TJ/Mm³
Prirodni plin		Prirodni plin	34,00
Biomasa		Ogrjevno drvo	9,00

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu

ENERGETSKA BILANCA 2011. *naturalne jedinice*	Antracit	Kameni ugljen	Mrki ugljen	Lignit	Sirova nafta	Prirodni plin
	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^6 m^3
Proizvodnja					664,4	2471,4
Uvoz	2,3	1101,9	66,9	9,1	2838,3	876,1
Izvoz	0,2					258,6
Uvoz - dorada						
Izvoz - dorada						
Saldo skladišta		17,2			-144,7	76,1
Bunker brodova						
UKUPNA POTROŠNJA	**2,1**	**1119,1**	**66,9**	**9,1**	**3358,0**	**3165,0**
PROIZVODNJA TRANSF.						
Hidroelektrane						
- male HE						
Vjetroelektrane						
Solarne elektrane						
Geotermalne elektrane						
Termoelektrane						
Javne toplane						
Javne kotlovnice						
Industrijske toplane						
- u rafinerijama						
- u proizvodnji plina						
Industrijske kotlovnice						
Rafinerije						
Degazolinaža						
Koksara						
Gradske plinare						
UKUPNA PROIZVODNJA						
POTROŠNJA ZA TRANSF.						
Hidroelektrane						
- male HE						
Vjetroelektrane						
Solarne elektrane						
Geotermalne elektrane						
Termoelektrane		957,1				27,0
Javne toplane						652,1
Javne kotlovnice						76,0
Industrijske toplane			39,2			302,5
- u rafinerijama						11,8
- u proizvodnji plina						43,3
Industrijske kotlovnice						67,2
Rafinerije					3273,2	76,0
Degazolinaža					84,8	7,3
Koksara						
Gradske plinare						3,9
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE		**957,1**	**39,2**		**3358,0**	**1212,0**
POTROŠNJA ZA POGON						
Proizvodnja nafte i plina						96,6
Proizvodnja bioplina						
Elektroprivreda						
Hidroelektrane						
Termoelektrane						
Javne toplane						
Industrijske toplane						
Industrijske kotlovnice						
Rafinerije						70,6
Degazolinaža						16,4
Gradske plinare						
UKUPNO ZA POGON						**183,6**
GUBICI						**60,0**
PREDANO POTROŠAČIMA	**2,1**	**162,0**	**27,7**	**9,1**	**0,0**	**1709,4**
NEENERGETSKA POTROŠNJA						**510,3**
Energetika						
Petrokemijska industrija						510,3
Ostala industrija						
Graditeljstvo						
Promet						
Poljoprivreda						
ENERGETSKA POTROŠNJA	**2,1**	**162,0**	**27,7**	**9,1**	**0,0**	**1199,1**
INDUSTRIJA	**2,1**	**162,0**	**20,2**			**333,1**
Željeza i čelika	1,6					29,8
Obojenih metala						1,2
Stakla i nemetalnih minerala						51,1
Kemijska						55,1
Građevnog materijala		162,0	18,4			67,6
Papira						7,8
Prehrambena	0,5		1,8			68,1
Ostala						52,4
PROMET						**0,8**
Željeznički						
Cestovni						0,2
Zračni						
- međunarodni						
- domaći						
Pomorski i riječni						
Javni gradski						0,6
Ostali						
OPĆA POTROŠNJA			**7,5**	**9,1**		**865,2**
Kućanstva			2,3	9,0		670,2
Usluge			5,2	0,1		173,5
Poljoprivreda						21,5
Građevinarstvo						

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu (nastavak)

ENERGETSKA BILANCA 2011. *naturalne jedinice*	Vodne snage	Ogrjevno drvo	Energija vjetra	Energija Sunca	Geotermalna energija	Deponijski i bio plin	Biogoriva	Ostala biomasa i otpad
	TJ	10^3 m^3	TJ	TJ	TJ	10^3 m^3	10^3 t	TJ
Proizvodnja	42588,3	2162,9	1852,9	254,4	286,7	16366,0	7,6	7274,5
Uvoz		5,2					1,8	137,1
Izvoz		348,5					5,4	4585,9
Uvoz - dorada								
Izvoz - dorada								
Saldo skladišta							0,4	23,6
Bunker brodova								
UKUPNA POTROŠNJA	**42588,3**	**1819,6**	**1852,9**	**254,4**	**286,7**	**16366,0**	**4,4**	**2849,3**
PROIZVODNJA TRANSF.								
Hidroelektrane								
- male HE								
Vjetroelektrane								
Solarne elektrane								
Geotermalne elektrane								
Termoelektrane								
Javne toplane								
Javne kotlovnice								
Industrijske toplane								
- u rafinerijama								
- u proizvodnji plina								
Industrijske kotlovnice								
Rafinerije								
Degazolinaža								
Koksara								
Gradske plinare								
UKUPNA PROIZVODNJA								
POTROŠNJA ZA TRANSF.								
Hidroelektrane	42588,3							
- male HE	618,5							
Vjetroelektrane			1852,9					
Solarne elektrane				0,9				
Geotermalne elektrane								
Termoelektrane								
Javne toplane						9191,0		803,2
Javne kotlovnice								
Industrijske toplane						6812,0		106,3
- u rafinerijama								
- u proizvodnji plina								
Industrijske kotlovnice								1319,7
Rafinerije								
Degazolinaža								
Koksara								
Gradske plinare								
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**42588,3**		**1852,9**	**0,9**		**16003,0**		**2229,2**
POTROŠNJA ZA POGON								
Proizvodnja nafte i plina								
Proizvodnja bioplina						363,0		
Elektroprivreda								
Hidroelektrane								
Termoelektrane								
Javne toplane								
Industrijske toplane								
Industrijske kotlovnice								
Rafinerije								
Degazolinaža								
Gradske plinare								
UKUPNO ZA POGON						**363,0**		
GUBICI								
PREDANO POTROŠAČIMA		**1819,6**		**253,5**	**286,7**		**4,4**	**620,1**
NEENERGETSKA POTROŠNJA								
Energetika								
Petrokemijska industrija								
Ostala industrija								
Graditeljstvo								
Promet								
Poljoprivreda								
ENERGETSKA POTROŠNJA		**1819,6**		**253,5**	**286,7**		**4,4**	**620,1**
INDUSTRIJA		**46,8**						**213,6**
Željeza i čelika		0,7						
Obojenih metala		0,6						
Stakla i nemetalnih minerala								
Kemijska		0,1						
Građevnog materijala		0,2						213,6
Papira								
Prehrambena		0,7						
Ostala		44,5						
PROMET							**4,2**	
Željeznički								
Cestovni							4,2	
Zračni								
- međunarodni								
- domaći								
Pomorski i riječni								
Javni gradski								
Ostali								
OPĆA POTROŠNJA		**1772,8**		**253,5**	**286,7**		**0,2**	**406,5**
Kućanstva		1760,0		253,5				382,1
Usluge		12,8			286,7			24,4
Poljoprivreda							0,1	
Građevinarstvo							0,1	

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu (nastavak)

ENERGETSKA BILANCA 2011. *naturalne jedinice*	Koks	Ukapljeni plin	Bezolovni motorni benzin	Standardni motorni benzin	Petrolej	Mlazno gorivo	Dizelsko gorivo	Ekstralako loživo ulje	NiskoS loživo ulje	Standardno loživo ulje
	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t
Proizvodnja		266,0	871,1			117,2	933,8	196,9	10,3	721,1
Uvoz	26,6	14,0	215,8	0,6	0,9	1,1	872,0	72,7		13,3
Izvoz	0,9	127,3	501,4			6,4	335,7	41,5	17,9	353,8
Uvoz - dorada										
Izvoz - dorada										
Saldo skladišta	1,5	-2,7	49,4		0,1	-2,5	-22,7	6,3	19,6	79,4
Bunker brodova							1,3			23,1
UKUPNA POTROŠNJA	**27,2**	**150,0**	**634,9**	**0,6**	**1,0**	**109,4**	**1446,1**	**234,4**	**12,0**	**436,9**
PROIZVODNJA TRANSF.										
Hidroelektrane										
- male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane										
Javne toplane										
Javne kotlovnice										
Industrijske toplane										
- u rafinerijama										
- u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije		214,4	871,1			117,2	933,8	196,9	10,3	721,1
Degazolinaža		51,6								
Koksara										
Gradske plinare										
UKUPNA PROIZVODNJA		**266,0**	**871,1**			**117,2**	**933,8**	**196,9**	**10,3**	**721,1**
POTROŠNJA ZA TRANSF.										
Hidroelektrane										
- male HE										
Vjetroelektrane										
Solarne elektrane										
Geotermalne elektrane										
Termoelektrane								0,9		58,5
Javne toplane									12,0	78,9
Javne kotlovnice								5,3		23,5
Industrijske toplane										160,7
- u rafinerijama										156,7
- u proizvodnji plina										
Industrijske kotlovnice										22,3
Rafinerije										
Degazolinaža										
Koksara										
Gradske plinare										
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE								**6,2**	**12,0**	**343,9**
POTROŠNJA ZA POGON										
Proizvodnja nafte i plina										
Proizvodnja bioplina										
Elektroprivreda										
Hidroelektrane										
Termoelektrane										
Javne toplane										
Industrijske toplane										
Industrijske kotlovnice										
Rafinerije										39,6
Degazolinaža										
Gradske plinare										
UKUPNO ZA POGON										**39,6**
GUBICI										
PREDANO POTROŠAČIMA	**27,2**	**150,0**	**634,9**	**0,6**	**1,0**	**109,4**	**1446,1**	**228,2**	**0,0**	**53,4**
NEENERGETSKA POTROŠNJA										
Energetika										
Petrokemijska industrija										
Ostala industrija										
Graditeljstvo										
Promet										
Poljoprivreda										
ENERGETSKA POTROŠNJA	**27,2**	**150,0**	**634,9**	**0,6**	**1,0**	**109,4**	**1446,1**	**228,2**	**0,0**	**53,4**
INDUSTRIJA	**27,2**	**13,8**					**13,5**	**20,0**		**26,2**
Željeza i čelika	2,0	2,1						1,2		0,3
Obojenih metala		3,8						0,2		1,4
Stakla i nemetalnih minerala		0,2						0,1		1,8
Kemijska		0,1						0,4		0,9
Građevnog materijala	18,7	2,8					13,5	3,5		5,6
Papira		0,1						0,1		0,2
Prehrambena	6,4	1,5						9,9		13,5
Ostala	0,1	3,2						4,6		2,5
PROMET		**43,1**	**622,0**	**0,6**		**109,4**	**1148,5**			**1,8**
Željeznički							26,4			
Cestovni		43,1	622,0				1060,0			
Zračni				0,6		109,4				
- međunarodni						53,5				
- domaći				0,6		55,9				
Pomorski i riječni							35,4			1,8
Javni gradski							26,7			
Ostali										
OPĆA POTROŠNJA		**93,1**	**12,9**		**1,0**		**284,1**	**208,2**		**25,4**
Kućanstva		74,4			1,0			122,0		11,9
Usluge		13,7						64,8		9,1
Poljoprivreda		2,7	8,2				185,8	14,4		4,4
Građevinarstvo		2,3	4,7				98,3	7,0		

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu (nastavak)

ENERGETSKA BILANCA 2011. *naturalne jedinice*	Primarni benzin	White spirit	Bitumen	Ulja i masti	Parafin i vosak	Naftni koks	Etan	Ostali derivati	Rafinerijski plin	Rafinerijski polu-proizvodi	Aditivi
	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t	10^3 t
Proizvodnja	113,1		49,5	9,0		64,6	29,3	46,0	267,1		
Uvoz		2,7	100,8	32,0	7,8	94,9				202,9	77,4
Izvoz	95,4	0,1	10,1	8,1	0,1	21,2		54,3			
Uvoz - dorada											
Izvoz - dorada											
Saldo skladišta	5,5		1,3	0,5		-1,1		17,4		-16,4	0,2
Bunker brodova											
UKUPNA POTROŠNJA	**23,2**	**2,6**	**141,5**	**33,4**	**7,7**	**137,2**	**29,3**	**9,1**	**267,1**	**186,5**	**77,6**
PROIZVODNJA TRANSF.											
Hidroelektrane											
- male HE											
Vjetroelektrane											
Solarne elektrane											
Geotermalne elektrane											
Termoelektrane											
Javne toplane											
Javne kotlovnice											
Industrijske toplane											
- u rafinerijama											
- u proizvodnji plina											
Industrijske kotlovnice											
Rafinerije	90,1		49,5	9,0		64,6		46,0	267,1		
Degazolinaža	23,0						29,3				
Koksara											
Gradske plinare											
UKUPNA PROIZVODNJA	**113,1**		**49,5**	**9,0**		**64,6**	**29,3**	**46,0**	**267,1**		
POTROŠNJA ZA TRANSF.											
Hidroelektrane											
- male HE											
Vjetroelektrane											
Solarne elektrane											
Geotermalne elektrane											
Termoelektrane											
Javne toplane											
Javne kotlovnice											
Industrijske toplane						2,8			2,5		
- u rafinerijama						2,8			2,5		
- u proizvodnji plina											
Industrijske kotlovnice											
Rafinerije	23,2									186,5	77,6
Degazolinaža											
Koksara											
Gradske plinare											
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**23,2**					**2,8**			**2,5**	**186,5**	**77,6**
POTROŠNJA ZA POGON											
Proizvodnja nafte i plina											
Proizvodnja bioplina											
Elektroprivreda											
Hidroelektrane											
Termoelektrane											
Javne toplane											
Industrijske toplane											
Industrijske kotlovnice											
Rafinerije						41,1		9,1	264,6		
Degazolinaža											
Gradske plinare											
UKUPNO ZA POGON						**41,1**		**9,1**	**264,6**		
GUBICI											
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,0**	**2,6**	**141,5**	**33,4**	**7,7**	**93,3**	**29,3**	**0,0**			
NEENERGETSKA POTROŠNJA		**2,6**	**141,5**	**33,4**	**7,7**		**29,3**				
Energetika				2,4							
Petrokemijska industrija		2,6			7,0		29,3				
Ostala industrija			29,0	3,4	0,7						
Graditeljstvo			112,5	1,3							
Promet				24,8							
Poljoprivreda				1,5							
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,0**					**93,3**		**0,0**			
INDUSTRIJA						**93,3**					
Željeza i čelika											
Obojenih metala											
Stakla i nemetalnih minerala											
Kemijska											
Građevnog materijala						93,3					
Papira											
Prehrambena											
Ostala											
PROMET											
Željeznički											
Cestovni											
Zračni											
- međunarodni											
- domaći											
Pomorski i riječni											
Javni gradski											
Ostali											
OPĆA POTROŠNJA											
Kućanstva											
Usluge											
Poljoprivreda											
Građevinarstvo											

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu (nastavak)

ENERGETSKA BILANCA 2011. *naturalne jedinice*	Gradski plin	Električna energija	Para i vrela voda
	10^3 m^3	GWh	TJ
Proizvodnja	7537,6	10830,3	29414,4
Uvoz		8729,9	
Izvoz		1032,6	
Uvoz - dorada			
Izvoz - dorada			
Saldo skladišta			
Bunker brodova			
UKUPNA POTROŠNJA	**7537,6**	**18527,6**	**29414,4**
PROIZVODNJA TRANSF.			
Hidroelektrane		4620,0	
- male HE		67,1	
Vjetroelektrane		201,0	
Solarne elektrane		0,1	
Geotermalne elektrane			
Termoelektrane		2876,6	
Javne toplane		2620,7	9042,4
Javne kotlovnice			3022,3
Industrijske toplane		511,9	11898,9
- u rafinerijama		180,7	4673,1
- u proizvodnji plina		61,8	912,0
Industrijske kotlovnice			3721,1
Rafinerije			
Degazolinaža			
Koksara			
Gradske plinare	7537,6		
UKUPNA PROIZVODNJA	**7537,6**	**10830,3**	**27684,7**
POTROŠNJA ZA TRANSF.			
Hidroelektrane			
- male HE			
Vjetroelektrane			
Solarne elektrane			
Geotermalne elektrane			
Termoelektrane			
Javne toplane			
Javne kotlovnice			
Industrijske toplane			
- u rafinerijama			
- u proizvodnji plina			
Industrijske kotlovnice			
Rafinerije			
Degazolinaža			
Koksara			
Gradske plinare			
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE			
POTROŠNJA ZA POGON			
Proizvodnja nafte i plina		92,9	702,0
Proizvodnja bioplina			14,0
Elektroprivreda		32,5	
Hidroelektrane		216,7	
Termoelektrane		265,5	
Javne toplane		97,2	575,0
Industrijske toplane			
Industrijske kotlovnice			
Rafinerije		264,2	4673,1
Degazolinaža		11,6	210,0
Gradske plinare			
UKUPNO ZA POGON		**980,6**	**6174,1**
GUBICI	**75,4**	**1830,7**	**1510,2**
PREDANO POTROŠAČIMA	**7462,2**	**15716,3**	**21730,1**
NEENERGETSKA POTROŠNJA			
Energetika			
Petrokemijska industrija			
Ostala industrija			
Graditeljstvo			
Promet			
Poljoprivreda			
ENERGETSKA POTROŠNJA	**7462,2**	**15716,3**	**21730,1**
INDUSTRIJA		**3265,8**	**11930,8**
Željeza i čelika		333,0	75,2
Obojenih metala		82,3	
Stakla i nemetalnih minerala		122,9	117,8
Kemijska		415,8	4489,2
Građevnog materijala		463,8	0,9
Papira		249,3	1589,7
Prehrambena		648,1	3750,2
Ostala		950,6	1907,8
PROMET		**303,4**	
Željeznički		171,7	
Cestovni			
Zračni		22,9	
- međunarodni			
- domaći		22,9	
Pomorski i riječni		19,4	
Javni gradski		68,6	
Ostali		20,8	
OPĆA POTROŠNJA	**7462,2**	**12147,1**	**9799,3**
Kućanstva	4976,4	6523,1	7864,5
Usluge	2485,8	5344,9	1864,0
Poljoprivreda		68,1	70,8
Građevinarstvo		211,0	

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu (nastavak)

PJ	Antracit	Kameni ugljen	Mrki ugljen	Lignit	Sirova nafta	Prirodni plin
Proizvodnja	-	-	-	-	28,37	85,020
Uvoz	0,07	26,88	1,14	0,11	121,20	29,787
Izvoz	0,01	-	-	-	-	8,792
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	-	0,42	-	-	- 6,18	2,587
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**0,06**	**27,30**	**1,14**	**0,11**	**143,39**	**108,60**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**0,06**	**27,30**	**1,14**	**0,11**	**143,39**	**108,60**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	23,21	-	-	-	0,92
Javne toplane	-	-	-	-	-	22,17
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	2,58
Industrijske toplane	-	-	0,67	-	-	10,29
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	0,40
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	1,47
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	2,28
Rafinerije	-	-	-	-	139,77	2,58
Degazolinaža	-	-	-	-	3,62	1,24
Koksara	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	0,13
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**-**	**23,21**	**0,67**	**-**	**143,39**	**42,20**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	3,28
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	2,40
Degazolinaža	-	-	-	-	-	0,56
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**6,24**
GUBICI	-	-	-	-	-	2,04
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,06**	**4,09**	**0,47**	**0,11**	**0,00**	**58,12**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**17,35**
Energetika	-	-	-	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	-	-	-	-	17,35
Ostala industrija	-	-	-	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	-	-	-	-
Promet	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,06**	**4,09**	**0,47**	**0,11**	**0,00**	**40,77**
INDUSTRIJA	**0,06**	**4,09**	**0,35**	**-**	**-**	**11,33**
Željeza i čelika	0,05	-	-	-	-	1,01
Obojenih metala	-	-	-	-	-	0,04
Stakla i nemetalnih minerala	-	-	-	-	-	1,74
Kemijska	-	-	-	-	-	1,87
Građevnog materijala	-	4,09	0,31	-	-	2,30
Papira	-	-	-	-	-	0,27
Prehrambena	0,01	-	0,03	-	-	2,32
Ostala	-	-	-	-	-	1,78
PROMET	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,03**
Željeznički	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	-	-	-	0,01
Zračni	-	-	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-
Javni gradski	-	-	-	-	-	0,02
Ostali	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**-**	**0,13**	**0,11**	**-**	**29,42**
Kućanstva	-	-	0,04	0,10	-	22,79
Usluge	-	-	0,09	0,00	-	5,90
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	0,73
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu (nastavak)

PJ	Vodne snage	Ogrjevno drvo	Energija vjetra	Energija Sunca	Geotermalna energija	Deponijski i bio plin	Biogoriva	Ostala biomasa i otpad
Proizvodnja	42,59	19,466	1,853	0,254	0,287	0,2969	0,283	7,275
Uvoz	-	0,05	-	-	-	-	0,05	0,14
Izvoz	-	3,14	-	-	-	-	0,20	4,59
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	-	-	-	-	-	-	0,01	0,02
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**42,59**	**16,38**	**1,85**	**0,25**	**0,29**	**0,2969**	**0,14**	**2,85**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**42,59**	**16,38**	**1,85**	**0,25**	**0,29**	**0,2969**	**0,14**	**2,85**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	42,59	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	0,62	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	1,85	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	0,00	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	0,1654	-	0,80
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	0,1249	-	0,11
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	1,32
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**42,59**	**-**	**1,85**	**0,00**	**-**	**0,2904**	**-**	**2,23**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	0,0065	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,0065**	**-**	**-**
GUBICI	-	-	-	-	-	-	-	-
PREDANO POTROŠAČIMA	**-**	**16,38**	**-**	**0,25**	**0,29**	**- 0,0000**	**0,14**	**0,62**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Energetika	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	-	-	-	-	-	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	-	-	-	-	-	-
Promet	-	-	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**16,38**	**-**	**0,25**	**0,29**	**- 0,0000**	**0,14**	**0,62**
INDUSTRIJA	**-**	**0,42**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,21**
Željeza i čelika	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Obojenih metala	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	-	-	-	-	-	-	-
Kemijska	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Građevnog materijala	-	0,00	-	-	-	-	-	0,21
Papira	-	-	-	-	-	-	-	-
Prehrambena	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Ostala	-	0,40	-	-	-	-	-	-
PROMET	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,14**	**-**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	-	-	-	-	0,14	-
Zračni	-	-	-	-	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	-	-
Javni gradski	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali	-	-	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**15,96**	**-**	**0,25**	**0,29**	**-**	**0,01**	**0,41**
Kućanstva	-	15,84	-	0,25	-	-	-	0,38
Usluge	-	0,12	-	-	0,29	-	-	0,02
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-	0,00	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu (nastavak)

PJ	Koks	Ukapljeni plin	Bezolovni motorni benzin	Standardni motorni benzin	Petrolej	Mlazno gorivo	Dizelsko gorivo	Ekstralako loživo ulje	NiskoS loživo ulje	Standardno loživo ulje
Proizvodnja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uvoz	0,78	0,66	9,62	0,03	0,04	0,05	37,24	3,11	-	0,53
Izvoz	0,03	5,97	22,36	-	-	0,28	14,34	1,77	0,72	14,22
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	0,04	- 0,13	2,20	-	0,00	- 0,11	- 0,97	0,27	0,79	3,19
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-	0,06	-	-	0,93
UKUPNA POTROŠNJA	**0,80**	**- 5,44**	**- 10,53**	**0,03**	**0,04**	**- 0,34**	**21,88**	**1,60**	**0,07**	**- 11,42**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	10,05	38,84	-	-	5,15	39,88	8,41	0,41	28,98
Degazolinaža	-	2,42	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**-**	**12,47**	**38,84**	**-**	**-**	**5,15**	**39,88**	**8,41**	**0,41**	**28,98**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**0,80**	**7,03**	**28,31**	**0,03**	**0,04**	**4,81**	**61,76**	**10,01**	**0,48**	**17,56**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	2,35
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	0,48	3,17
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	0,23	-	0,94
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,46
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,30
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,26**	**0,48**	**13,82**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,59
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,59**
GUBICI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,80**	**7,03**	**28,31**	**0,03**	**0,04**	**4,81**	**61,76**	**9,75**	**0,00**	**2,15**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Energetika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,80**	**7,03**	**28,31**	**0,03**	**0,04**	**4,81**	**61,76**	**9,75**	**0,00**	**2,15**
INDUSTRIJA	**0,80**	**0,65**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,58**	**0,85**	**-**	**1,05**
Željeza i čelika	0,06	0,10	-	-	-	-	-	0,05	-	0,01
Obojenih metala	-	0,18	-	-	-	-	-	0,01	-	0,06
Stakla i nemetalnih minerala	-	0,01	-	-	-	-	-	0,00	-	0,07
Kemijska	-	0,00	-	-	-	-	-	0,02	-	0,04
Građevnog materijala	0,55	0,13	-	-	-	-	0,58	0,15	-	0,23
Papira	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	-	0,01
Prehrambena	0,19	0,07	-	-	-	-	-	0,42	-	0,54
Ostala	0,00	0,15	-	-	-	-	-	0,20	-	0,10
PROMET	**-**	**2,02**	**27,73**	**0,03**	**-**	**4,81**	**49,05**	**-**	**-**	**0,07**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	1,13	-	-	-
Cestovni	-	2,02	27,73	-	-	-	45,27	-	-	-
Zračni	-	-	-	0,03	-	4,81	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	2,35	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	0,03	-	2,46	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	1,51	-	-	0,07
Javni gradski	-	-	-	-	-	-	1,14	-	-	-
Ostali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**4,37**	**0,58**	**-**	**0,04**	**-**	**12,13**	**8,89**	**-**	**1,02**
Kućanstva	-	3,49	-	-	0,04	-	-	5,21	-	0,48
Usluge	-	0,64	-	-	-	-	-	2,77	-	0,37
Poljoprivreda	-	0,13	0,37	-	-	-	7,94	0,62	-	0,18
Građevinarstvo	-	0,11	0,21	-	-	-	4,20	0,30	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu (nastavak)

PJ	Primarni benzin	White spirit	Bitumen	Ulja i masti	Parafin i vosak	Naftni koks	Etan	Ostali derivati	Rafinerijski plin	Rafinerijski polu-proizvodi	Aditivi
Proizvodnja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uvoz	-	0,09	3,38	1,07	0,26	2,94	-	-	-	8,66	3,30
Izvoz	4,25	0,00	0,34	0,27	0,00	0,66	-	2,18	-	-	-
Uvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo skladišta	0,25	-	0,04	0,02	-	- 0,03	-	0,70	-	- 0,70	0,01
Bunker brodova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**- 4,01**	**0,09**	**3,08**	**0,82**	**0,26**	**2,25**	**-**	**- 1,48**	**-**	**7,96**	**3,31**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	4,02	-	1,66	0,30	-	2,00	-	1,85	12,97	-	-
Degazolinaža	1,03	-	-	-	-	-	1,39	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**5,04**	**-**	**1,66**	**0,30**	**-**	**2,00**	**1,39**	**1,85**	**12,97**	**-**	**-**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**1,03**	**0,09**	**4,74**	**1,12**	**0,26**	**4,25**	**1,39**	**0,37**	**12,97**	**7,96**	**3,31**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- male HE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	0,09	-	-	0,12	-	-
- u rafinerijama	-	-	-	-	-	0,09	-	-	0,12	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	1,03	-	-	-	-	-	-	-	-	7,96	3,31
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koksara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**1,03**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,09**	**-**	**-**	**0,12**	**7,96**	**3,31**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proizvodnja bioplina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektroprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javne toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinerije	-	-	-	-	-	1,27	-	0,37	12,85	-	-
Degazolinaža	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,27**	**-**	**0,37**	**12,85**	**-**	**-**
GUBICI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,00**	**0,09**	**4,74**	**1,12**	**0,26**	**2,89**	**1,39**	**0,00**	**-**	**-**	**-**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**0,09**	**4,74**	**1,12**	**0,26**	**-**	**1,39**	**-**	**-**	**-**	**-**
Energetika	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	0,09	-	-	0,23	-	1,39	-	-	-	-
Ostala industrija	-	-	0,97	0,11	0,02	-	-	-	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	3,77	0,04	-	-	-	-	-	-	-
Promet	-	-	-	0,83	-	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2,89**	**-**	**0,00**	**-**	**-**	**-**
INDUSTRIJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2,89**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Željeza i čelika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obojenih metala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kemijska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Građevnog materijala	-	-	-	-	-	2,89	-	-	-	-	-
Papira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prehrambena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMET	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Željeznički	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cestovni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zračni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- međunarodni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- domaći	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pomorski i riječni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Javni gradski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPĆA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Kućanstva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Usluge	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Građevinarstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablica A3-3: Nacionalna energetska bilanca za 2011. godinu (nastavak)

PJ	Gradski plin	Električna energija	Para i vrela voda
Proizvodnja	-	-	1,73
Uvoz	-	31,43	-
Izvoz	-	3,72	-
Uvoz - dorada	-	-	-
Izvoz - dorada	-	-	-
Saldo skladišta	-	-	-
Bunker brodova	-	-	-
UKUPNA POTROŠNJA	**-**	**27,71**	**1,73**
PROIZVODNJA TRANSF.	-	-	-
Hidroelektrane	-	16,63	-
- male HE	-	0,24	-
Vjetroelektrane	-	0,72	-
Solarne elektrane	-	0,00	-
Geotermalne elektrane	-	-	-
Termoelektrane	-	10,36	-
Javne toplane	-	9,43	9,04
Javne kotlovnice	-	-	3,02
Industrijske toplane	-	1,84	11,90
- u rafinerijama	-	0,65	4,67
- u proizvodnji plina	-	0,22	0,91
Industrijske kotlovnice	-	-	3,72
Rafinerije	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-
Koksara	-	-	-
Gradske plinare	0,13	-	-
UKUPNA PROIZVODNJA	**0,13**	**38,99**	**27,68**
BRUTO RASPOLOŽIVO	**0,13**	**66,70**	**29,41**
POTROŠNJA ZA TRANSF.	-	-	-
Hidroelektrane	-	-	-
- male HE	-	-	-
Vjetroelektrane	-	-	-
Solarne elektrane	-	-	-
Geotermalne elektrane	-	-	-
Termoelektrane	-	-	-
Javne toplane	-	-	-
Javne kotlovnice	-	-	-
Industrijske toplane	-	-	-
- u rafinerijama	-	-	-
- u proizvodnji plina	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-
Rafinerije	-	-	-
Degazolinaža	-	-	-
Koksara	-	-	-
Gradske plinare	-	-	-
UKUPNO ZA TRANSFORMACIJE	**-**	**-**	**-**
POTROŠNJA ZA POGON	-	-	-
Proizvodnja nafte i plina	-	0,33	0,70
Proizvodnja bioplina	-	-	0,01
Elektroprivreda	-	0,12	-
Hidroelektrane	-	0,78	-
Termoelektrane	-	0,96	-
Javne toplane	-	0,35	0,58
Industrijske toplane	-	-	-
Industrijske kotlovnice	-	-	-
Rafinerije	-	0,95	4,67
Degazolinaža	-	0,04	0,21
Gradske plinare	-	-	-
UKUPNO ZA POGON	**-**	**3,53**	**6,17**
GUBICI	0,00	6,59	1,51
PREDANO POTROŠAČIMA	**0,13**	**56,58**	**21,73**
NEENERGETSKA POTROŠNJA	**-**	**-**	**-**
Energetika	-	-	-
Petrokemijska industrija	-	-	-
Ostala industrija	-	-	-
Graditeljstvo	-	-	-
Promet	-	-	-
Poljoprivreda	-	-	-
ENERGETSKA POTROŠNJA	**0,13**	**56,58**	**21,73**
INDUSTRIJA	**-**	**11,76**	**11,93**
Željeza i čelika	-	1,20	0,08
Obojenih metala	-	0,30	-
Stakla i nemetalnih minerala	-	0,44	0,12
Kemijska	-	1,50	4,49
Građevnog materijala	-	1,67	0,00
Papira	-	0,90	1,59
Prehrambena	-	2,33	3,75
Ostala	-	3,42	1,91
PROMET	**-**	**1,09**	**-**
Željeznički	-	0,62	-
Cestovni	-	-	-
Zračni	-	0,08	-
- međunarodni	-	-	-
- domaći	-	0,08	-
Pomorski i riječni	-	0,07	-
Javni gradski	-	0,25	-
Ostali	-	0,07	-
OPĆA POTROŠNJA	**0,13**	**43,73**	**9,80**
Kućanstva	0,09	23,48	7,86
Usluge	0,04	19,24	1,86
Poljoprivreda	-	0,25	0,07
Građevinarstvo	-	0,76	-

PRILOG 4

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

Tablica A4-1 prikazuje kategorije izvora/odliva stakleničkih plinova koji nisu procijenjeni u hrvatskom inventaru te daje objašnjenja njihovog izostavljanja. Tablica je preuzeta iz CRF-a, Tablica 9a.

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.A.2.5 Ostalo zemljište pretvoreno u šumsko zemljište	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Prema IPPC Tier 1 NE nije prihvatljivo
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji močvarnih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
Ugljik	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.2.2 Travnjaci pretvoreni u poljoprivredna zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.C.1.1 Čelik	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CH4 emisija
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredno zemljište ostalo u kategoriji poljoprivrednog zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarno zemljište ostalo u kategoriji močvarnog zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2 Zemljište pretvoreno u naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2 Zemljište pretvoreno u ostala zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CH_4	6 Otpad	6.B.1 6.B.1 Otpadne vode industrije	CH_4 emisije iz upravljanja otpadnim vodama nisu procijenjene jer ulazni podaci nisu dostupni
CH_4	6 Otpad	6.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

Tablica A4-1: Kategorije izvora/odliva stakleničkih 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.B.5.2 Etilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.D.2 Proizvodnja hrane i pića	Emisije CO_2 iz proizvodnje hrane i pića biološkog i nebiološkog porijekla. Izvješćuju se samo podaci o nebiološkim CO_2 emisijama.
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	2 Industrijski procesi	2.B.5 Proizvodnja sumporne kiseline	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun CO_2 emisija
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredna zemljišta ostala u kategoriji poljoprivednih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna zemljišta ostala u kategoriji močvarnih zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
CO_2	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	2 Industrijski procesi	2.A.7.1 Proizvodnja stakla	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5.2 Etilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Propilen	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polivinilklorid	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polistiren	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	2 Industrijski procesi	2.B.5 Polietilen niske gustoće	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.B Odmašćivanje i suho čišćenje	N2O emisje nisu procjenjivane jer podaci nisu dostupni.
N_2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.D.2 Sustavi i aparati za gašenje požara	N2O emisje nisu procjenjivane jer podaci nisu dostupni.
N_2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.D.4 Ostala uporaba N2O	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija
N_2O	3 Uporaba otapala i ostalih proizvoda	3.D.5 Ostala upotreba otapala (SNAP 0604)	IPCC smjernice ne daju metodologiju za izračun N_2O emisija

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

Stakl. plin	Sektor	Izvor/odliv	Objašnjenje
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.B.1 5.B.1 Poljoprivredno zemljište koje ostaje u kategoriji poljoprivrednog zemljišta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.C.1 5.C.1 Travnjaci ostali u kategoriji travnjaka	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.D.1 5.D.1 Močvarna područja ostala u kategoriji močvarnih područja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.1 Naselja ostala u kategoriji naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.E.2 Zemljište pretvoreno u naselja	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.F.2 Zemljište pretvoreno u ostalo zemljište	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	5 korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo	5.G Proizvodi od drveta	Poteškoće pri prikupljanju potrebnih ulaznih podataka.
N_2O	6 Otpad	6.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	Nedostaju informacije o tipu tehnologije/spaljivanja

PRILOG 5

PROCJENA NESIGURNOSTI

A5. METODOLOGIJE KORIŠTENE PRI ANALIZI NESIGURNOSTI

Procjena nesigurnosti izračunata je koristeći dvije metode: Pristup 1 (*Error propagation equation*) i Pristup 2 (Monte Carlo). Korištena metodologija Pristupa 1 i Pristupa 2 definirana je u priručnicima: *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse gas Inventories (2006 Guidelines)* i *2000 IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (2000 GPG).*
Druga razina proračuna (bazirana na Monte Carlo simulacijama) provjerena je i prikazana u ovom izvješću uzimajući u obzir smjernice *iz 2006 Good Practice Guidance (*opisano kasnije*).*

Analiza nesigurnosti koristeći pristup 2 primijenjena je za sve ključne izvore, one koji predstavljaju više od 95% ukupne godišnje emisije u zadnjoj godini inventara ili pripadaju ukupnom trendu, kada se poredaju od najvećeg prema najmanjem udjelu u ukupnim godišnjim emisijama ili trendu.

Analiza rađena na bazi Monte Carlo simulacije (Pristup 2) izračunata je za sve ključne izvore, jer je analiza vrlo detaljna, što iziskuje dobru pokrivenost podacima, kojih nema za sve kategorije. Analiza obuhvaća određivanje razdioba (funkcija distribucije) ulaznih parametara.

U model su uključene kategorije koje su izračunate kao ključni izvori emisije analizom razine utjecaja ili analizom trenda.
Izvori koji su uključeni u model nesigurnosti doprinose ukupnoj emisiji više od 97%.

Procjene nesigurnosti izračunate su koristeći Excel aplikaciju. Izvori emisija i odlivi stakleničkih plinova podijeljeni su u šest glavnih sektora: Energetika; Industrijski procesi; Uporaba otapala i ostalih proizvoda; Poljoprivreda; Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo; Gospodarenje otpadom.
Svaki izvor ocijenjen je u pogledu nesigurnosti (%) ulaznih podatka (AD), faktora emisije (EF) ili izravne emisije (EM).

A5.1. PROCJENA NESIGRUNOSTI NA BAZI MONTE CARLO SIMULACIJA (DRUGA RAZINA PRORAČUNA)

A5.1.1. Pregled metodologije

Monte Carlo analiza je pogodna za detaljnu procjenu nesigurnosti kategorija po kategoriju, osobito tamo gdje postoje velike nesigurnosti, distribucija nije normalna (Gaussova krivulja) - funkcije distribucije su kompleksne i/ili postoji korelacija između nekih skupova podataka o aktivnostima, faktora emisije, ili oboje.

Princip Monte Carlo analize bazira se na odabiru slučajnih vrijednosti iz odgovarajućih vjerojatnosnih funkcija gustoće ulaznih parametara (emisijski faktor, podatak o aktivnosti), te proračunu odgovarajućih vrijednosti emisije za pojedinu kategoriju.
Ovaj postupak se ponavlja više puta (konačan broj koraka), a rezultati svakog izračuna pridonose izgradnji funkcije gustoće vjerojatnosti ukupne emisije.
Monte Carlo analiza može se provoditi na razini jedne kategorije, grupe kategorija ili za cijeli inventar.

Detaljni postupak:

- Svakom faktoru emisije i podatku o aktivnosti dodijeljena je odgovarajuća funkcija distribucije vjerojatnosti. Funkcije distribucije su najčešće normalne, log-normalne ili trokutaste čime je ujedno i definiran određen tip razdiobe. Ulazni parametri koji se koriste pri određivanju samih funkcija distribucija, po kojima se i distribucije međusobno razlikuju, određeni su analizom dostupnih podataka ili stručnom procjenom. Ukoliko za pojedini izvor emisije nema dovoljno podataka za adekvatnu analizu, u IPCC smjernicama dobre prakse izvađeni su preporučeni parametri nesigurnosti.
- Korištenjem softverskog alata @ RISK, svaka funkcija razdiobe vjerojatnosti simulirana je 10 000 puta, a kalkulacije emisije provedene su u skladu sa konvergirajućim output funkcijama distribucije
- Nesigurnost u određivanju trenda između 1990 i 2011. se također procjenjuje.

A5.1.2. Pregled distribucija u modelu

Distribucije

Svi ulazni parametri u inventaru modelirani su koristeći normalne (97%), trokutaste i log-normalne distribucije.

Korelacije

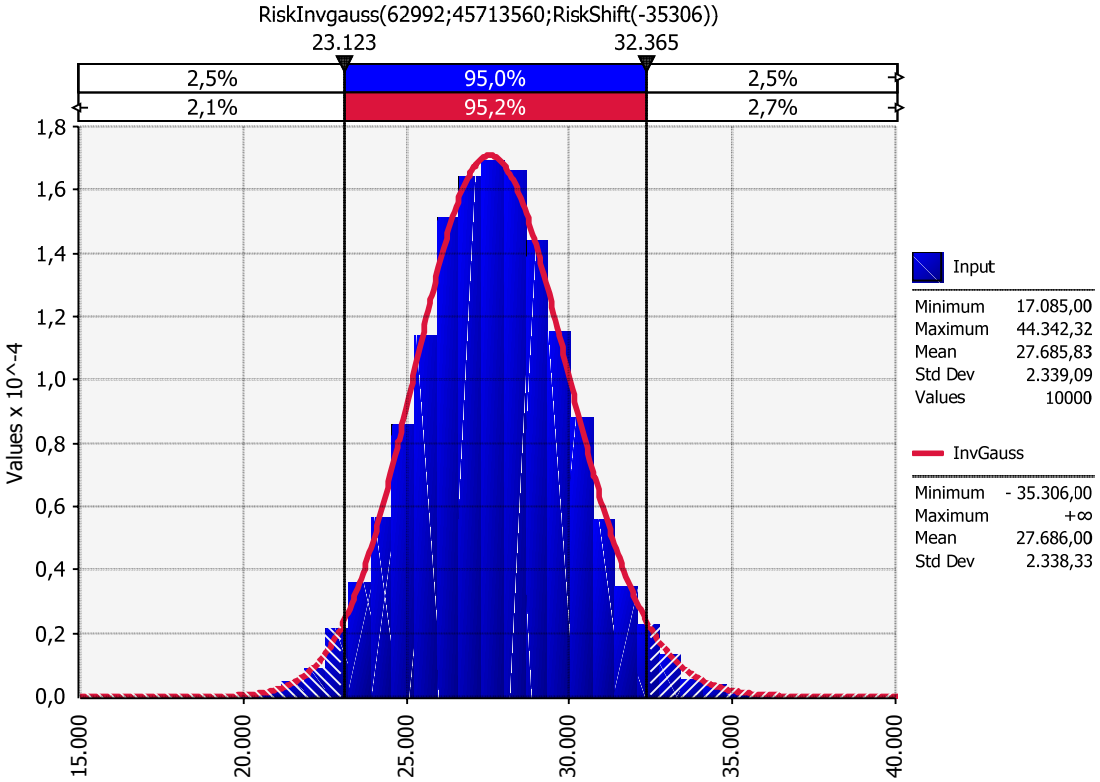
U Monte Carlo modelu prisutna je korelacija među podacima. Zanemarivanje korelacije u modelu može dovesti do podcijenjivanja ukupne nesigurnosti.
Nesigurnost trenda u Monte Carlo modelu osobito je osjetljiva na egzistenciju korelacije.

Nesigurnost ulaznih podataka i faktora emisije

Ukoliko je za nesigurnost ulaznih podataka ili faktora emisije korištena preporučena vrijednost iz IPCC priručnika/smjernica dobre prakse, zadana u rasponu od niže prema većoj nesigurnosti, određena je prosječna vrijednost raspona. Za pojedine kategorije, gdje nije bilo preporučenih vrijednosti, nesigurnost je određena stručnom procjenom ili je preuzeta iz drugih inventara (Japan).

Nesigurnost emisije isključujući LULUCF

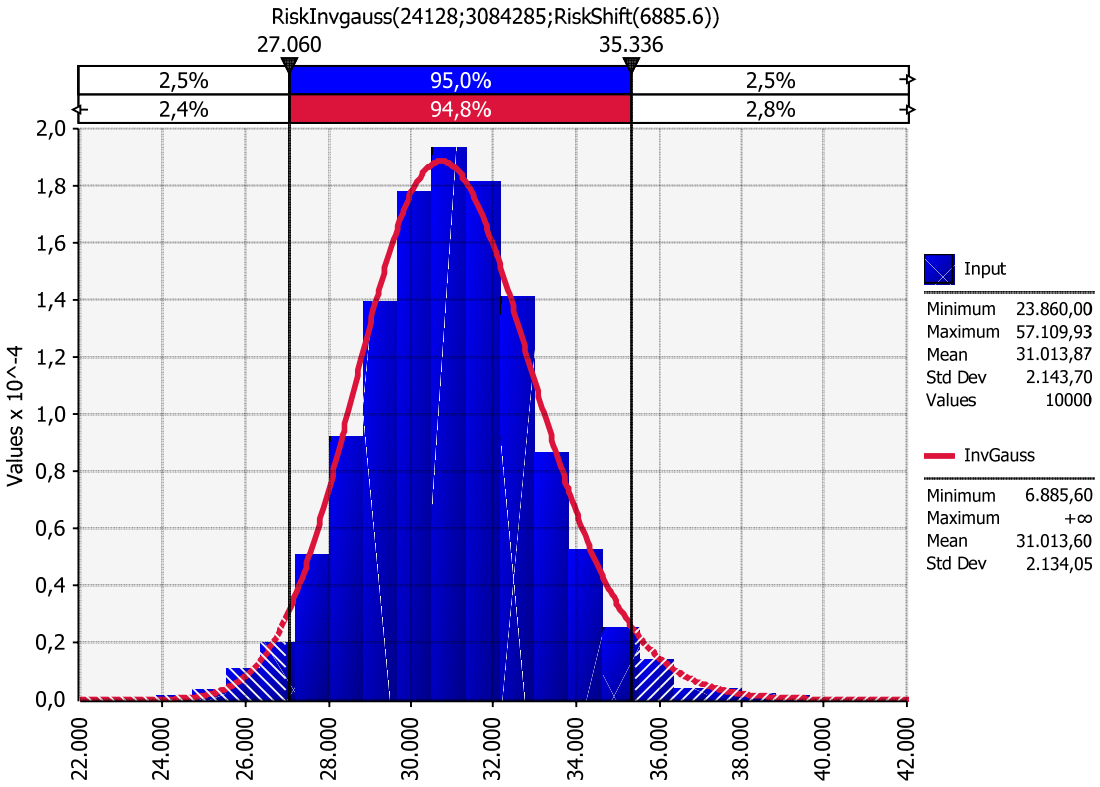
Ukupna nesigurnost svih ključnih izvora emisije procijenjena je na oko 17% u 2011. i 14% u 1990. (donji dio tablice A5.1-2).
Emisija CO_2-eq u 2011. procijenjena je na 28.256,448 Gg CO_2-eq.
Emisija CO_2-eq u 1990. procijenjena je na 31.647,199 Gg CO_2-eq.
Svi ključni izvori (razina utjecaja/trend) predstavljaju 97,97% (27.682,758 Gg CO_2-eq) od ukupnog inventara emisije za 2011., i 97,99% (31.009,659 Gg CO_2-eq) za 1990.
Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da ukupna emisija svih ključnih kategorija za 2011. (27.685,831 Gg CO_2-eq) varira između 23.122,563 Gg CO_2-eq (2,5% percentil) i 32.364,787 Gg CO_2-eq (97,5% percentil).



Slika A5.1-1:Distribucija ukupne emisije CO_2-eq za 2011.

Slika A5.1-1 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2-eq za 2011., s odgovarajućom vjerojatnosnom funkcijom gustoće (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije (plavi stupići).

Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da ukupna emisija svih ključnih kategorija za 1990. (31.013,873 Gg CO_2-eq) varira između 27.060,403 Gg CO_2-eq (2,5% percentil) i 35.335,542 Gg CO_2-eq (97,5% percentil).



Slika A5.1-2:Distribucija ukupne emisije CO_2-eq za 1990.

Slika A5.1-2 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2-eq za 1990., s odgovarajućom vjerojatnosnom funkcijom gustoće (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije (plavi stupići).

Nesigurnost u trendu isključujući LULUCF

Procijenjena je nesigurnost trenda između 1990. i 2011. Prije pokretanja same simulacije, potrebno je donijeti određene zaključke o stupnju koreliranosti (međuovisnosti) pojedinih izvora emisije između 1990. i 2011.
U modelu koreliranost ulaznih parametara kroz godine rezultira smanjenjem ukupne nesigurnosti,varijabilnosti trenda.
Pretpostavke su sljedeće:

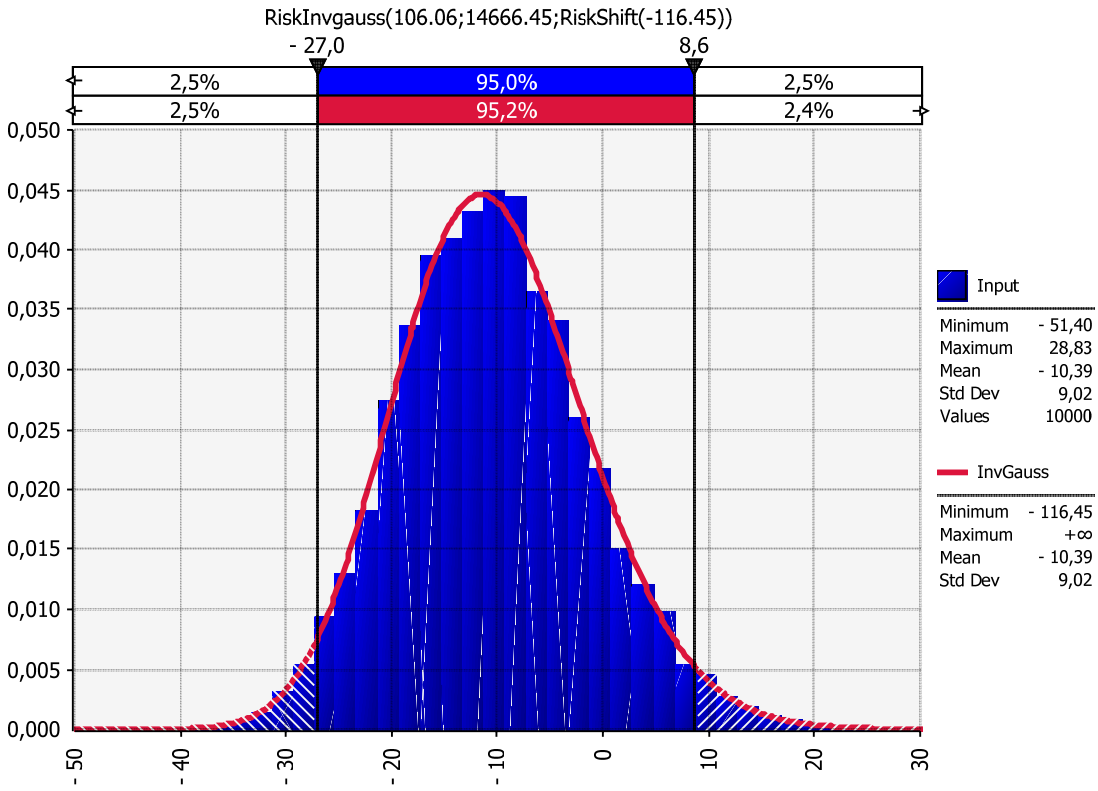
- Podaci o aktivnostima nisu korelirani kroz godine, razlikuju se;
- Faktori emisije nekih sličnih goriva su korelirani;
- U sektoru Poljoprivreda faktori emisije su za 1990. i 2011. isti za sve djelatnosti osim za: Emisije CH_4 iz crijevne fermentacije (muzne krave). Oni se posebno su izračunavaju svake godine;
- Faktori emisije u sektoru Energetika nisu korelirani kroz godine;
- U sektoru Industrijski procesi faktori emisije za kategorije Proizvodnja dušične kiseline i Proizvodnja drugih kemikalija korelirani su za obje godine, ali za kategorije Emisije CO_2 iz proizvodnje cementa i Emisija CO_2 iz proizvodnje vapna nisu korelirani (mijenjaju se kroz godine);

- U sektoru Uporaba otapala i ostalih proizvoda ne postoji korelacija između godina;
- U sektoru Otpad u kategoriji Odlaganje krutog komunalnog otpada ne postoji korelacija između godina, dok u kategoriji Emisija iz procesa obrade otpadnih voda korelacija postoji.

Trend se u inventaru procjenjuje za pojedinu kategoriju kao i za sumarnu emisiju (uključene sve kategorije) formulom:

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

U podnožju tablice A5.1-2 dana je ukupna nesigurnost trenda za sve ključne aktivnosti.
Trend iznosi -10,39%, a s 95%-tnom vjerojatnošću (pouzdanošću) može se tvrditi da se trend neće kretati ispod donje granice -27,01% (2,5% percentil) ili iznad gornje granice 8,62% (97,5% percentil). Nesigurnost trenda biti će u intervalu između -16,28% i 19,35% u odnosu na 1990.

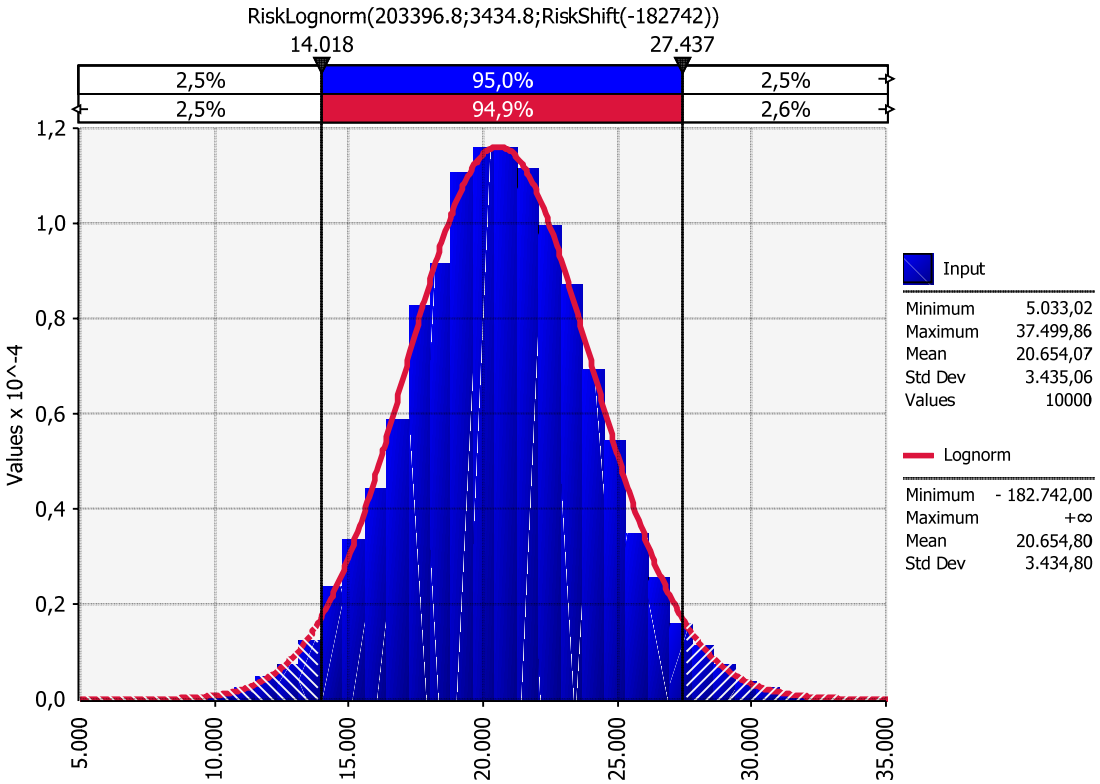


Slika A5.1-3: Distribucija trenda za 2011. u odnosu na 1990.

Slika A5.1-3: prikazuje distribuciju trenda za 2011. u odnosu na 1990., s odgovarajućom funkcijom gustoće vjerojatnosti (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije (plavi stupići).

Nesigurnost emisije uključujući LULUCF

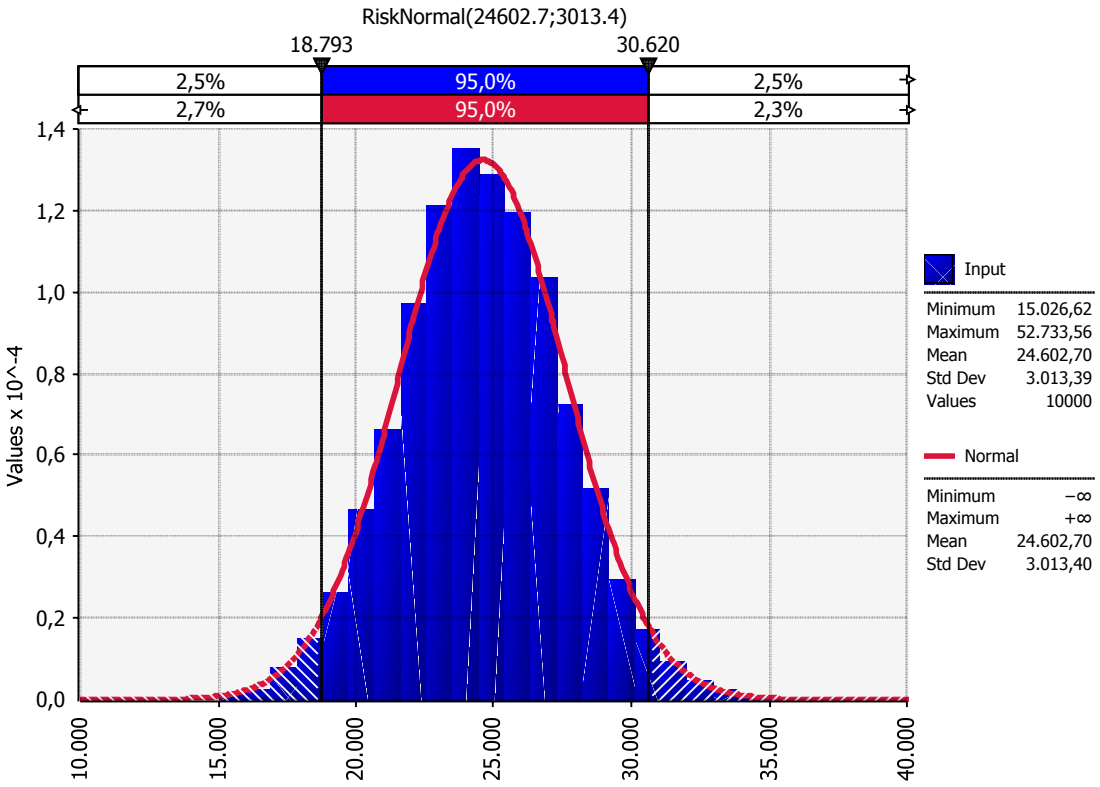
Ukupna nesigurnost svih ključnih izvora emisije procijenjena je na oko 33% u 2011. i 24% u 1990. (donji dio Tablice A5.1-3).
Emisija CO_2-eq u 2011. procijenjena je na 21.224,652 Gg CO_2-eq, uključujući LULUCF.
Emisija CO_2-eq u 1990. procijenjena je na 25.235,984 Gg CO_2-eq, uključujući LULUCF.
Svi ključni izvori (razina utjecaja/trend) predstavljaju 97,30% (20.650,962 Gg CO_2-eq) od ukupnog inventara emisije za 2011. i 97,47% (24.598,444 Gg CO_2-eq) za 1990.
Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da ukupna emisija svih ključnih kategorija za 2011. (20.654,071 Gg CO_2-eq) varira između 14.018,011 Gg CO_2-eq (2,5% percentil) i 27.436,609 Gg CO_2-eq (97,5% percentil).



Slika A5.1-4: Distribucija ukupne emisije CO_2 za 2011.

Slika A5.1-4 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2-eq za 2011., s odgovarajućom vjerojatnosnom funkcijom gustoće (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije (plavi stupići).

Monte Carlo analiza pokazuje da se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da ukupna emisija svih ključnih kategorija za 1990. (24.602,700 Gg CO_2-eq) varira između 18.793,089 Gg CO_2-eq (2,5% percentil) i 30.620,483 Gg CO_2-eq (97,5% percentil).

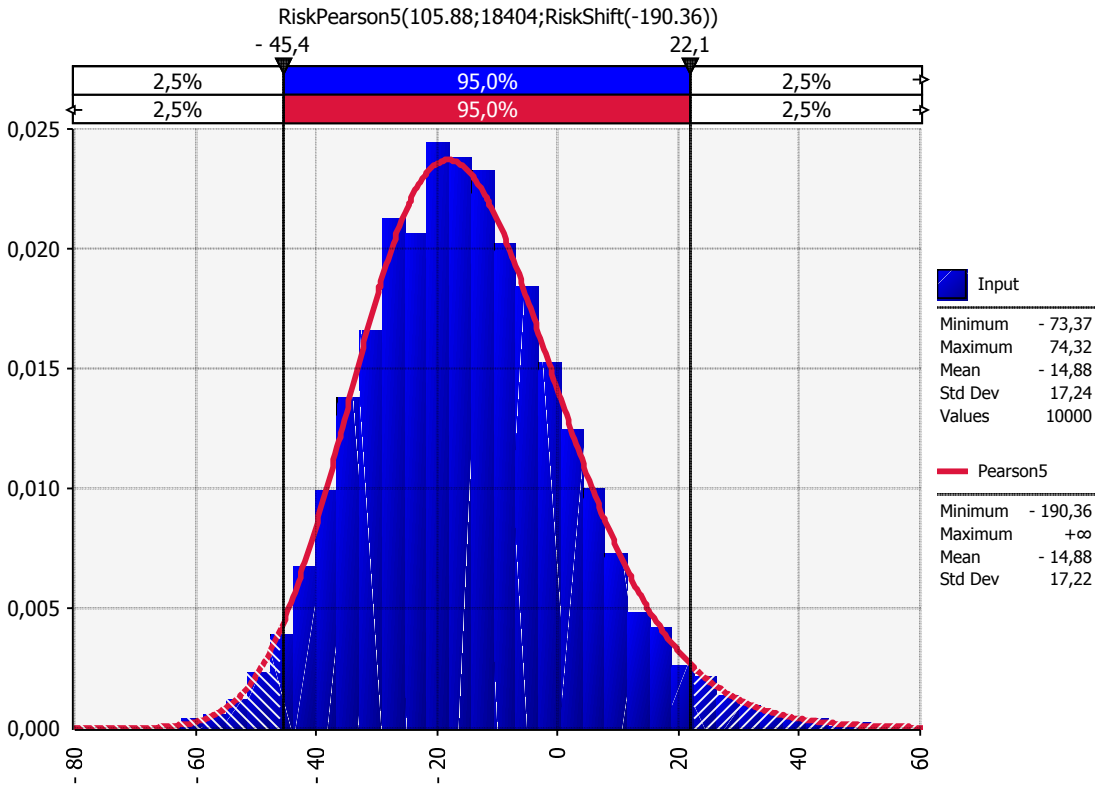


Slika A5.1-5: Distribucija ukupne emisije CO_2 za 1990.

Slika A5.1-5 prikazuje distribuciju ukupne emisije CO_2 za 1990., s odgovarajućom vjerojatnosnom funkcijom gustoće (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije (plavi stupići).

Nesigurnost u trendu uključujući LULUCF

Trend iznosi -14,88%, a s 95%-tnom vjerojatnošću (pouzdanošću) može se tvrditi da se trend neće kretati ispod donje granice -45,40 % (2,5% percentil) ili iznad gornje granice 22,07 % (97,5% percentil). Nesigurnost trenda biti će u intervalu između -29,35% i 38,11% u odnosu na 1990.



Slika A5.1-6: Distribucija trenda za 2011. u odnosu na 1990.

Slika A5.1-6: prikazuje distribuciju trenda za 2011.u odnosu na 1990., s odgovarajućom funkcijom gustoće vjerojatnosti (crvena linija) koja najbolje odgovara rezultatu simulacije (plavi stupići).

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011.

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleničkі plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
1.	**ENERGETIKA**													
1.1.	**Emisija CO2 iz izgaranja u nepokretnim izvorima: Ugljen**	CO2	2780,45	2825,24										
	1.A.1. Energetske transformacije	CO2												
	a. Proizvodnja električne energije i topline	CO2	589,30	2250,17	1,50	1,50	2,00	2,00	2,47	2,50	281,84	-26,66	30,22	
	1.A.2. Industrija i graditeljstvo	CO2												
	a. Industrija željeza i čelika	CO2	IE,NO	10,73	2,50	2,50	5,00	5,00	5,42	5,62				5,6
	c. Kemijska industrija	CO2	IE,NO		2,50	2,50	5,00	5,00	5,42	5,62				5,6
	e. Prehrambena industrija	CO2	IE,NO	87,30	4,00	4,00	5,00	5,00	6,43	6,46				5,6
	Industrija mineralnih produkata	CO2	IE	454,49	2,50	2,50	5,00	5,00	5,62	5,70				5,6
	Industrija i graditeljstvo - ukupno (1990.-2000.)	CO2	1676,79	IE										1,5
	1.A.4. Ostali sektori	CO2												
	a. Usluge	CO2	86,49	8,49	4,00	4,00	5,00	5,00	6,25	6,55	-90,19	-0,84	0,92	
	b. Kućanstva	CO2	427,86	14,06	4,00	4,00	5,00	5,00	6,29	6,40	-96,71	-0,29	0,31	
	Ukupno za kategoriju	**CO2**	2780,45	2825,24					2,17	2,20	1,61	-4,26	4,53	
1.2.	**Emisija CO2 iz izgaranja u nepokretnim izvorima: Nafta**	CO2	8497,04	3926,13										
	1.A.1. Energetske transformacije													
	a. Proizvodnja električne energije i topline	CO2	2132,15	516,13	5,00	5,00	5,00	5,00	7,02	7,26	-75,79	-2,31	2,57	
	b. Rafinerije	CO2	2552,06	1597,19	2,50	2,50	5,00	5,00	5,57	5,74	-37,42	-4,73	5,26	
	c. Proizvodnja čvrstih goriva i ostalo	CO2	39,22	IE	4,00	4,00	5,00	5,00						
	1.A.2. Industrija i graditeljstvo	CO2												
	a. Industrija željeza i čelika	CO2	IE,NO	12,98	2,50	2,50	5,00	5,00	5,50	5,53				5,6
	b. Industrija obojenih metala	CO2	IE,NO	16,06	2,50	2,50	5,00	5,00	5,62	5,61				5,6

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleničkі plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
	c. Kemijska industrija	CO2	IE,NO	16,63	4,0	4,0	5,0	5,0	6,3	6,5				5,6
	d. Industrija papira	CO2	IE,NO	22,46	4,0	4,0	5,0	5,0	6,3	6,4				5,6
	e. Prehrambena industrija	CO2	IE,NO	108,04	4,0	4,0	5,0	5,0	6,4	6,5				5,6
	Industrija mineralnih produkata	CO2	IE,NO	724,07	2,5	2,5	5,0	5,0	5,6	5,7				5,6
	Industrija i graditeljstvo - ukupno (1990.-2000.)	CO2	2135,51	IE										1,5
	1.A.4. Ostali sektori													
	a. Usluge	CO2	525,43	272,91	4,0	4,0	5,0	5,0	6,3	6,5	-48,06	-4,52	4,94	
	b. Kućanstva	CO2	1112,67	639,65	4,0	4,0	5,0	5,0	6,4	6,3	-42,51	-4,91	5,47	
	Ukupno za kategoriju	**CO2**	8497,04	3926,13					2,9	2,9	-53,79	-1,86	1,97	
1.3.	**Emisija CO2 iz izgaranja u nepokretnim izvorima: Prirodni plin**	CO2	4458,54	5183,03										
	1.A.1. Energetske transformacije	CO2												
	a. Proizvodnja električne energije i topline	CO2	964,76	1436,40	5,00	5,00	5,00	5,00	6,85	7,09	48,89	-14,46	-15,38	
	b. Rafinerije	CO2	13,85	156,38	2,50	2,50	5,00	5,00	5,56	5,71	1028,77	-85,93	-91,93	
	c. Proizvodnja čvrstih goriva i ostalo	CO2	835,19	296,64	4,00	4,00	5,00	5,00	6,23	6,48	-64,48	-3,09	-3,43	
	1.A.2. Industrija i graditeljstvo	CO2												
	a. Industrija željeza i čelika	CO2	IE,NO	59,78	2,50	2,50	5,00	5,00	5,57	5,56				5,6
	b. Industrija obojenih metala	CO2	IE,NO	2,28	2,50	2,50	5,00	5,00	5,52	5,67				5,6
	c. Kemijska industrija	CO2	IE,NO	398,93	4,00	4,00	5,00	5,00	6,33	6,52				5,6
	d. Industrija papira	CO2	IE,NO	124,88	4,00	4,00	5,00	5,00	6,30	6,49				5,6
	e. Prehrambena industrija	CO2	IE,NO	296,26	4,00	4,00	5,00	5,00	6,36	6,55				5,6
	Industrija mineralnih produkata	CO2	IE	347,12	2,50	2,50	5,00	5,00	5,57	5,67				5,6

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleničkі plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
	Industrija i graditeljstvo - ukupno (1990.-2000.)	CO2	1635,00	IE										1,5
	Petrokemijska industrija	CO2	395,62	457,05	4,00	4,00	5,00	5,00	6,41	6,55	15,53	-9,96	11,03	
	1.A.4. Ostali sektori	CO2												
	a. Usluge	CO2	159,30	331,31	4,00	4,00	5,00	5,00	6,40	6,50	107,98	-18,07	19,78	
	b. Kućanstva	CO2	454,82	1276,01	4,00	4,00	5,00	5,00	6,30	6,40	180,55	-24,20	27,09	
	Ukupno za kategoriju	**CO2**	4458,54	5183,03					2,69	2,71	16,25	-4,54	4,76	
1.4.	**Izgaranje u transportu: Cestovni promet**	CO2	3592,69	5534,94										
	Benzin	CO2	2447,50	2004,41	3,00	3,00	3,00	5,00	4,18	4,37	-18,10	-4,80	5,19	
	Dizel	CO2	1145,19	3400,21	3,00	3,00	2,00	1,00	3,56	3,60	196,91	-14,71	15,67	
	UNP	CO2		130,32	3,00	3,00	2,00	4,00	3,62	3,68				1,5
	Biogoriva													
	Ukupno za kategoriju		3592,69	5534,94					2,69	2,67	54,06	-6,27	6,44	
1.5.	**Izgaranje: Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarenje**	**CO2**	839,19	714,32										
	Benzin	CO2	12,24	25,09	3,00	3,00	3,00	5,00	4,24	4,20	105,00	-8,63	8,78	
	Mlazno gorivo	CO2	0,32		3,00	3,00	2,00	2,00						5
	Dizel	CO2	728,45	626,98	3,00	3,00	2,00	1,00	3,59	3,63	-13,93	-4,27	4,50	
	Maziva	CO2	37,86	13,54	3,00	3,00	3,00	2,00	4,24	4,20	-64,23	-2,08	2,18	
	UNP	CO2	12,88	7,90	3,00	3,00	2,00	4,00	3,59	3,69	-38,64	-3,04	3,21	
	Prirodni plin	CO2	47,45	40,80	3,00	3,00	3,00	4,00	4,21	4,27	-14,00	-3,60	3,68	
	Ukupno za kategoriju		839,19	714,32					3,15	3,20	-14,88	-3,68	3,87	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleničkі plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
1.6.	**Izgaranje u transportu: Zračni promet**	CO2												
	Benzin	CO2	NO	1,84	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,1		-3,26	3,57	
	Mlazno gorivo	CO2	154,72	88,05	3,0	3,0	3,0	4,0	4,2	4,3	-43,10	-3,26	3,57	
	Ukupno za ketegoriju		154,72	77,42					4,1	4,2	-41,91	-3,29	3,61	
1.7.	**Fugitivne emisije nafte, naftnih derivata i prirodnog plina**	CH4	1202,28	1427,49	5,0	5,0	300,0	300,0						2,4
	Ukupno za ketegoriju		1202,28	1427,49					300,2	299,8	18,73	-1608,00	1270,53	2,4
1.8.	**Fugitivne emisije nafte, naftnih derivata i prirodnog plina**	CO2	839,19	714,32	10,0	10,0	3,0	3,0	10,3	10,3				
	Ukupno za ketegoriju		839,19	714,32					10,3	10,3	-14,88	-11,48	13,48	3,4

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleički plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
2.	**INDUSTRIJSKI PROCESI**													
2.1.	**2(I)A.1. Emisija CO2 iz proizvodnje cementa**	CO2	1085,79	1050,36										
	Portland cement		1071,58	1017,69	3,00	3,00	3,00	3,00	4,18	4,33	-5,03	-5,47	5,84	
	Aluminatni cement		14,21	32,67	3,00	3,00	3,00	3,00	4,16	4,26	129,88	-13,39	14,28	
	Ukupno za kategoriju		**1085,79**	**1050,36**					**4,06**	**4,20**	**-3,26**	**-5,45**	**5,84**	
2.2.	**2(I)A.2. Emisija CO2 iz proizvodnje vapna**	CO2	153,44	89,24										
	Kalcitno vapno		146,94	63,65	3,00	3,00	3,00	3,00	4,21	4,28	-56,69	-2,52	2,65	
	Dolomitno vapno		6,50	25,60	3,00	3,00	3,00	3,00	4,19	4,17	293,92	-22,66	24,29	
	Ukupno za kategoriju		**153,44**	**89,24**					**3,27**	**3,25**	-41,84	-2,98	3,08	
2.3.	**2(I)B.1. Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka**	CO2	466,01	475,94										
	Potrošnja prirodnog plina kao sirovine				3,00	3,00	5,00	5,00	5,80	5,81	2,13	-7,98	8,72	
	Ukupno za kategoriju		**466,01**	**475,94**					**5,80**	**5,81**	**2,13**	**-7,98**	**8,72**	
2.4.	**2(I)C.2. Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura**	CO2	118,84											
	Koks iz kamenog ugljena za koksiranje		112,27		7,50	7,50	30,00	30,00						5
	Ugljena elektroda		6,57		7,50	7,50	30,00	30,00						5
	Ukupno za kategoriju		118,84											
2.5.	**2(I)C.3. Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija**	CO2	111,37											5
	Proizvodnja aluminija				3,00	3,00	30,00	30,00						5
	Ukupno za kategoriju		111,37											5
2.6.	**2(I)B.5. Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija**	CH4	15,80											
	Čađa		7,07		7,50	7,50	30,00	30,00			-100,00			
	Etilen		1,53		7,50	7,50	30,00	30,00			-100,00			
	Dikloretilen		0,61		7,50	7,50	30,00	30,00			-100,00			5
	Stiren		0,75		7,50	7,50	30,00	30,00			-100,00			5
	Koks		5,84		7,50	7,50	30,00	30,00			-100,00			5
	Ukupno za kategoriju		**15,80**								**-100,00**			
2.7.	**2(I)B.2. Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline**	N2O	803,89	804,50										
	Proizvodnja dušične kiseline				3,00	3,00	30,00	30,00	30,09	30,45	0,08	-4,15	4,35	
	Ukupno za kategoriju		**803,89**	**804,50**					**30,09**	**30,45**	**0,08**	**-4,15**	**4,35**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleički plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
2.8.	**2(II)F(a) Emisija iz potrošnje HFC, PFC i SF6**		10,95	485,77										
	2(II)F(a)1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje													
	Kućanski sustavi za hlađenje													
	HFC-134a	HFC-134a		0,37	50,00	50,00	50,00	50,00	62,25	80,62				5
	Komercijalni sustavi za hlađenje			101,71										5
	HFC-125	HFC-125		38,44	50,00	50,00	50,00	50,00	62,90	80,50				5
	HFC-134a	HFC-134a		1,62	50,00	50,00	50,00	50,00	62,79	81,46				5
	HFC-143a	HFC-143a		61,65	50,00	50,00	50,00	50,00	61,84	78,98				5
	Transportni sustavi za hlađenje													
	HFC-134a	HFC-134a		186,32	50,00	50,00	50,00	50,00	62,69	77,78				5
	Industrijski sustavi za hlađenje			21,58										5
	HFC-125	HFC-125		13,78	50,00	50,00	50,00	50,00	62,49	81,11				5
	HFC-134a	HFC-134a		4,43	50,00	50,00	50,00	50,00	61,81	80,53				5
	HFC-32	HFC-32		3,06	50,00	50,00	50,00	50,00	62,14	80,41				5
	HFC-143a	HFC-143a		0,30	50,00	50,00	50,00	50,00	93,61	-69,04				5
	Nepokretni sustavi za klimatiziranje													
	HFC-125	HFC-125		11,83	50,00	50,00	50,00	50,00	62,17	79,64				5
	HFC-134a	HFC-134a		3,92	50,00	50,00	50,00	50,00	61,74	79,60				5
	HFC-32	HFC-32		2,67	50,00	50,00	50,00	50,00	61,76	77,89				5
	Pokretni sustavi za klimatiziranje													
	HFC-134a	HFC-134a		138,26	50,00	50,00	50,00	50,00	62,79	80,28				5
	2(II)F(a)1. Sustavi za hlađenje i klimatiziranje - potencijalna emisija													5
	PFC-14	PFC-14		0,01	50,00	50,00	50,00	50,00						5
	PFC-218	PFC-218		0,42	50,00	50,00	50,00	50,00	50,03	49,98				5
	HFC-23	HFC-23		0,88	50,00	50,00	50,00	50,00	50,02	49,96				5
	2(II)F(a)3. Sustavi i aparati za gašenje požara													
	HFC-227ea	HFC-227ea		0,58	50,00	50,00	50,00	50,00	100,00	81,13				5
	HFC-125	HFC-125			50,00	50,00	50,00	50,00						5
	HFC-236fa	HFC-236fa		0,30	50,00	50,00	50,00	50,00	61,76	81,13				5
	2(II)F(a)4. Aerosoli/Inhalatori													
	HFC-134a	HFC-134a		7,97	50,00	50,00	50,00	50,00	50,01	49,97				
	2(II)F(a)8 Električna oprema													
	SF6	SF6	10,95	9,82	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	49,97	-10,38	-48,85	107,80	
	Ukupno za kategoriju		**10,95**	**485,77**					**31,95**	**36,18**	**4495,52**	**-1975,33**	**4925,17**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleničkі plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
2.9.	**2.(I)C.3 PFC emisija iz proizvodnje aluminija**	N2O	936,56											
	Proizvodnja aluminija													
	CF4	CF4	820,44	NO	3,00	3,00	30,00	30,00						5
	C2F6	C2F6	116,12	NO	3,00	3,00	30,00	30,00						5
	Ukupno za kategoriju		936,56											5
3.	**Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda**	CO2	82,26	107,41										
	3.A.Uporaba boja	CO2	16,08	12,17	50,00	50,00	50,00	50,00	62,76	81,29	-24,31	-51,46	148,51	
	3.B. Odmašćivanje metala i suho čišćenje	CO2	15,40	14,19	50,00	50,00	50,00	50,00	50,02	49,98	-7,85	-50,41	113,50	
	3.C. Proizvodnja i prerada kemijskih proizvoda	CO2	8,26	4,26	50,00	50,00	50,00	50,00	61,94	79,20	-48,45	-34,63	106,45	
	3.D. Ostala uporaba otapala	CO2	42,51	76,78	50,00	50,00	50,00	50,00	62,37	80,57	80,63	-121,58	378,54	
	Ukupno za kategoriju		**82,26**	**107,41**					**46,01**	**58,98**	**30,58**	**-66,51**	**122,77**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleničkі plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
4.	**POLJOPRIVREDA**													
4.1.	**4.A. Emisija CH4 iz crijevne fermentacije**	CH4												
	Muzna goveda	CH4	751,97	403,22	10,00	10,00	20,00	20,00	21,87	22,25	-46,38	-14,76	20,30	
	Zrela nemuzna goveda	CH4	66,13	36,84	10,00	10,00	20,00	20,00	21,77	22,73	-44,29	-15,25	21,22	
	Mlada goveda	CH4	275,56	202,07	10,00	10,00	20,00	20,00	22,21	22,95	-26,67	-20,22	27,36	
	Ovce	CH4	78,86	107,29	10,00	10,00	20,00	20,00	21,73	23,10	36,05	-37,19	51,77	
	Koze	CH4	18,06	7,35	10,00	10,00	20,00	20,00	22,19	22,76	-59,28	-11,16	15,44	
	konji	CH4	14,74	7,58	10,00	10,00	20,00	20,00	21,63	22,99	-48,61	-14,17	19,41	
	Mule i magarci	CH4	3,57	0,59	10,00	10,00	20,00	20,00	21,53	22,89	-83,36	-4,57	6,24	
	Svinje	CH4	33,03	38,85	10,00	10,00	20,00	20,00	22,07	23,11	17,62	-32,92	44,57	
	Perad	CH4												5
	Ukupno za kategoriju		1241,92	803,80					12,84	12,98	-35,28	-11,43	14,03	
4.2.	**4.B(a) Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom**		228,62	167,79										
	Muzna goveda	CH4	58,01	23,14	10,00	10,00	20,00	20,00	21,87	22,99	-60,10	-10,91	14,91	
	Zrela nemuzna goveda	CH4	4,03	2,25	10,00	10,00	20,00	20,00	21,94	22,75	-44,29	-15,34	21,57	
	Mlada goveda	CH4	27,05	19,83	10,00	10,00	20,00	20,00	22,08	23,04	-26,67	-20,30	27,35	
	Ovce	CH4	1,58	2,55	10,00	10,00	20,00	20,00	21,67	23,18	61,57	-44,38	59,62	
	Koze	CH4	0,40	0,18	10,00	10,00	20,00	20,00	21,77	23,21	-55,58	-12,27	16,87	
	konji	CH4	0,90	0,59	10,00	10,00	20,00	20,00	22,06	23,08	-34,60	-17,63	24,71	
	Mule i magarci	CH4	0,21	0,05	10,00	10,00	20,00	20,00	21,54	22,75	-78,93	-5,68	7,74	
	Svinje	CH4	132,13	103,61	10,00	10,00	20,00	20,00	21,92	23,12	-21,59	-21,70	29,38	
	Perad	CH4	4,31	15,60	10,00	10,00	20,00	20,00	22,06	23,47	261,96	-99,41	135,56	
	Ukupno za kategoriju		228,62	172,36					14,33	15,02	-26,61	-13,68	16,77	
4.3.	**4.B(b) Emisija N2O iz upravljanja gnojivom**	N2O	381,84	204,59										
	Anaerobne lagune	N2O	0,72	0,51										
	Zrela nemuzna goveda	N2O	0,09	0,05	10,00	10,00	50,00	100,00	50,64	80,59	-44,29	-7,43	8,56	
	Mlada goveda	N2O	0,63	0,46	10,00	10,00	50,00	100,00	50,28	82,30	-26,67	-9,64	11,18	
	Tekući sustavi	N2O	12,18	7,89										
	Muzna goveda	N2O	2,83	1,13	10,00	10,00	50,00	100,00	50,61	80,83	-60,10	-5,35	6,06	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleički plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
	Zrela nemuzna goveda	N2O	0,46	0,25	10,00	10,00	50,00	100,00	50,33	80,39	-44,29	-7,38	8,46	
	Mlada goveda	N2O	3,06	2,24	10,00	10,00	50,00	100,00	50,56	81,17	-26,67	-9,72	11,05	
	Svinje	N2O	4,44	3,48	10,00	10,00	50,00	100,00	50,34	80,89	-21,59	-10,51	12,10	
	Perad	N2O	1,40	0,78	10,00	10,00	50,00	100,00	50,32	80,67	-44,31	-7,28	8,29	
	Skladištenje krutog gnoja	N2O	307,25	151,77										
	Muzna goveda	N2O	213,52	85,19	10,00	10,00	50,00	100,00	50,18	79,29	-60,10	-5,25	6,00	
	Zrela nemuzna goveda	N2O	12,16	6,77	10,00	10,00	50,00	100,00	50,32	80,62	-44,29	-7,30	8,41	
	Mlada goveda	N2O	81,57	59,81	10,00	10,00	50,00	100,00	50,70	80,79	-26,67	-9,69	11,14	
	Ostalo	N2O	61,69	44,41										
	Zrela nemuzna goveda	N2O	0,06	0,03	10,00	10,00	50,00	100,00	58,39	102,71	-44,29	-7,42	8,61	
	Mlada goveda	N2O	0,39	0,29	10,00	10,00	50,00	100,00	57,82	103,00	-26,67	-9,80	11,12	
	Ovce	N2O	7,90	6,72	10,00	10,00	50,00	100,00	58,42	101,53	-14,97	-11,44	13,09	
	Koze	N2O	0,84	0,34	10,00	10,00	50,00	100,00	58,38	102,83	-59,28	-5,39	6,15	
	Konji	N2O	0,19	0,10	10,00	10,00	50,00	100,00	58,09	103,92	-48,61	-6,79	7,72	
	Mule i magarci	N2O	0,08	0,01	10,00	10,00	50,00	100,00	58,37	102,28	-83,36	-2,16	2,54	
	Svinje	N2O	34,48	27,04	10,00	10,00	50,00	100,00	58,23	103,59	-21,59	-10,33	12,18	
	Perad	N2O	17,75	9,88	10,00	10,00	50,00	100,00	58,29	103,72	-44,31	-7,31	8,54	
	Ukupno za kategoriju		**381,84**	**212,24**					**30,41**	**41,45**	**-46,42**	**-6,79**	**7,82**	
4.4.	**4.D. Poljoprivredna tla**													
	Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N2O	1333,13	1184,33										
	Mineralno gnojivo (FSN)	N2O	616,15	642,62	30,00		80,00	80,00	81,29	95,04	5,27	-43,27	113,05	
	Životinjski otpad (FAW)	N2O	407,63	249,35	10,00	10,00	80,00	80,00	79,95	81,88	-38,83	-8,11	9,36	
	N-fiksirajući usjevis (FBN)	N2O	105,36	96,65	10,00	10,00	80,00	80,00	80,41	82,83	-8,26	-12,14	14,12	
	Ostaci usjeva (FCR)	N2O	198,25	189,94	10,00	10,00	80,00	80,00	79,91	82,01	-4,19	-12,58	14,85	
	Histosoli	N2O	5,74	5,74	20,00	20,00	60,00	60,00	61,18	64,84		-24,85	33,39	
	Kanalizacijski mulj	N2O		0,02	50,00	50,00	80,00	80,00	82,62	109,37				5
	Ukupno za kategoriju		**1333,13**	**1184,33**					**49,88**	**55,74**	**-10,71**	**-21,87**	**38,95**	
	Emisija N"O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,13	175,22										
	Muzna goveda	N2O	40,82	16,29	10,00	10,00	63,00	63,00	63,26	64,80	-60,10	-5,32	5,98	
	Ovce	N2O	85,46	72,67	10,00	10,00	63,00	63,00	63,29	64,79	-14,97	-11,47	12,93	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleički plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
	Koze	N2O	38,54	15,69	10,00	10,00	63,00	63,00	63,45	65,33	-59,28	-5,50	6,18	
	Konji	N2O	8,74	4,49	10,00	10,00	63,00	63,00	63,19	63,96	-48,61	-6,70	7,77	
	Mule i magarci	N2O	3,81	0,63	10,00	10,00	63,00	63,00	63,34	65,89	-83,36	-2,16	2,56	
	Svinje	N2O	82,76	64,89	10,00	10,00	63,00	63,00	63,52	64,71	-21,59	-10,41	12,18	
	Perad	N2O	1,00	0,56	10,00	10,00	63,00	63,00	63,63	64,19	-44,31	-7,42	8,27	
	Ukupno za kategoriju	**N2O**	**261,13**	**177,39**					**35,91**	**37,19**	**-32,90**	**-8,22**	**7,90**	
	Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	**N2O**	**934,07**	**782,80**										
	Taloženje	N2O	137,97	111,46					64,27	76,59	-19,22	-9,80	15,11	4,7
	Mineralno gnojivo	N2O	30,34	44,06										
	Izlučivanje stoke	N2O	107,64	67,39										
	Ispiranje	N2O	796,09	671,34					89,16	299,84	-23,52	-17,00	27,22	4,7
	Mineralno gnojivo	N2O	392,44	418,62										
	Izlučivanje stoke	N2O	403,65	252,72										
	Ukupno za kategoriju	**N2O**	**934,07**	**782,80**					**77,71**	**256,71**	**-22,89**	**-14,58**	**21,07**	**4,7**

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske															
GODINA 2011.															
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleički plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
6.	**OTPAD**													
6.1.	**6.A.Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada**		242,62	770,89										
	Urewđena odlagališta	CH4	12,01	565,61	50,00	50,00	50,00	50,00	72,70	94,17	4609,17	-3504,21	10008,32	
	Neuređena odlagališta > 5m	CH4	150,54	183,11	50,00	50,00	50,00	50,00	63,14	81,30	21,64	-83,13	251,66	
	Neuređena odlagališta < 5m	CH4	80,07	22,17	50,00	50,00	50,00	50,00	61,80	81,73	-72,32	-18,81	57,40	
	Ukupno za kategoriju		**242,62**	**770,89**					**56,53**	**70,43**	**217,73**	**-190,55**	**387,59**	
6.2.	**6.B. Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama**		237,25	203,59										
	6.B.1.Otpadne vode industrije	CH4			50,00	50,00	30,00	30,00						
	6.B.2. Otpadne vode kućanstava i uslužnog sektora	CH4	237,25	203,59	50,00	50,00	30,00	30,00	53,82	61,67	-14,19	-46,95	101,61	
	Ukupno za kategoriju		**237,25**	**203,59**					**53,82**	**61,67**	**-14,19**	**-46,95**	**101,61**	

Tablica A5.1-1: Procjena nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija za 2011., nastavak

Emisije, odlivi i nesigurnosti iz Inventara stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske														
GODINA 2011.														
	A	B	C	D	E		F		G		I	J		K
	Kategorija izvora prema IPCC-u	Direktni stakleničkі plin	Emisije za 1990.	Emisije za 2011.	Nesigurnost podataka o aktivnosti		Nesigurnost faktora emisije		Ukupna nesigurnost		% promjene u emisijama između 2011. i 1990. (trend)	Nesigurnost trenda		Pristup i komentari
			Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	(+)%	(% od 1990.)	(-)%	(+)%	Pristup 2
5.	**LULUCF**													
5.A.1.	Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2	-6711,71	-7462,51					61,87	61,86	11,19	-73,13	193,30	8
5.A.1.	Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH4	12,50	6,82					160,89	160,81	-45,46	-552,50	535,88	8
5.A.1.	Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N2O	2,86	1,56					163,13	162,88	-45,46	-578,56	571,20	8
5.A.2.	Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2	-272,64	-174,96					172,69	172,48	-35,83	-691,88	622,99	8
5.B.1.	Usjevi koji ostaju usjevi	CO2	136,48	50,04					1179,99	1179,63	-63,33	-791,82	718,71	8
5.B.2.	Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO2	23,48	43,94					444,33	444,22	87,18	-2090,52	2174,27	8
5.B.2.2.	Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralna tla	N2O	4,86	9,09					398,02	397,53	87,24	-2442,98	2240,64	8
5.C.1.	Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO2	2,67	2,67					96,22	96,18		-134,07	523,30	8
5.C.2.	Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2	87,86	128,35					396,60	396,22	46,08	-2119,33	1919,36	8
5.D.2.	Zemljište pretvoreno u močvare	CO2	30,00	17,32					343,08	342,76	-42,24	-829,21	728,80	8
5.E.2.	Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	448,15	602,58					155,63	155,56	34,46	-260,48	665,08	8
	Ukupno za kategoriju		**-6411,22**	**-7031,80**										

Pristup i komentari:

1. Industrija i graditeljstvo - ukupno (1990.-2000.) je kategorija koja je postojala do 2000.; kasnije je njena emisija uključena u ostalim aktivnostima

2. Fugitivne emisije iz nafte, derivata nafte i prirodnog plina: za ovu kategoriju je nedostajalo podataka kako bi se izračunala združena (ukupna) nesigurnost Monte Carlo metodom, zbog toga je združena nesigurnost izračunata prvom razinom proračuna uključena u model.

3. Emisija CO_2 iz pročišćavanja prirodnog plina: za ovu kategoriju je nedostajalo podataka kako bi se izračunala združena nesigurnost Monte Carlo metodom, zbog toga je združena nesigurnost izračunata prvom razinom proračuna uključena u model.

4.Zbog kompleksnosti metode za procjenu nesigurnosti, nesigurnosti vezane za podatke o aktivnosti i faktore emisije su ostavljene nepopunjene

5.Trend se nije računao zbog toga što je emisija pojedine kategorije za 1990. ili 2011. jednaka nuli ili je uključena u nekoj drugoj aktivnosti

6.Emisija je uključena u kategoriji Industrija i graditeljstvo - ukupno (1990.-2000.). Podaci su se tek raščlanili 2000.

7.Zbog egzistencije varijabli u modelu sa trokutastom razdiobom postoji neznatno odstupanje emisije dane kategorije u modelu i CRF-reporteru (bazi podataka)

**Lijeva vrijednost je "stvarna" vrijednost, dok se desna odnosi na srednju vrijednost varijable s njenom distribucijom.*

8. Kombinirana nesigurnost korištena je u Monte Carlo simulacijama za LULUCF sektor.

Tablica A5.1-2: Sumarna tablica nesigurnosti za 1990. i 2011., bez LULUCF-a

Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakleički plin	Emisija za 1990.	Emisija za 2011.	Nesigurnost emisije pojedine kategorije za 1990. (rubne točke 95% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije za 1990.		Nesigurnost emisije pojedine kategorije za 2011. (rubne točke 95% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije za 2011.		% promjene u emisijama između 2011. i 1990.	Raspon mogućih % promjena između 2011. i 1990.	
				2,5 percentil	97,5 percentil			2,5 percentil	97,5 percentil				2,5 percentil	97,5 percentil
		Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent	(-)%	(+)%	%	Gg CO_2 ekvivalent	Gg CO_2 ekvivalent
ENERGETIKA														
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2780,45	2825,24	2677,63	2884,15	4%	4%	2763,86	2887,49	2%	2%	1,61	-2,65	6,14
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8497,04	3926,13	8246,39	8748,07	3%	3%	3813,72	4041,09	3%	3%	-53,79	-55,66	-51,82
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4458,54	5183,03	4327,60	4594,21	3%	3%	5043,35	5323,55	3%	3%	16,25	11,71	21,01
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3592,69	5537,15	3480,14	3703,86	3%	3%	5386,20	5682,62	3%	3%	54,06	47,79	60,50
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,19	714,32	812,74	865,37	3%	3%	691,79	737,16	3%	3%	-14,88	-18,56	-11,01
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1202,28	1427,49	-2408,81	4807,53	300%	300%	-2857,28	5707,65	300%	300%	18,73	-1589,26	1289,26
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,82	577,16	752,69	925,55	10%	10%	640,71	787,85	10%	10%	-14,88	-26,36	-1,40
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,72	89,88	148,06	161,24	4%	4%	86,17	93,70	4%	4%	-41,91	-45,20	-38,30
INDUSTRIJSKI PROCESI														
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,79	1050,36	1040,28	1131,10	4%	4%	1007,73	1094,51	4%	4%	-3,26	-8,71	2,57
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,44	89,24	147,27	159,84	4%	4%	86,32	92,15	3%	3%	-41,84	-44,82	-38,76
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,01	475,94	438,90	493,16	6%	6%	448,33	503,59	6%	6%	2,13	-5,85	10,85
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,84		84,25	154,27	29%	30%							
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,37		77,68	145,32	30%	30%							
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,27	0,00	12,91	18,70	18%	18%					-100,00	-100,00	-100,00
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N20	803,89	804,50	560,86	1046,49	30%	30%	562,41	1049,46	30%	30%	0,08	-4,07	4,43
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i	HFC/PFC		467,10	5,47	16,43	50%	50%	342,55	685,56	32%	36%	4495,52	2520,19	9420,69
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC		8,86	5,47	16,43	50%	50%	342,55	685,56	32%	36%	4495,52	2520,19	9420,69
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,95	9,82	5,47	16,43	50%	50%	342,55	685,56	32%	36%	4495,52	2520,19	9420,69
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,56		687,15	1186,68	27%	27%							
UPORABA OTAPALA I OSTLIH PROIZVODA														
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,26	107,41	51,53	119,73	37%	46%	57,99	170,77	46%	59%	30,58	-35,94	153,34
POLJOPRIVREDA														
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,92	803,80	1064,38	1424,18	14%	15%	700,63	908,12	13%	13%	-35,28	-46,71	-21,25
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,62	167,79	196,36	262,21	14%	15%	143,74	192,98	14%	15%	-26,61	-40,29	-9,84
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N20	381,84	204,59	256,61	565,98	33%	48%	142,38	289,39	30%	41%	-46,42	-53,21	-38,60
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N20	1333,13	1184,33	676,12	2092,77	49%	57%	596,61	1853,80	50%	56%	-10,71	-32,59	28,24
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N20	261,13	175,22	176,93	345,83	32%	32%	112,31	240,39	36%	37%	-32,90	-41,12	-24,99
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N20	934,07	782,80			78%	260%			78%	257%	-22,89	-37,47	-1,81
LULUCF														
OTPAD														
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,62	770,89	131,98	375,28	46%	55%	335,16	1313,94	57%	70%	217,73	27,18	605,32
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,25	203,59	109,46	389,90	54%	64%	94,02	329,16	54%	62%	-14,19	-61,14	87,42
UKUPNO		**31009,66**	**27682,76**	**27060,40**	**35335,54**	**13%**	**14%**	**23122,56**	**32364,79**	**16%**	**17%**	**-10,73**	**-27,01**	**8,62**

Tablica A5.1-3: Sumarna tablica nesigurnosti za 1990. i 2011., uključujući LULUCF

Kategorije izvora prema IPCC-u	Direktni stakleički plin	Emisija za 1990.	Emisija za 2011.	Nesigurnost emisije pojedine kategorije za 1990. (rubne točke 95% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije za 1990.		Nesigurnost emisije pojedine kategorije za 2011. (rubne točke 95% pouzdanog intervala)		Nesigurnost emisije pojedine kategorije za 2011.		% promjene u emisijama između 2011. i 1990.	Raspon mogućih % promjena između 2011. i 1990.	
				2,5 percentil	97,5 percentil			2,5 percentil	97,5 percentil				2,5 percentil	97,5 percentil
		Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent	(-)%	(+)%	%	Gg CO_2 equivalent	Gg CO_2 equivalent
ENERGETIKA														
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2780,45	2825,24	2677,63	2884,15	4%	4%	2763,86	2887,49	2%	2%	1,61	-2,65	6,14
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8497,04	3926,13	8246,39	8748,07	3%	3%	3813,72	4041,09	3%	3%	-53,79	-55,66	-51,82
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4458,54	5183,03	4327,60	4594,21	3%	3%	5043,35	5323,55	3%	3%	16,25	11,71	21,01
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3592,69	5537,15	3480,14	3703,86	3%	3%	5386,20	5682,62	3%	3%	54,06	47,79	60,50
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pokretni i nepokretni izvori	CO2	839,19	714,32	812,74	865,37	3%	3%	691,79	737,16	3%	3%	-14,88	-18,56	-11,01
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CH4	1202,28	1427,49	-2408,81	4807,53	300%	300%	-2857,28	5707,65	300%	300%	18,73	-1589,26	1289,26
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirodnog plina	CO2	639,82	577,16	752,69	925,55	10%	10%	640,71	787,85	10%	10%	-14,88	-26,36	-1,40
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,72	89,88	148,06	161,24	4%	4%	86,17	93,70	4%	4%	-41,91	-45,20	-38,30
INDUSTRIJSKI PROCESI														
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1085,79	1050,36	1040,28	1131,10	4%	4%	1007,73	1094,51	4%	4%	-3,26	-8,71	2,57
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,44	89,24	147,27	159,84	4%	4%	86,32	92,15	3%	3%	-41,84	-44,82	-38,76
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,01	475,94	438,90	493,16	6%	6%	448,33	503,59	6%	6%	2,13	-5,85	10,85
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,84	0,00	84,25	154,27	29%	30%	0,00	0,00	0%	0%	0,00	0,00	0,00
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,37	0,00	77,68	145,32	30%	30%	0,00	0,00	0%	0%	0,00	0,00	0,00
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,27	0,00	12,91	18,70	18%	18%	0,00	0,00	0%	0%	-100,00	-100,00	-100,00
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N20	803,89	804,50	560,86	1046,49	30%	30%	562,41	1049,46	30%	30%	0,08	-4,07	4,43
Emisija iz potrošnje HFC, PFC i SF_6	HFC, PFC, SF6	0,00	467,10	5,47	16,43	50%	50%	342,55	685,56	32%	36%	4495,52	2520,19	9420,69
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,56	0,00	687,15	1186,68	27%	27%	0,00	0,00	0%	0%	0,00	0,00	0,00
SOLVENT AND OTHER PRODUCT USE														
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,26	107,41	51,53	119,73	37%	46%	57,99	170,77	46%	59%	30,58	-35,94	153,34
AGRICULTURE SECTOR														
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1241,92	803,80	1064,38	1424,18	14%	15%	700,63	908,12	13%	13%	-35,28	-46,71	-21,25
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,62	167,79	196,36	262,21	14%	15%	143,74	192,98	14%	15%	-26,61	-40,29	-9,84
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N20	381,84	204,59	256,61	565,98	33%	48%	142,38	289,39	30%	41%	-46,42	-53,21	-38,60
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tlima	N20	1333,13	1184,33	676,12	2092,77	49%	57%	596,61	1853,80	50%	56%	-10,71	-32,59	28,24
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N20	261,13	175,22	176,93	345,83	32%	32%	112,31	240,39	36%	37%	-32,90	-41,12	-24,99
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N20	934,07	782,80	0,00	0,00	78%	260%	0,00	0,00	78%	257%	-22,89	-37,47	-1,81
LULUCF														
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CO2	-6711,71	-7462,51	-10699,14	-2726,58	59%	59%	-12079,51	-2846,31	62%	62%	11,19	-61,94	204,49
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	CH4	12,50	6,82	-8,11	33,10	165%	165%	-4,15	17,78	161%	161%	-45,46	-597,96	490,42
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište	N2O	2,86	1,56	-1,79	7,51	163%	163%	-0,98	4,10	163%	163%	-45,46	-624,02	525,74
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2	-272,64	-174,96	-700,65	154,89	157%	157%	-477,10	126,82	173%	172%	-35,83	-727,71	587,17
Usjevi koji ostaju usjevi	CO2	136,48	50,04	-920,31	1191,80	774%	773%	-540,45	640,35	1180%	1180%	-63,33	-855,15	655,38
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO2	23,48	43,94	-96,23	143,01	510%	509%	-151,31	239,15	444%	444%	87,18	-2003,34	2261,45
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralna tla	N2O	4,86	9,09	-15,85	25,54	426%	426%	-27,09	45,23	398%	398%	87,24	-2355,75	2327,88
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO2	2,67	2,67	0,10	5,25	96%	96%	0,10	5,25	96%	96%	0,00	-134,07	523,30
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2	-87,86	-128,35	-403,39	227,32	359%	359%	-637,37	380,19	397%	396%	46,08	-2073,25	1965,44
Zemljište pretvoreno u močvare	CO2	30,00	17,32	-58,27	118,17	294%	294%	-42,11	76,71	343%	343%	-42,24	-871,45	686,55
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	448,15	602,58	50,67	845,22	89%	89%	-335,21	1539,95	156%	156%	34,46	-226,02	699,54
OTPAD														
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,62	770,89	131,98	375,28	46%	55%	335,16	1313,94	57%	70%	217,73	27,18	605,32
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,25	203,59	109,46	389,90	54%	64%	94,02	329,16	54%	62%	-14,19	-61,14	87,42
UKUPNO		**24598,44**	**20650,96**	**18793,09**	**30620,48**	**24%**	**24%**	**14018,01**	**27436,61**	**32%**	**33%**	**-16,05**	**-45,40**	**22,07**

A5.2. PROCJENA NESIGURNOSTI KORISTEĆI ERROR PROPAGATION MODEL (PRVA RAZINA PRORAČUNA ILI PRISTUP 1)

A5.2.1. Pregled metodologije

U Pristupu 1, nesigurnost emisije propagira se od nesigurnosti podatka o aktivnosti i faktora emisije preko Error propagation jednadžbe (Mandel 1984, Bevington i Robinson 1992).
Metoda je prezentirana u smjernicama *1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories,* uz određene uvjete korištenja:

- Nesigurnosti su relativno male, koeficijent varijacije je manji od 0,3 (koeficijent varijacije=standardna devijacija/srednja vrijednost);
- Ulazni parametri (faktor emisije, podatak o aktivnosti) definirani su kao normalno distribuirane slučajne varijable. Nesigurnost, varijabilnost je simetrična s obzirom na srednju vrijednost, gornja veća vrijednost i donja manja vrijednost. Duljina raspona od srednje do gornje veće vrijednosti (97,5% percentil) jednaka je duljini raspona od srednje do donje, niže vrijednosti (2,5% percentil);
- Ne postoji korelacija ulaznih podataka u modelu kroz godine.

U skladu s ovim uvjetima, izračunata nesigurnost emisija je odgovarajuća.
Nesigurnost sumarne emisije je izračunata uključujući sve kategorije emisija i zasebno za samo ključne izvore koji su uključeni u Pristupu 2 koji se bazira na Monte-Carlo simulacijama. Rezultati izračuna korištenjem Error propagation modela prikazani su u tablici A5.2-1 (sivo osjenčani redci u Tablici A5.2-1).
Združene nesigurnosti i nesigurnosti u trendu izračunate Error propagation modelom nisu potpuno jednake nesigurnostima dobivenim Monte Carlo modelom zbog toga sto je sama Error propagation analiza puno manje detaljna. Ipak, vrijednosti su aproksimativno jednake u oba modela/pristupa.

A5.2.2. Pregled promjena koje su napravljene u Error propagation modelu od posljednjeg inventara (NIR 2012)

Izračun nesigurnosti trenda Pristupom 1 bazira se na osnovnoj pretpostavci da je nesigurnost ulaznih podatatka jednaka za 1990. i 2011. Uključujući tu pretpostavku, koriste se zadane formule iz tablice 3.2. *2006 IPCC Guidelines* priručnika. Formule u kolonama K i L korištene su u obliku u kojem su navedene. Takva pretpostavka je malo vjerojatna u stvarnosti.
Nesigurnost podataka o aktivnosti i nesigurnost faktora emisije nije jednaka za 1990. i 2011.. Stoga formule u kolonama K i L u tablici 3.2 trebaju promijeniti zadani format u skladu s novim promijenjenim nesigurnostima podataka o aktivnostima i faktora emisije u:

Kolona K

Pod pretpostavkom da se isti faktor emisije koristi pri izračunu emisije za 1990. i 2011., odnosno faktori emisije su potpuno korelirani, formula za izračun nesigurnosti trenda emisije izražene preko nesigurnosti faktora emisije je:

K=I*F=TipA osjetljivost*nesigurnost emisijskog faktora

U slučaju gdje ne postoji korelacija među faktorima emisije, treba biti korištena TipB osjetljivost, a rezultat treba biti uvećan za

$$\sqrt{nesigurnost(emisijskog\ faktora\ ,1990.\ godina)^2 + nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ godina\ t)^2}$$

J=TipB osjetljivost

K=J*$\sqrt{nesigurnost(emisijskog\ faktora\ ,1990.\ godina)^2 + nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ godina\ t)^2}$

Kolona L

Kako se izračun trenda bazira na razlici emisija za 1990. i 2011., nesigurnost podatka o aktivnosti za prethodno navedene godine treba provesti kroz proračun.

Uz pretpostavku da podaci o aktivnosti za pojedinu kategoriju nisu korelirani za 1990. i 2011., formula za izračun nesigurnosti trenda emisije izražena preko nesigurnosti podatka o aktivnosti je:

L=TipBosjetljivost*združena nesigurnost podatka o aktivnosti za 1990. i 2011.

L=J*$\sqrt{nesigurnost(emisijskog\ faktora\ ,1990.\ godina)^2 + nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ godina\ t)^2}$

U slučaju da postoji korelacija među podacima o aktivnosti za 1990. i 2011., što je malo vjerojatno u stvarnosti, potrebno je koristiti TipA osjetljivost i finalna formula tada je: L=I*E

U skladu s prethodno definiranim formulama i pretpostavkama u Tablicama A5.2-1 i A5.2-2 ovog poglavlja dvije kolone (O i P) su uključene.

Nesigurnost ulaznih podataka (podatak o aktivnosti, faktor emisije) u tablicama A5.2-1 i A5.2-2 za sve ključne aktivnosti provjerena je i detaljno izračunata koristeći Monte Carlo analizu te je u skladu s dobivenim rezultatima ažurirana.

Nesigurnost emisije

Error propagation analiza (Pristup 1), uključujući LULUCF emisije, pokazuje ukupnu nesigurnost od +/- 31,14% u ukupnoj emisiji za 2011.

Error propagation analiza (Pristup 1), isključujući LULUCF, pokazuje ukupnu nesigurnost od +/- 16,12 % u ukupnoj emisiji za 2011.

Nesigurnost trenda

Analizom, uključujući LULUCF, procjenjuje se nesigurnost od +/- 36,30 % u trendu između 1990. zadnje godine inventara (2011).

Analizom, isključujući LULUCF, procjenjuje se nesigurnost od +/- 19,43% u trendu između 1990. i zadnje godine inventara (2011).

Tablica A5.2-1: Proračun nesigurnosti – bez LULUCF-a – Prva razina proračuna (Tablica 6.1 – Smjernice *IPCC Good Practice Guidance)*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P
Kategorije izvora prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine (1990.)	Emisija zadnje godine (2011.)	Nesigurnost podataka o aktivnosti za 2011.	Nesigurnost faktora emisije za 2011.	Ukupna nesigurnost za 2011.	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u 2011.	Tip A osjetljivost	Tip B osjetljivost	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti podataka o aktivnosti	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije	Nesigurnost podataka o aktivnosti za 1990.	Nesigurnost faktora emisije za 1990.
										I*F ili Napomena C	J*SQRT(E^2+O^2) ili Napomena D			
		Gg CO2 ekvivalent	Gg CO2 eekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	1,29147087	1,785472366	2,203589931	0,220327197	0,010819	0,0892729	0,332467238	0,195336901	0,38560468	1,76630394	3,26825854
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	1,46578195	2,490061482	2,889450278	0,401478303	-0,1153569	0,12405925	0,437375543	0,270793988	0,514418846	1,61740836	2,4957983
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	1,81980891	2,0490404	2,740487371	0,502682561	0,0379337	0,16377526	0,520672334	0,405722219	0,660083478	1,68088194	2,43077543
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	2,10988176	1,623815018	2,662400465	0,521725507	0,0735213	0,17496492	0,472782657	0,545766993	0,722069977	2,29747536	2,15983252
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	5	5	7,071067812	0,029129896	-7,353E-05	0,00367821	0,026008854	0,026008854	0,036782075	5	5
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	2,93414163	2,93716325	4,151640049	0,013205918	-0,001525	0,00284008	0,011927037	0,011921192	0,016863245	3,0016063	3,00152964
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	5	5	7,071067812	0,020689926	-0,0012848	0,0026125	0,018473161	0,018473161	0,026124995	5	5
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pok	CO2	839,186	714,315	2,60574699	1,767643731	3,148727006	0,079598972	-0,0011043	0,0225712	0,05638176	0,082802667	0,100175768	2,58225493	1,76499121
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirod	CO2	639,818	577,155	10	3	10,44030651	0,213249648	0,000186	0,01823717	0,000558134	0,257912483	0,257913087	10	3
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	2,86568602	2,919308244	4,090784396	0,152064386	0,0025556	0,03318969	0,138113055	0,136523174	0,194200394	2,95094499	2,96551105
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	2,17481796	2,379141791	3,22337538	0,010180474	-0,001509	0,00281994	0,010504514	0,010248459	0,014675685	2,91173594	2,86635085
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	7,5	30	30,92329219	0,045772512	-0,0001311	0,0013216	0,056070905	0,014017726	0,057796566	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane s	CO2	14,466	23,310	7,5	30	30,92329219	0,025509878	0,0003284	0,00073655	0,031249366	0,007812341	0,032211109	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	7,5	30	30,92329219	0,031931012	0,0003169	0,00092195	0,039115195	0,009778799	0,04031902	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	3,00147023	5,001211345	5,832747077	0,098244767	0,0018913	0,01503899	0,106366749	0,063822402	0,12404509	3,00016453	5,00114479
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836		7,15933858	28,31457934	29,20567636		-0,0033526					7,15933858	28,3145793
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372		3,00239039	30,00138144	30,15123939		-0,003142					3,00239039	30,0013814
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	50	30	58,30951895	9,91102E-05	2,982E-07	1,5176E-06	8,94483E-06	0,000107311	0,000107684	50	30
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	31,7398154	43,7702492	54,06709345	0,205517906	0,0010732	0,0033939	0,199384963	0,168143609	0,260819165	38,0405459	39,1854418
Ne-energetska uporaba goriva	CO2			5	50	50,24937811							5	50
	CO2 Total	23.338,722	20.869,291											
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	5	50	50,24937811	0,214351345	-0,0009491	0,00380871	0,269316408	0,026931641	0,27065964	5	50
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	2,10988176	40	40,05560636	0,019353055	-0,0005311	0,00043139	0,024403016	0,002341116	0,024515057	5	40
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	5	40	40,31128874	0,000237317	-1,057E-07	5,2564E-06	0,000297344	3,71681E-05	0,000299658	5	40
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	5	40	40,31128874	8,01525E-07	-6,298E-07	1,7753E-08	1,00426E-06	1,25533E-07	1,01208E-06	5	40
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	5	40	40,31128874	0,000168901	-2,285E-06	3,741E-06	0,000211623	2,64529E-05	0,00021327	5	40
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pok	CH4	1,299	1,077	5	40	40,31128874	0,001536011	-2,618E-06	3,4021E-05	0,00192453	0,000240566	0,001939508	5	40
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757		5	250	250,049995		-0,0013756					5	250
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirod	CH4	1.202,278	1.427,492	5	300	300,0416638	15,15784863	0,0111825	0,04510641	19,13703025	0,318950504	19,13968799	5	300
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000					-0,0004027	2,5415E-09	4,58754E-08	1,45178E-08	4,81178E-08	5,71240946	18,0508667
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	5,86016237	13,12100553	14,37018751	0,408781842	-0,0096356	0,0253987	0,487761622	0,203596503	0,52854795	5,46946934	14,022854
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	8,07018569	15,03542052	17,06434198	0,101329869	-0,0011481	0,00530188	0,114376657	0,061881445	0,13004358	8,4319772	15,4700753
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	35,6077986	45,14770756	57,49983324	1,568704298	0,0175124	0,02435885	1,472564105	1,208656392	1,905070948	34,5558646	40,2025164
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	49,9888521	30,01272353	58,30650827	0,420096974	-0,0002605	0,00643302	-0,007818593	0,45485606	0,454923253	50,0052002	29,9931237
	CH4 Total	3.420,208	3.509,105											

Tablica A5.2-1: Proračun nesigurnosti – bez LULUCF-a – Prva razina proračuna (Tablica 6.1 – Smjernice *IPCC Good Practice Guidance), nastavak*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P
Kategorije izvora prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine (1990.)	Emisija zadnje godine (2011.)	Nesigurnost podataka o aktivnosti za 2011.	Nesigurnost faktora emisije za 2011.	Ukupna nesigurnost za 2011.	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u 2011.	Tip A osjetljivost	Tip B osjetljivost	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti podataka o aktivnosti	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije	Nesigurnost podataka o aktivnosti za 1990.	Nesigurnost faktora emisije za 1990.
										I*F ili Napomena C	J*SQRT(E^2+O^2) ili Napomena D			
		Gg CO2 ekvivalent	Gg CO2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	5	200	200,0624902	0,352143441	-0,0001879	0,00157158	0,444509674	0,011112742	0,444648562	5	200
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	2,10988176	200	200,0111287	0,340559602	0,0003848	0,00152027	0,429997819	0,008250413	0,430076963	5	200
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	5	200	200,0624902	0,002086373	-1,873E-07	9,3113E-06	0,002633622	6,58406E-05	0,002634445	5	200
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	5	200	200,0624902	0,000234887	-3,719E-05	1,0483E-06	0,000296497	7,41242E-06	0,00029659	5	200
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	5	200	200,0624902	0,001484891	-4,423E-06	6,6269E-06	0,001874374	4,68593E-05	0,001874959	5	200
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pol	N2O	2,038	1,738	5	200	200,0624902	0,012301992	-2,608E-06	5,4902E-05	0,01552877	0,000388219	0,015533622	5	200
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i priroc	N2O	0,668	0,211	5	300	300,0416638	0,002238595	-1,219E-05	6,6616E-06	0,002826263	4,71044E-05	0,002826656	5	300
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	3,0000416	30,0204552	30,16998476	0,858981324	0,0027403	0,0254209	0,082264747	0,10786263	0,135653366	3,00056399	30,0204552
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	50	50	70,71067812	0,091980682	0,0001819	0,00116143	0,082125668	0,082125668	0,116143233	50	50
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	5,83726437	35,67151224	36,14596023	0,261710866	-0,0043077	0,00646464	-0,153663873	0,053940034	0,162856111	5,96207351	33,1756511
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tl	N2O	1.333,134	1.184,327	16,574187	48,73317033	51,47451374	2,157477718	-0,0001886	0,03742281	-0,009193125	1,070085889	1,070125377	23,3010923	46,2073346
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	8,2070565	36,65531475	37,56285234	0,232932659	-0,0018303	0,00553674	-0,067091803	0,065338916	0,093650863	8,47981053	32,9082668
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	36,0082542	153,9769124	158,1312237	4,380757183	-0,0016171	0,02473511	-0,248994218	1,306996789	1,330503185	38,6709693	143,209869
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	10	30	31,6227766	0,116120109	0,0008927	0,00327861	0,026781214	0,046366544	0,053545213	10	30
	N2O Total	3.940,750	3.392,283											
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC		467,095	50	50	70,71067812	1,168888164	0,0147595	0,01475945	1,043650898	1,043650898	1,475945254	50	50
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje	HFC/PFC		8,857	50	50	70,71067812	0,022163302	0,0002799	0,00027985	0,019788677	0,019788677	0,027985415	50	50
Emisija SF6 iz ostale potrošnje	SF6	10,954	9,817	50	50	70,71067812	0,024567316	1,159E-06	0,00031021	0,021935119	0,021935119	0,031020943	50	50
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564		3	27	27,16615541		-0,0264153					2,14367005	26,7099361
Ukupna GHG emisija	**CO2-eq**	**31.647,199**	**28.256,448**											
Ukupna nesigurnost (Razina utjecaja/Trend)							**16,12**					**19,43**		

Napomena C **K=J*** $\sqrt{nesigurnost(emisijskog\ faktora\ ,\ 1990.\ godina)^2 + nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ godina\ t)^2} = \sqrt{F^2 + P^2}$

Napomena D **L=I*E**

Tablica A5.2-2: Proračun nesigurnosti – uključujući LULUCF – Prva razina proračuna (Tablica 6.1 – Smjernice *IPCC Good Practice Guidance)*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P
Kategorije izvora prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine (1990.)	Emisija zadnje godine (2011.)	Nesigurnost podataka o aktivnosti za 2011.	Nesigurnost faktora emisije za 2011.	Ukupna nesigurnost za 2011.	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u 2011.	Tip A osjetljivost	Tip B osjetljivost	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti podataka o aktivnosti	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije	Nesigurnost podataka o aktivnosti za 1990.	Nesigurnost faktora emisije za 1990.
										I*F ili Napomena C	J*SQRT(E²+O²) ili Napomena D			
		Gg CO2 equivalent	Gg CO2 equivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - ugljen	CO2	2.780,447	2.825,237	1,29147087	1,785472366	2,203589931	0,293322306	0,0192667	0,111952723	0,416930721	0,244962347	0,483567759	1,76630394	3,268258539
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - nafta	CO2	8.497,044	3.926,128	1,46578195	2,490061482	2,889450278	0,534489355	-0,1271787	0,155576568	0,548491038	0,339589349	0,645107235	1,61740836	2,495798302
Emisija CO2 iz nepokretnih izvora - prirodni plin	CO2	4.458,539	5.183,028	1,81980891	2,0490404	2,740487371	0,669222909	0,05669122	0,205382457	0,652949424	0,50879617	0,827778046	1,68088194	2,43077543
Emisija CO2 iz cestovnih vozila	CO2	3.592,693	5.537,150	2,10988176	1,623815018	2,662400465	0,694574845	0,09953838	0,219414852	0,592893349	0,684419396	0,905512249	2,29747536	2,159832522
Emisija CO2 riječnog i pomorskog prometa	CO2	132,980	116,405	5	5	7,071067812	0,038780724	0,00018079	0,004612658	0,032616418	0,032616418	0,046126581	5	5
Emisija CO2 iz zračnog prometa	CO2	154,724	89,881	2,93414163	2,93716325	4,151640049	0,017581081	-0,0015948	0,003561609	0,014957107	0,014949778	0,021147362	3,0016063	3,001529642
Emisija CO2 iz željeznica	CO2	138,142	82,678	5	5	7,071067812	0,027544564	-0,0013276	0,003276206	0,023166278	0,023166278	0,032762064	5	5
Emisija CO2 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pok	CO2	839,186	714,315	2,60574699	1,767643731	3,148727006	0,105970368	0,00033751	0,028305432	0,070705577	0,10383873	0,125625476	2,58225493	1,764991209
Fugitivna emisija CO2 iz nafte, naftnih derivata i prirod	CO2	639,818	577,155	10	3	10,44030651	0,283899942	0,00154654	0,022870329	0,097030587	0,32343529	0,337676357	10	3
Emisija CO2 iz proizvodnje cementa	CO2	1.085,790	1.050,361	2,86568602	2,919308244	4,090784396	0,202443806	0,00543277	0,04162155	0,173200752	0,171206961	0,24353711	2,95094499	2,96551105
Emisija CO2 iz proizvodnje vapna	CO2	153,440	89,243	2,17481796	2,379141791	3,22337538	0,013553297	-0,0015773	0,003536343	0,013173191	0,012852085	0,01840405	2,91173594	2,866350849
Emisija CO2 iz uporabe vapnenca i dolomita	CO2	51,490	41,825	7,5	30	30,92329219	0,060937092	-5,868E-05	0,001657358	0,070315749	0,017578937	0,072479815	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje i uporabe dehidratizirane s	CO2	14,466	23,310	7,5	30	30,92329219	0,033961383	0,00044156	0,000923677	0,039188284	0,009797071	0,040394359	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje željeza i čelika	CO2	21,447	29,177	7,5	30	30,92329219	0,042509859	0,00044141	0,001156177	0,049052432	0,012263108	0,050562089	7,5	30
Emisija CO2 iz proizvodnje amonijaka	CO2	466,009	475,942	3,00147023	5,001211345	5,832747077	0,130793574	0,00332822	0,018859649	0,13338928	0,080036518	0,155558813	3,00016453	5,001144791
Emisija CO2 iz proizvodnje ferolegura	CO2	118,836		7,15933858	28,31457934	29,20567636		-0,0039603					7,15933858	28,31457934
Emisija CO2 iz proizvodnje aluminija	CO2	111,372		3,00239039	30,00138144	30,15123939		-0,0037116					3,00239039	30,00138144
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CO2	-6.711,706	-7.462,514			61,86864431	-21,75280131	-0,0722183	-0,29570927			-25,35869427		
Zemljište pretvoreno u šumsko	CO2	-272,638	-174,962			172,5938808	-1,422750474	0,00215348	-0,00693304			-1,616989499		
Usjevi koji ostaju usjevi	CO2	136,483	50,042			1179,832902	2,781745121	-0,0025655	0,001982975			2,797978364		
Zemljište pretvoreno u zemljište pod usjevima	CO2	23,477	43,943			444,2541173	0,919783232	0,00095888	0,001741303			1,17712773		
Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO2	2,675	2,675			96,22383949	0,012126594	1,6848E-05	0,000105993			0,014423432		
Zemljište pretvoreno u travnjake	CO2	-87,861	-128,347			396,3273984	-2,396621949	-0,0021578	-0,00508588			-2,719336592		
Zemljište pretvoreno u močvare	CO2	29,997	17,325			342,9871438	0,279962623	-0,0003132	0,000686503			0,310218321		
Zemljište pretvoreno u naselja	CO2	448,146	602,576			155,6129725	4,417913828	0,00894059	0,023877662			4,276347465		
Emisija CO2 iz spaljivanja otpada	CO2	0,043	0,048	50	30	58,30951895	0,000131946	4,6265E-07	1,90316E-06	8,07444E-05	0,000134574	0,000156939	50	30
Emisija CO2 iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	CO2	82,256	107,407	31,7398154	43,7702492	54,06709345	0,27360665	0,00151471	0,004256121	0,250038821	0,210860585	0,327080416	38,0405459	39,18544182
Ne-energetska uporaba goriva	CO2			5	50	50,24937811							5	50
	CO2 Total	16.907,295	13.820,029											
Emisija CH4 iz nepokretnih izvora	CH4	168,641	120,535	5	50	50,24937811	0,285366634	-0,000844	0,004776314	0,337736388	0,033773639	0,339420869	5	50
Emisija CH4 iz cestovnih vozila	CH4	34,117	13,652	2,10988176	40	40,05560636	0,025764785	-0,000596	0,000540983	0,030602615	0,002935878	0,03074312	5	40
Emisija CH4 iz riječnog i pomorskog prometa	CH4	0,190	0,166	5	40	40,31128874	0,000315941	2,5764E-07	6,59174E-06	0,000372885	4,66106E-05	0,000375787	5	40
Emisija CH4 iz zračnog prometa	CH4	0,023	0,001	5	40	40,31128874	1,06707E-06	-7,426E-07	2,22632E-08	1,2594E-06	1,57425E-07	1,2692E-06	5	40
Emisija CH4 iz željeznica	CH4	0,214	0,118	5	40	40,31128874	0,000224858	-2,427E-06	4,6914E-06	0,000265386	3,31732E-05	0,000267451	5	40
Emisija CH4 iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pok	CH4	1,299	1,077	5	40	40,31128874	0,002044896	-6,173E-07	4,26643E-05	0,002413458	0,000301682	0,00243224	5	40
Fugitivna emisija CH4 iz ugljena	CH4	48,757		5	250	250,049995		-0,0016249					5	250
Fugitivna emisija CH4 iz nafte, naftnih derivata i prirod	CH4	1.202,278	1.427,492	5	300	300,0416638	20,17969262	0,0164892	0,056565722	23,99880324	0,399980054	24,00213617	5	300
Emisija CH4 iz proizvodnje ostalih kemikalija	CH4	14,273	0,000					-0,0004757	3,18711E-09		1,82061E-08	1,82061E-08	5,71240946	18,05086672
Emisija CH4 iz crijevne fermentacije	CH4	1.241,920	803,798	5,86016237	13,12100553	14,37018751	0,54421258	-0,0095339	0,031851251	0,611677728	0,255320306	0,662825846	5,46946934	14,02285403
Emisija CH4 iz upravljanja gnojivom	CH4	228,623	167,790	8,07018569	15,03542052	17,06434198	0,134900781	-0,0009705	0,006648831	0,143434109	0,07760246	0,163081223	8,4319772	15,4700753
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CH4	12,499	6,817			160,8612961	0,051662777	-0,0001464	0,000270114			0,062211413		
Emisija CH4 iz odlaganja krutog komunalnog otpada	CH4	242,623	770,889	35,6077986	45,14770756	57,49983324	2,088421075	0,0224591	0,03054723	1,84666982	1,515716208	2,389055263	34,5558646	40,20251639
Emisija CH4 iz upravljanja otpadnim vodama	CH4	237,252	203,587	49,9888521	30,01272353	58,30650827	0,559276452	0,00016036	0,008067331	0,004812754	0,570412491	0,570432794	50,0052002	29,99312374
	CH4 Total	3.432,706	3.515,921											

Tablica A5.2-2: Proračun nesigurnosti – uključujući LULUCF – Prva razina proračuna (Tablica 6.1 – Smjernice *IPCC Good Practice Guidance), nastavak*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P
Kategorije izvora prema IPCC-u	GHG	Emisija bazne godine (1990.)	Emisija zadnje godine (2011.)	Nesigurnost podataka o aktivnosti za 2011.	Nesigurnost faktora emisije za 2011.	Ukupna nesigurnost za 2011.	Ukupna nesigurnost kao % ukupne emisije u 2011.	Tip A osjetljivost	Tip B osjetljivost	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti faktora emisije	Nesigurnost trenda emisije izražena preko nesigurnosti podataka o aktivnosti	Nesigurnost trenda emisije izražena preko ukupne emisije	Nesigurnost podataka o aktivnosti za 1990.	Nesigurnost faktora emisije za 1990.
										I*F ili Napomena C	J*SQRT(E^2+O^2) ili Napomena D			
		Gg CO2 ekvivalent	Gg CO2 ekvivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Emisija N2O iz nepokretnih izvora	N2O	62,365	49,736	5	200	200,0624902	0,468809695	-0,0001076	0,00197084	0,557437599	0,01393594	0,557611771	5	200
Emisija N2O iz cestovnog prometa	N2O	40,247	48,112	2,10988176	200	200,0111287	0,453388094	0,00056518	0,001906498	0,539239	0,010346436	0,53933825	5	200
Emisija N2O iz riječnog i pomorskog prometa	N2O	0,337	0,295	5	200	200,0624902	0,002777595	4,5638E-07	1,16768E-05	0,003302696	8,25674E-05	0,003303728	5	200
Emisija N2O iz zračnog prometa	N2O	1,355	0,033	5	200	200,0624902	0,000312705	-4,385E-05	1,31459E-06	0,000371822	9,29555E-06	0,000371938	5	200
Emisija N2O iz željeznica	N2O	0,392	0,210	5	200	200,0624902	0,00197684	-4,742E-06	8,31048E-06	0,002350559	5,8764E-05	0,002351294	5	200
Emisija N2O iz poljoprivrede/šumarstva/ribarenja - pol	N2O	2,038	1,738	5	200	200,0624902	0,016377682	9,1439E-07	6,88505E-05	0,019473863	0,000486847	0,019479947	5	200
Fugitivna emisija N2O iz nafte, naftnih derivata i prirod	N2O	0,668	0,211	5	300	300,0416638	0,002980249	-1,391E-05	8,35394E-06	0,003544277	5,90713E-05	0,003544769	5	300
Emisija N2O iz proizvodnje dušične kiseline	N2O	803,886	804,500	3,0000416	30,0204552	30,16998476	1,143564598	0,00508613	0,031879093	0,152687904	0,13526519	0,20398595	3,00056399	30,0204552
Emisija N2O iz uporabe otapala i ostalih proizvoda	N2O	34,720	36,756	50	50	70,71067812	0,122454177	0,00029937	0,001456495	0,102989738	0,102989738	0,145649485	50	50
Emisija N2O iz upravljanja gnojivom	N2O	381,844	204,588	5,83726437	35,67151224	36,14596023	0,348416517	-0,0046181	0,008106984	-0,164736159	0,067643528	0,178083264	5,96207351	33,1756511
Direktna emisija N2O iz upravljanja poljoprivrednim tl	N2O	1.333,134	1.184,327	16,574187	48,73317033	51,47451374	2,872257022	0,002499	0,046930091	0,121784157	1,341941793	1,347456551	23,3010923	46,20733461
Emisija N2O iz upravljanja pašnjacima	N2O	261,130	175,222	8,2070565	36,65531475	37,56285234	0,310103998	-0,0017592	0,006943352	-0,064485406	0,081938304	0,104270097	8,47981053	32,90826679
Neizravna emisija N2O iz korištenja dušika u poljoprivredi	N2O	934,066	782,797	36,0082542	153,9769124	158,1312237	5,832116121	-0,0001108	0,031019078	6,522712151	1,639040036	6,725490767	38,6709693	143,2098689
Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	N2O	2,858	1,559			163,0082136	0,01197326	-3,349E-05	6,17765E-05			0,014229093		
Travnjaci pretvoreni u usjeve: mineralno tlo	N2O	4,855	9,091			397,6981578	0,17034071	0,00019842	0,000360234			0,210009711		
Emisija N2O iz upravljanja otpadnim vodama	N2O	84,567	103,759	10	30	31,6227766	0,154591074	0,00129311	0,004111542	0,174437968	0,058145989	0,183873763	10	30
	N2O Total	3.948,464	3.402,933											
Emisija HFC i PFC iz potrošnje u sustavima za hlađenje i klimatiziranje	HFC/PFC		467,095	50	50	70,71067812	1,55614457	0,0185091	0,0185091	1,308790978	1,308790978	1,850909951	50	50
Emisija HFC i PFC iz ostale potrošnje			8,857	50	50	70,71067812	0,029506075	0,00035095	0,000350951	0,024816001	0,024816001	0,035095125	50	50
Emisija SF6 iz ostale potrošnje		10,954	9,817	50	50	70,71067812	0,032706547	2,3943E-05	0,000389018	0,027507748	0,027507748	0,038901831	50	50
Emisija PFC iz proizvodnje aluminija	PFC	936,564		3	27	27,16615541		-0,0312016					2,14367005	26,70993611
Ukupna GHG emisija	**CO2-eq**	**25.235,984**	**21.224,652**											
Ukupna nesigurnost (Razina utjecaja/Trend)							**31,14**					**36,3**		

Napomena C **K=J*** $\sqrt{nesigurnost(emisijskog\ faktora\ ,\ 1990.\ godina)^2 + nesigurnost(podatka\ o\ aktivnosti,\ godina\ t)^2} = \sqrt{F^2 + P^2}$

Napomena D **L=I*E**

A5.3 USPOREDBA IZRAČUNA NESIGURNOSTI ERROR PROPAGATION MODELA I MONTE CARLO MODELA

Pristup 1 i Pristup 2 će dati jednake rezultate ukoliko su ostvareni sljedeći uvjeti: relativno male nesigurnosti ulaznih parametara, ne postoji korelacija među podacima osim eksplicitnih podataka Pristupa 1, simetrične raspodjele.

Usporedba finalnih rezultata modela pogreške (*Error propagation modela*) i Monte Carlo modela je dobra zbog same vjerodostojnosti i ponašanja modela na bazi Monte Carlo simulacija pri određenim uvjetima.

Razlog zbog čega se Error propagation model uzima kao referenca je prvenstveno zbog toga što je sam pristup matematički provjeren i definiran u Smjernicama *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (2000 GPG)* i 2006 *Good Practice Guidelines.*

Provedba procjene nesigurnosti Monte Carlo simulacijama ne može biti propisana prvenstveno zato što će ovisiti o odabiru softvera, načinu kako će se u pojedinoj zemlji konstruirati sam model te kako će se riješiti problem korelacije.
Stoga, postoji mogućnost pogreške u modelu u kojem se određuju nesigurnosti na bazi Monte Carlo simulacija.
Ukoliko su sve slučajne varijable (veličine) u Monte Carlo modelu normalno distribuirane te ukoliko ne postoji korelacija među izvorima, procjena pogreške Monte Carlo modelom i Error propagation modelom bi trebala dati jednaki rezultat.
U "stvarnom svijetu" postoji korelacija među pojedinim izvorima, nisu sve varijable normalno distribuirane i simetrične. Error propagation model ne pokazuje dobar rezultat ukoliko postoji korelacija među podacima pa se očekuje veća nesigurnost u trendu od dobivene.
Pretpostavke o ekvivalentnosti dviju metoda proizlazi iz činjenice da je distribucija kojom se ujedno definira sama nesigurnost ulaznih podataka i faktora emisije normalna. Ipak u Monte Carlo modelu postoji mnoštvo varijabli koje imaju log-normalnu i trokutastu distribuciju čiji se efekti ne mogu vidjeti u Error propagation modelu. Takav oblik distribucije slučajnih varijabli ima utjecaj na povećanje nesigurnosti, varijabilnosti trenda, a distribucije su više asimetrične.

U Monte Carlo modelu korištenom u ovom inventaru težište je bilo na nesigurnosti ključnih kategorija koje svojom emisijom pridonose 97,97% ukupnoj emisiji.
Uzete su samo ključne aktivnosti zbog toga što za njih ima dovoljno podataka, što uvjetuje da se model postavi matematički korektno.
Model je postavljen tako da je svaki sektor podijeljen u niz kategorija, a svaka kategorija u niz podkategorija, kako se nesigurnost ne bi podcijenila.
Za pojedine kategorije nesigurnost je procijenjena na bazi stručne procjene ili je preuzeta preporučena vrijednost iz 2000 GPG koji se koristi.

Nije očekivano da se srednje vrijednosti dobivene dvjema metodama ne razlikuju, što i može biti matematički objašnjivo.
Za pojedine varijable za koje se mogu pretpostaviti samo negativne vrijednosti, pri definiranju funkcija distribucija u Monte Carlo modelu korištene su *risk truncate* funkcije, što je rezultiralo neznatnoj promjeni srednje vrijednosti.
Istu promjenu u srednjoj vrijednosti uzrokovale su log-normalno i trokutasto distribuirane varijable.

Nesigurnost za ukupnu emisiju svih ključnih izvora je **aproksimativno jednaka:** +/- 16-17% za Pristup 1 i Pristup 2 za 2011. (bez LULUCF-a).
Nesigurnost za ukupnu emisiju svih ključnih izvora je **aproksimativno jednaka:** +/- 31-33% za Pristup 1 i Pristup 2 za 2011. (uključujući LULUCF).

Monte Carlo model pokazuje nesigurnost trenda za +/- 1% nižu od Error propagation modela.
Jedan od razloga je zato što Error propagation model barata sa normalno distribuiranim veličinama, što implicira simetričnost variranja (odstupanja) ulaznih podataka i faktora emisije.
U Monte Carlo modelu postoje varijable koje su log-normalno ili trokutasto distribuirane, što znači da mogu varirati u samo +∞.
Upravo zbog asimetričnih distribucija pojedinih ulaznih veličina, nije očekivano da finalni rezultat (trend) varira simetrično. Također, nesigurnost ulaznih podataka za 1990. i 2011.nije jednaka, što utječe na promjene u samoj varijabilnosti trenda.
U ključnoj kategoriji Neizravna emisija N_2O iz korištenja dušika u poljoprivredi postojali su problemi pri definiranju funkcije distribucije , što je i rezultiralo manjom sumarnom emisijom. Ovo je uzrokovano velikom asimetričnošću varijabilnosti ulaznih vrijednosti koje su uključene u proračun emisija ove kategorije.
Također, treba istaknuti kategorije: Emisija CO_2 iz proizvodnje ferolegura, Emisija CO_2 iz proizvodnje aluminija, Emisija PFC iz proizvodnje aluminija i nekoliko podkategorija, čija je emisija bila jednaka nuli u 2011., ali u 1990. je vrijednost emisije bila veća od nule i varijabilna u skladu sa definiranim ulaznim parametrima.

PRILOG 6

ARHIVIRANJE PODATAKA

INVENTORY DATA RECORD SHEET, UNFCCC SEF APPLICATION

Tabica A6-1: Primjer arhiviranja podataka (Inventory Data Record Sheet) za 2011. za sektor Otpad

INVENTORY DATA RECORD SHEET

Year: 2011

MODULE: WASTE	
SUBMODULE: METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES	
WORKSHEET: 6-1	**SHEET**: 1 OF 1 CH_4 EMISSIONS
STEP: 1 TO 4	**PAGE**: 1 of 2

DIRECT DATA SOURCE:

A. ACTIVITY DATA:

Environmental Pollution Register database and Landfill Inventory database (Croatian Environmental Agency, CEA).

Assessment of inappropriate activity data on quantities of MSW disposed to different types of SWDs - *Guidelines Development for starting implementation of Waste Management Plan in the Republic of Croatia,* EKONERG Ltd.

Quantities of MSW disposed to SWDSs:

Managed: 1,040.38 Gg

Unmamaged – deep: 421.02 Gg

Unmanaged – shallow: 101.93 Gg

Country-specific methane correction factor (MCF): 0.907

Country-specific fraction of degradable organic carbon (DOC): 0.16

Recovered methane: 4.40 Gg

B. METHODOLOGY/EMISSION FACTOR:

Publications:

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

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

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

Methodology: First Order Decay method (Tier 2)

Methane generation rate constant k=0.05

Fraction of DOC which really degrades: 0.55 (0.5-0.6)

Fraction of carbon released as methane: 0.5

ORIGINAL DATA SOURCE:

A. ACTIVITY DATA:

Ministry of Environmental and Nature Protection (2007) *Waste Management Plan in the Republic of Croatia (2007-2015),* Zagreb

Environmental Pollution Register database and Landfill Inventory database (CEA)

METHOD:

bottom-up (see publications in original data source)

ADDITIONAL INTERCALCULATION:

Evaluation and compiling of data coming from original data source and adjusting to recommended Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) methodology.

MODULE: WASTE	
SUBMODULE: METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES	
WORKSHEET: 6-1	**SHEET**: 1 OF 1 CH_4 EMISSIONS
STEP: 1 TO 4	**PAGE**: 2 of 2

DATA ARCHIVATION:

Publications:

Fundurulja, D., Mužinić, M. (2000) *Estimation of the Quantities of Municipal Solid Waste in the Republic of Croatia in the period 1990 – 1998 and 1998 – 2010.*

Potočnik, V. (2000), Report: The basis for methane emission estimation in Croatia 1990-1998, B. Data on Municipal Solid Waste in Croatia 1990-1998

Schaller, A. (2000), Republic of Croatia: First National Communication, Waste Management Review – Waste Disposal Sites.

DATA GAPS:

Quantites on MSW were in most cases gained by test weighing in order to estimate average volumes of waste delivered by vehicles and density of MSW. Analysis of waste composition must be carried out.

SUGGESTION FOR THE FUTURE:

For the purposes of improvement activity data gathering from solid waste disposal activities it is necessary to improve quality of existing data:

- more accurate determination on waste quantities disposed to different types of SWDS (managed, unmanaged deep and unmanaged shallow) – based on measurement/weighing or more accurate estimation;
- providing methodology to determine country-specific MSW composition and periodic analysis of waste composition at major landfills according to provided methodology;
- modification of Environmental Pollution Register and Landfill Inventory database regarding to MSW with additional information (provided on regular basis) on technical and environmental protection measures implemented at landfills, waste quantities disposed to different types of SWDS (managed, unmanaged deep and unmanaged shallow) and waste composition.

For the purposes of emission inventory improvement it is necessary to adjust country-specific to IPCC SWDS classification for entire time series, in order to accurately estimate the MCF. Due to lack of adequate information, interpolation/extrapolation method has been applied for estimation of waste and landfills characteristics over a long period of time. It is necessary to improve the quality of existing data and to reconstruct historical data.

More detailed background information related to the sources of AD and EFs are necessary in order to improve transparency. Research should be conducted in order to develop country-specific parameters for the first order decay method to increase the accuracy of the emission estimates.

More information for uncertainty estimation is required, regarding more accurate and transparent uncertainty analysis.

NOTES:

-

RESPONSIBILITY:

Andrea Hublin, PhD
EKONERG
address: Koranska 5, 10000 Zagreb
tel.: +385 1 6000 134
e-mail: andrea.hublin@ekonerg.hr

UNFCCC SEF application

Version 1.2.1

Workflow

Unlock file

Completeness Check

Consistency Check

Lock file

Functions

Mandatory data

Import XML

Reset SEF

Export XML

Export XML (Imported)

Settings

Party:	Croatia
ISO:	HR
Submission year:	2013
Reported year:	2012
Commitment period:	1
Completeness check:	YES
Consistency check:	YES
File locked:	YES
Lock timestamp:	16/05/2013 13:32
Submission version number:	2
Submission type:	Official

Party	Croatia
Submission year	2013
Reported year	2012
Commitment period	1

Table 1. Total quantities of Kyoto Protocol units by account type at beginning of reported year

Account type	Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Party holding accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Entity holding accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Article 3.3/3.4 net source cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
Non-compliance cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
Other cancellation accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Retirement account	NO	NO	NO	NO	NO	NO
tCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO	NO	
lCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO		
lCER replacement account for reversal of storage	NO	NO	NO	NO		NO
lCER replacement account for non-submission of certification report	NO	NO	NO	NO		NO
Total	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Party	Croatia
Submission year	2013
Reported year	2012
Commitment period	1

Table 2 (a). Annual internal transactions

Transaction type	Additions						Subtractions					
	Unit type						Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Article 6 issuance and conversion												
Party-verified projects		NO					NO		NO			
Independently verifed projects		NO					NO		NO			
Article 3.3 and 3.4 issuance or cancellation												
3.3 Afforestation and reforestation			NO				NO	NO	NO	NO		
3.3 Deforestation			NO				NO	NO	NO	NO		
3.4 Forest management			NO				NO	NO	NO	NO		
3.4 Cropland management			NO				NO	NO	NO	NO		
3.4 Grazing land management			NO				NO	NO	NO	NO		
3.4 Revegetation			NO				NO	NO	NO	NO		
Article 12 afforestation and reforestation												
Replacement of expired tCERs							NO	NO	NO	NO	NO	
Replacement of expired lCERs							NO	NO	NO	NO		
Replacement for reversal of storage							NO	NO	NO	NO		NO
Replacement for non-submission of certification report							NO	NO	NO	NO		NO
Other cancellation							NO	NO	NO	NO	NO	NO
Sub-total		NO	NO				NO	NO	NO	NO	NO	NO

Transaction type	Retirement					
	Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Retirement	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Party	Croatia
Submission year	2013
Reported year	2012
Commitment period	1

Add registry | Delete registry | No external transactions

Table 2 (b). Annual external transactions

	Additions						Subtractions					
	Unit type						Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Transfers and acquisitions												
Sub-total												

Additional information

Independently verified ERUs								NO				

Table 2 (c). Total annual transactions

Total (Sum of tables 2a and 2b)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Party	Croatia
Submission year	2013
Reported year	2012
Commitment period	1

Table 3. Expiry, cancellation and replacement

Transaction or event type	Expiry, cancellation and requirement to replace		Replacement					
	Unit type		Unit type					
	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Temporary CERs (tCERS)								
Expired in retirement and replacement accounts	NO							
Replacement of expired tCERs			NO	NO	NO	NO	NO	
Expired in holding accounts	NO							
Cancellation of tCERs expired in holding accounts	NO							
Long-term CERs (lCERs)								
Expired in retirement and replacement accounts		NO						
Replacement of expired lCERs			NO	NO	NO	NO		
Expired in holding accounts		NO						
Cancellation of lCERs expired in holding accounts		NO						
Subject to replacement for reversal of storage		NO						
Replacement for reversal of storage			NO	NO	NO	NO		NO
Subject to replacement for non-submission of certification report		NO						
Replacement for non-submission of certification report			NO	NO	NO	NO		NO
Total			NO	NO	NO	NO	NO	NO

Party	Croatia
Submission year	2013
Reported year	2012
Commitment period	1

Table 4. Total quantities of Kyoto Protocol units by account type at end of reported year

Account type	Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs
Party holding accounts	1.49E+08	NO	NO	NO	NO	NO
Entity holding accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Article 3.3/3.4 net source cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
Non-compliance cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
Other cancellation accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Retirement account	NO	NO	NO	NO	NO	NO
tCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO	NO	
lCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO		
lCER replacement account for reversal of storage	NO	NO	NO	NO		NO
lCER replacement account for non-submission of certification report	NO	NO	NO	NO		NO
Total	1.49E+08	NO	NO	NO	NO	NO

Party	Croatia
Submission year	2013
Reported year	2012
Commitment period	1

Table 5 (a). Summary information on additions and subtractions

	Additions						Subtractions					
	Unit type						Unit type					
Starting values	**AAUs**	**ERUs**	**RMUs**	**CERs**	**tCERs**	**lCERs**	**AAUs**	**ERUs**	**RMUs**	**CERs**	**tCERs**	**lCERs**
Issuance pursuant to Article 3.7 and 3.8	1.49E+08											
Non-compliance cancellation							NO	NO	NO	NO		
Carry-over	NO	NO		NO								
Sub-total	1.49E+08	NO		NO			NO	NO	NO	NO		
Annual transactions												
Year 0 (2007)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 1 (2008)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 2 (2009)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 3 (2010)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 4 (2011)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 5 (2012)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 6 (2013)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 7 (2014)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 8 (2015)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Sub-total	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total	1.49E+08	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Table 5 (b). Summary information on replacement

	Requirement for replacement		Replacement					
	Unit type		Unit type					
	tCERs	**lCERs**	**AAUs**	**ERUs**	**RMUs**	**CERs**	**tCERs**	**lCERs**
Previous CPs			NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 1 (2008)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 2 (2009)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 3 (2010)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 4 (2011)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 5 (2012)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 6 (2013)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 7 (2014)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 8 (2015)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Table 5 (c). Summary information on retirement

	Retirement					
	Unit type					
Year	**AAUs**	**ERUs**	**RMUs**	**CERs**	**tCERs**	**lCERs**
Year 1 (2008)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 2 (2009)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 3 (2010)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 4 (2011)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 5 (2012)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 6 (2013)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 7 (2014)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Year 8 (2015)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Party	Croatia
Submission year	2013
Reported year	2012
Commitment period	1

Add transaction | Delete transaction | No corrective transaction

Table 6 (a). Memo item: Corrective transactions relating to additions and subtractions

	Additions						Subtractions					
	Unit type						Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs

Add transaction | Delete transaction | No corrective transaction

Table 6 (b). Memo item: Corrective transactions relating to replacement

	Requirement for replacement		Replacement					
	Unit type		Unit type					
	tCERs	lCERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs

Add transaction | Delete transaction | No corrective transaction

Table 6 (c). Memo item: Corrective transactions relating to retirement

	Retirement					
	Unit type					
	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	lCERs

No problems found!

PRILOG 7

TREND EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, bazna godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1990.	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**20582,79**	**69,13**	**1451,68**	**0,37**	**114,52**	**NO**	**22148,99**	**70,71**
A. Izgaranje goriva	20166,84	9,61	201,74	0,55	114,52	NO	20483,11	65,40
1. Energetska postrojenja	7126,54	0,17	3,61	0,07	13,80	NO	7143,95	22,81
2. Industrija i graditeljstvo	5447,30	0,48	10,08	0,09	17,96	NO	5475,33	17,48
3. Transport	3987,25	1,55	32,56	0,24	50,17	NO	4069,97	12,99
4. Opća potrošnja	3605,76	7,40	155,50	0,16	32,59	NO	3793,85	12,11
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	415,95	59,52	1249,94	NO	NO	NO	1665,89	5,32
1. Čvrsta goriva	NO	NO	48,76	NO	NO	NO	48,76	NO
2. Nafta i prirodni plin	415,95	57,20	1201,18	NO	NO	NO	1617,13	5,16
2. Industrijski procesi	**2417,36**	**0,78**	**16,45**	**2,59**	**804,08**	**947,58**	**4185,46**	**13,36**
A. Mineralni produkti	1315,38	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1315,38	4,20
B. Kemijska industrija	870,99	16,45	16,45	2,59	804,08	NO	1691,52	5,40
C. Proizvodnja metala	230,99	NE,NO	NE,NO	NO	NO	936,56	1167,56	3,73
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	11,01	11,01	0,04
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**80,21**	**NO**	**NO**	**NE**	**NE**	**NO**	**80,21**	**0,26**
4. Poljoprivreda	**NO**	**69,42**	**1457,81**	**9,26**	**2870,60**	**NO**	**4328,40**	**13,82**
A. Crijevna fermentacija	NO	58,54	1229,36	0,00	0,00	NO	1229,36	3,92
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	10,88	228,44	1,22	378,74	NO	607,18	1,94
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	8,04	2491,86	NO	2491,86	7,96
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NE,NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-4184,93**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**NO**	**-4184,92**	**-13,36**
A. Šumsko zemljište	-4184,93	0,00	0,01	0,00	0,00	NO	-4184,92	-13,36
B. Poljoprivredno zemljište	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
C. Travnjaci	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
D. Močvarno tlo	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
E. Naselja	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
F. Ostalo zemljište	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,09**	**23,81**	**499,94**	**0,25**	**78,69**	**NO**	**578,72**	**1,85**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NE,NO	10,53	221,21	0,00	0,00	NO	221,21	0,71
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	13,27	278,73	0,25	78,69	NO	357,42	1,14
C. Spaljivanje otpada	0,09	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,09	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odllivi sa LULUCF	**18895,52**	**163,14**	**3425,89**	**12,48**	**3867,89**	**947,58**	**27136,87**	**86,64**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23080,45**	**163,14**	**3425,89**	**12,48**	**3867,89**	**947,58**	**31321,79**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**69,63**		**12,62**		**14,25**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**73,69**		**10,94**		**12,35**		**100,00**	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	451,83	0,01	0,20	0,01	3,28	NO	455,31	
Zračni promet	343,29	0,00	0,05	0,01	3,01	NO	346,35	
Pomorski promet	108,54	0,01	0,15	0,00	0,27	NO	108,96	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	2,436,76	NO	NO	NO	NO	NO	2436,76	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1990. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1990.	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**21233,57**	**69,31**	**1455,52**	**0,35**	**107,40**	**NO**	**22796,49**	**72,03**
A. Izgaranje goriva	20593,76	9,74	204,48	0,51	106,73	NO	20904,97	66,06
1. Energetska postrojenja	7126,54	0,17	3,61	0,06	13,63	NO	7143,78	22,57
2. Industrija i graditeljstvo	5842,92	0,52	10,83	0,09	18,18	NO	5871,93	18,55
3. Transport	4018,54	1,64	34,54	0,20	42,33	NO	4095,41	12,94
4. Opća potrošnja	3605,76	7,40	155,50	0,16	32,59	NO	3793,85	11,99
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	639,82	59,57	1251,03	0,67	0,67	NO	1891,52	5,98
1. Čvrsta goriva	NO	NO	48,76	NO	NO	NO	48,76	NO
2. Nafta i prirodni plin	639,82	57,25	1202,28	0,67	0,67	NO	1842,76	5,82
2. Industrijski procesi	**2022,85**	**0,68**	**14,27**	**2,59**	**803,89**	**947,52**	**3788,53**	**11,97**
A. Mineralni produkti	1305,19	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1305,19	4,12
B. Kemijska industrija	466,01	14,27	14,27	2,59	803,89	NO	1284,17	4,06
C. Proizvodnja metala	251,65	NE,NO	NE,NO	NO	NO	936,56	1188,22	3,75
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	10,95	10,95	0,03
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**82,26**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**116,98**	**0,37**
4. Poljoprivreda	**NO**	**70,03**	**1470,54**	**9,39**	**2910,18**	**NO**	**4380,72**	**13,84**
A. Crijevna fermentacija	NO	59,14	1241,92	0,00	0,00	NO	1241,92	3,92
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	10,89	228,62	1,23	381,84	NO	610,47	1,93
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	8,16	2528,33	NO	2528,33	7,99
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NE,NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-6431,43**	**0,60**	**12,50**	**0,02**	**7,71**	**NO**	**-6411,22**	**-20,26**
A. Šumsko zemljište	-6984,34	0,60	12,50	0,01	2,86	NO	-6968,99	-22,02
B. Poljoprivredno zemljište	159,96	NE,NO	NE,NO	4,86	4,86	NO	164,82	NO
C. Travnjaci	-85,19	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-85,19	NO
D. Močvarno tlo	30,00	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	30,00	NO
E. Naselja	448,15	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	448,15	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**22,85**	**479,87**	**0,27**	**84,57**	**NO**	**564,49**	**1,78**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	11,55	242,62	0,00	0,00	NO	242,62	0,77
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	11,30	237,25	0,27	84,57	NO	321,82	1,02
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	16907,29	163,46	3432,71	12,62	3913,74	947,52	25235,98	79,74
Ukupna emisija bez LULUCF	23338,72	162,87	3432,71	12,62	3913,74	947,52	31647,20	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	67,00		13,60		15,51		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	73,75		10,85		12,37		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 A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1991. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1991	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**15721,99**	**62,20**	**1306,10**	**0,24**	**74,43**	**NO**	**17102,52**	**68,60**
A. Izgaranje goriva	15103,18	6,42	134,79	0,35	73,95	NO	15311,91	61,42
1. Energetska postrojenja	4768,18	0,11	2,27	0,04	9,03	NO	4779,47	19,17
2. Industrija i graditeljstvo	4344,22	0,41	8,58	0,06	13,36	NO	4366,16	17,51
3. Transport	2954,92	1,24	26,05	0,14	29,78	NO	3010,75	12,08
4. Opća potrošnja	3035,86	4,66	97,89	0,10	21,77	NO	3155,53	12,66
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	618,81	55,78	1171,31	0,49	0,49	NO	1790,61	7,18
1. Čvrsta goriva	NO	NO	43,45	NO	NO	NO	43,45	NO
2. Nafta i prirodni plin	618,81	53,71	1127,85	0,49	0,49	NO	1747,16	7,01
2. Industrijski procesi	**1544,74**	**0,45**	**9,55**	**2,28**	**706,05**	**653,27**	**2913,62**	**11,69**
A. Mineralni produkti	864,23	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	864,23	3,47
B. Kemijska industrija	447,00	9,55	9,55	2,28	706,05	NO	1162,60	4,66
C. Proizvodnja metala	233,51	NE,NO	NE,NO	NO	NO	642,44	875,96	3,51
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	10,83	10,83	0,04
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**85,68**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**120,40**	**0,48**
4. Poljoprivreda	**NO**	**64,92**	**1363,31**	**9,23**	**2862,62**	**NO**	**4225,93**	**16,95**
A. Crijevna fermentacija	NO	54,23	1138,74	0,00	0,00	NO	1138,74	4,57
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	10,69	224,57	1,15	354,98	NO	579,54	2,32
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	8,09	2507,64	NO	2507,64	10,06
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8104,42**	**0,60**	**12,50**	**0,02**	**7,54**	**NO**	**-8084,38**	**-32,43**
A. Šumsko zemljište	-8650,93	0,60	12,50	0,01	2,86	NO	-8635,57	-34,64
B. Poljoprivredno zemljište	146,68	NE,NO	NE,NO	4,69	4,69	NO	151,37	NO
C. Travnjaci	-56,59	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-56,59	NO
D. Močvarno tlo	30,17	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	30,17	NO
E. Naselja	426,24	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	426,24	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**23,30**	**489,27**	**0,25**	**78,91**	**NO**	**568,23**	**2,28**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	12,09	253,95	0,00	0,00	NO	253,95	1,02
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	11,21	235,33	0,25	78,91	NO	314,24	1,26
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**9248,03**	**151,46**	**3180,73**	**12,03**	**3729,56**	**653,27**	**16846,31**	**67,57**
Ukupna emisija bez LULUCF	**17352,45**	**150,87**	**3180,73**	**12,03**	**3729,56**	**653,27**	**24930,70**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**54,90**		**18,88**		**22,14**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**69,60**		**12,76**		**14,96**		**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	1,680,37	NO	NO	NO	NO	NO	1680,37	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1992. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1992	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**15038,48**	**60,97**	**1280,31**	**0,22**	**66,77**	**NO**	**16385,56**	**70,52**
A. Izgaranje goriva	14413,03	5,26	110,41	0,32	66,32	NO	14589,76	62,79
1. Energetska postrojenja	5338,81	0,11	2,35	0,05	9,79	NO	5350,95	23,03
2. Industrija i graditeljstvo	3680,56	0,35	7,39	0,05	10,30	NO	3698,25	15,92
3. Transport	2844,51	1,10	23,17	0,13	27,80	NO	2895,48	12,46
4. Opća potrošnja	2549,15	3,69	77,50	0,09	18,43	NO	2645,07	11,38
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	625,45	55,71	1169,91	0,44	0,44	NO	1795,80	7,73
1. Čvrsta goriva	NO	NO	33,77	NO	NO	NO	33,77	NO
2. Nafta i prirodni plin	625,45	54,10	1136,14	0,44	0,44	NO	1762,03	7,58
2. Industrijski procesi	**1602,70**	**0,39**	**8,19**	**2,98**	**923,19**	**10,92**	**2544,99**	**10,95**
A. Mineralni produkti	932,50	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	932,50	4,01
B. Kemijska industrija	575,22	8,19	8,19	2,98	923,19	NO	1506,59	6,48
C. Proizvodnja metala	94,99	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	94,99	0,41
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	10,92	10,92	0,05
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**66,86**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**101,58**	**0,44**
4. Poljoprivreda	**NO**	**51,17**	**1074,54**	**8,23**	**2551,75**	**NO**	**3626,30**	**15,61**
A. Crijevna fermentacija	NO	43,08	904,73	0,00	0,00	NO	904,73	3,89
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,09	169,82	0,91	282,53	NO	452,34	1,95
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,32	2269,23	NO	2269,23	9,77
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8582,46**	**0,14**	**2,85**	**0,02**	**5,17**	**NO**	**-8574,44**	**-36,90**
A. Šumsko zemljište	-9067,56	0,14	2,85	0,00	0,65	NO	-9064,06	-39,01
B. Poljoprivredno zemljište	137,49	NE,NO	NE,NO	4,52	4,52	NO	142,01	NO
C. Travnjaci	-47,84	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-47,84	NO
D. Močvarno tlo	31,89	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	31,89	NO
E. Naselja	363,57	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	363,57	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**23,74**	**498,64**	**0,25**	**78,46**	**NO**	**577,14**	**2,48**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	12,63	265,23	0,00	0,00	NO	265,23	1,14
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	11,11	233,41	0,25	78,46	NO	311,87	1,34
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**8125,62**	**136,41**	**2864,53**	**11,69**	**3625,33**	**10,92**	**14661,12**	**63,10**
Ukupna emisija bez LULUCF	**16708,08**	**136,27**	**2864,53**	**11,69**	**3625,33**	**10,92**	**23235,57**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**55,42**		**19,54**		**24,73**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**71,91**		**12,33**		**15,60**		**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	1,459,04	NO	NO	NO	NO	NO	1459,0	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1993. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1993	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	14981,26	4,99	104,85	0,35	74,41	NO	15160,52	65,11
A. Izgaranje goriva	5918,93	0,14	2,93	0,05	10,07	NO	5931,93	25,47
1. Energetska postrojenja	3515,57	0,34	7,04	0,05	9,82	NO	3532,42	15,17
2. Industrija i graditeljstvo	3015,56	1,09	22,82	0,18	37,12	NO	3075,50	13,21
3. Transport	2531,21	3,43	72,06	0,08	17,40	NO	2620,67	11,25
4. Opća potrošnja	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Ostali izvori	824,60	62,17	1305,59	0,45	0,45	NO	2130,64	9,15
B. Fugitivne emisije	NO	NO	32,31	NO	NO	NO	32,31	NO
1. Čvrsta goriva	824,60	60,63	1273,29	0,45	0,45	NO	2098,33	9,01
2. Nafta i prirodni plin	**1285,25**	**0,43**	**9,04**	**2,24**	**695,91**	**11,04**	**2001,25**	**8,59**
2. Industrijski procesi	799,69	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	799,69	3,43
A. Mineralni produkti	446,83	9,04	9,04	2,24	695,91	NO	1151,78	4,95
B. Kemijska industrija	38,74	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	38,74	0,17
C. Proizvodnja metala	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
D. Ostala proizvodnja	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	11,04	11,04	0,05
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	**74,02**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**108,74**	**0,47**
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**NO**	**50,27**	**1055,75**	**7,23**	**2242,72**	**NO**	**3298,47**	**14,17**
4. Poljoprivreda	NO	41,96	881,07	0,00	0,00	NO	881,07	3,78
A. Crijevna fermentacija	NO	8,32	174,68	0,89	276,21	NO	450,89	1,94
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	6,34	1966,50	NO	1966,50	8,45
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	**-8594,82**	**1,15**	**24,20**	**0,03**	**9,88**	**NO**	**-8560,75**	**-36,76**
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	-9109,25	1,15	24,20	0,02	5,53	NO	-9079,52	-38,99
A. Šumsko zemljište	140,48	NE,NO	NE,NO	4,35	4,35	NO	144,83	NO
B. Poljoprivredno zemljište	-60,10	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-60,10	NO
C. Travnjaci	33,60	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	33,60	NO
D. Močvarno tlo	400,45	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	400,45	NO
E. Naselja	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
F. Ostalo zemljište	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
G. Ostalo	**0,04**	**24,22**	**508,64**	**0,25**	**77,64**	**NO**	**586,32**	**2,52**
6. Otpad	NA,NO	13,20	277,15	0,00	0,00	NO	277,15	1,19
A. Odlaganje komunalnog otpada	0,00	11,02	231,49	0,25	77,64	NO	309,12	1,33
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
C. Spaljivanje otpada	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Ostalo								
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**17165,18**	**142,09**	**3008,08**	**10,00**	**3101,00**	**11,04**	**23285,93**	**100,0**
Ukupna emisija bez LULUCF	**58,20**		**20,43**		**21,06**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**73,71**		**12,92**		**13,32**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji								
Dodatno:	253,72	0,01	0,18	0,00	1,50	NO	255,40	
Međunarodni bunkeri	139,18	0,00	0,02	0,00	1,22	NO	140,42	
Zračni promet	114,54	0,01	0,16	0,00	0,28	NO	114,98	
Pomorski promet	C	C	C	C	C	NO	C	
Mnogostrane aktivnosti	1,388,13	NO	NO	NO	NO	NO	1388,13	
Emisija CO_2 iz biomase	14981,26	4,99	104,85	0,35	74,41	NO	15160,52	65,11

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1994. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1994	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**14958,57**	**60,80**	**1276,71**	**0,25**	**76,41**	**NO**	**16311,69**	**72,60**
A. Izgaranje goriva	14218,65	5,25	110,27	0,36	76,00	NO	14404,91	64,11
1. Energetska postrojenja	4671,23	0,12	2,48	0,04	7,45	NO	4681,17	20,83
2. Industrija i graditeljstvo	3700,16	0,33	6,88	0,04	9,25	NO	3716,28	16,54
3. Transport	3231,46	1,18	24,80	0,19	40,72	NO	3296,97	14,67
4. Opća potrošnja	2615,80	3,62	76,11	0,09	18,58	NO	2710,49	12,06
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	739,92	55,55	1166,45	0,41	0,41	NO	1906,77	8,49
1. Čvrsta goriva	NO	NO	28,97	NO	NO	NO	28,97	NO
2. Nafta i prirodni plin	739,92	54,17	1137,48	0,41	0,41	NO	1877,80	8,36
2. Industrijski procesi	**1455,87**	**0,41**	**8,69**	**2,43**	**752,57**	**11,16**	**2228,29**	**9,92**
A. Mineralni produkti	968,67	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	968,67	4,31
B. Kemijska industrija	450,03	8,69	8,69	2,43	752,57	NO	1211,29	5,39
C. Proizvodnja metala	37,17	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	37,17	0,17
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	11,16	11,16	0,05
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**75,80**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**110,52**	**0,49**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,29**	**972,03**	**7,25**	**2247,09**	**NO**	**3219,12**	**14,33**
A. Crijevna fermentacija	NO	37,94	796,64	0,00	0,00	NO	796,64	3,55
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,35	175,38	0,83	257,44	NO	432,82	1,93
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,42	1989,65	NO	1989,65	8,86
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8512,33**	**0,52**	**10,99**	**0,02**	**6,69**	**NO**	**-8494,64**	**-37,81**
A. Šumsko zemljište	-9047,00	0,52	10,99	0,01	2,51	NO	-9033,50	-40,20
B. Poljoprivredno zemljište	143,34	NE,NO	NE,NO	4,18	4,18	NO	147,51	NO
C. Travnjaci	-57,91	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-57,91	NO
D. Močvarno tlo	35,32	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	35,32	NO
E. Naselja	413,93	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	413,93	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**24,75**	**519,70**	**0,26**	**79,62**	**NO**	**599,36**	**2,67**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	13,82	290,13	0,00	0,00	NO	290,13	1,29
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,93	229,57	0,26	79,62	NO	309,19	1,38
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**7977,96**	**132,77**	**2788,12**	**10,20**	**3162,38**	**11,16**	**13974,33**	**62,19**
Ukupna emisija bez LULUCF	**16490,29**	**132,24**	**2788,12**	**10,20**	**3162,38**	**11,16**	**22468,98**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**57,09**		**19,95**		**22,63**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**73,39**		**12,41**		**14,07**		**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	1,403,18	NO	NO	NO	NO	NO	1403,18	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1995. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1995	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**15903,85**	**61,26**	**1286,40**	**0,23**	**72,80**	**NO**	**17263,04**	**74,86**
A. Izgaranje goriva	15034,38	5,41	113,56	0,34	72,40	NO	15220,34	66,00
1. Energetska postrojenja	5262,45	0,14	2,93	0,05	9,58	NO	5274,96	22,87
2. Industrija i graditeljstvo	3540,91	0,32	6,71	0,04	9,13	NO	3556,75	15,42
3. Transport	3405,46	1,23	25,92	0,16	34,61	NO	3466,00	15,03
4. Opća potrošnja	2825,55	3,71	78,00	0,09	19,09	NO	2922,64	12,67
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	869,47	55,85	1172,83	0,39	0,39	NO	2042,70	8,86
1. Čvrsta goriva	NO	NO	23,07	NO	NO	NO	23,07	NO
2. Nafta i prirodni plin	869,47	54,75	1149,76	0,39	0,39	NO	2019,62	8,76
2. Industrijski procesi	**1224,15**	**0,33**	**6,99**	**2,33**	**723,70**	**61,02**	**2015,86**	**8,74**
A. Mineralni produkti	749,26	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	749,26	3,25
B. Kemijska industrija	438,77	6,99	6,99	2,33	723,70	NO	1169,46	5,07
C. Proizvodnja metala	36,12	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	36,12	0,16
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	61,02	61,02	0,26
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**73,62**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**108,34**	**0,47**
4. Poljoprivreda	**NO**	**43,70**	**917,65**	**6,89**	**2137,18**	**NO**	**3054,84**	**13,25**
A. Crijevna fermentacija	NO	36,20	760,22	0,00	0,00	NO	760,22	3,30
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,50	157,43	0,78	241,97	NO	399,41	1,73
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,11	1895,21	NO	1895,21	8,22
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-9084,88**	**0,09**	**1,87**	**0,01**	**4,44**	**NO**	**-9078,57**	**-39,37**
A. Šumsko zemljište	-9551,57	0,09	1,87	0,00	0,43	NO	-9549,27	-41,41
B. Poljoprivredno zemljište	162,63	NE,NO	NE,NO	4,01	4,01	NO	166,64	NO
C. Travnjaci	-80,97	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-80,97	NO
D. Močvarno tlo	37,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	37,04	NO
E. Naselja	348,00	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	348,00	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**25,38**	**532,91**	**0,28**	**85,67**	**NO**	**618,62**	**2,68**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	14,54	305,26	0,00	0,00	NO	305,26	1,32
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,84	227,65	0,28	85,67	NO	313,33	1,36
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**8116,78**	**130,75**	**2745,81**	**9,75**	**3023,79**	**61,02**	**13982,12**	**60,63**
Ukupna emisija bez LULUCF	**17201,66**	**130,66**	**2745,81**	**9,75**	**3023,79**	**61,02**	**23060,70**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**58,05**		**19,64**		**21,63**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**74,59**		**11,91**		**13,11**		**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	1,452,60	NO	NO	NO	NO	NO	1452,60	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1996. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1996	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**16418,24**	**61,92**	**1300,33**	**0,34**	**104,78**	**NO**	**17823,3**	**75,20**
A. Izgaranje goriva	15574,95	6,32	132,74	0,50	104,39	NO	15812,1	66,71
1. Energetska postrojenja	5110,49	0,13	2,80	0,04	8,83	NO	5122,1	21,61
2. Industrija i graditeljstvo	3507,98	0,31	6,58	0,04	9,06	NO	3523,6	14,87
3. Transport	3727,43	1,33	27,94	0,30	63,48	NO	3818,8	16,11
4. Opća potrošnja	3229,05	4,54	95,42	0,11	23,03	NO	3347,5	14,12
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	843,29	55,60	1167,59	0,38	0,38	NO	2011,3	8,49
1. Čvrsta goriva	NO	NO	18,61	NO	NO	NO	18,6	NO
2. Nafta i prirodni plin	843,29	54,71	1148,98	0,38	0,38	NO	1992,7	8,41
2. Industrijski procesi	**1328,47**	**0,31**	**6,58**	**2,17**	**673,86**	**80,45**	**2089,4**	**8,82**
A. Mineralni produkti	833,60	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	833,6	3,52
B. Kemijska industrija	476,59	6,58	6,58	2,17	673,86	NO	1157,0	4,88
C. Proizvodnja metala	18,28	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	18,3	0,08
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	80,45	80,4	0,34
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**87,50**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**122,2**	**0,52**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,89**	**879,69**	**6,96**	**2158,43**	**NO**	**3038,1**	**12,82**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,50	724,43	0,00	0,00	NO	724,4	3,06
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,39	155,26	0,73	227,56	NO	382,8	1,62
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,23	1930,88	NO	1930,9	8,15
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8836,97**	**0,36**	**7,53**	**0,02**	**5,56**	**NO**	**-8823,9**	**-37,23**
A. Šumsko zemljište	-9303,55	0,36	7,53	0,01	1,72	NO	-9294,3	-39,21
B. Poljoprivredno zemljište	157,28	NE,NO	NE,NO	3,84	3,84	NO	161,1	NO
C. Travnjaci	-94,19	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-94,2	NO
D. Močvarno tlo	38,76	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	38,8	NO
E. Naselja	364,73	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	364,7	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**26,09**	**547,96**	**0,26**	**81,19**	**NO**	**629,2**	**2,65**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	15,32	321,80	0,00	0,00	NO	321,8	1,36
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,77	226,16	0,26	81,19	NO	307,3	1,30
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,0	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**8997,28**	**130,58**	**2742,09**	**9,75**	**3023,81**	**80,45**	**14878,3**	**62,77**
Ukupna emisija bez LULUCF	**17834,25**	**130,22**	**2742,09**	**9,75**	**3023,81**	**80,45**	**23702,2**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**60,47**		**18,43**		**20,32**		**100,0**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**75,24**		**11,57**		**12,76**		**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	1,734,09	NO	NO	NO	NO	NO	1734,1	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1997. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1997	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**17274,25**	**64,99**	**1364,77**	**0,37**	**115,77**	**NO**	**18754,80**	**74,66**
A. Izgaranje goriva	16478,78	6,38	134,06	0,55	115,39	NO	16728,23	66,60
1. Energetska postrojenja	5593,57	0,12	2,62	0,05	10,65	NO	5606,84	22,32
2. Industrija i graditeljstvo	3594,79	0,34	7,24	0,05	9,74	NO	3611,77	14,38
3. Transport	4010,17	1,41	29,54	0,34	72,05	NO	4111,76	16,37
4. Opća potrošnja	3280,24	4,51	94,67	0,11	22,95	NO	3397,86	13,53
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	795,48	58,61	1230,71	0,39	0,39	NO	2026,57	8,07
1. Čvrsta goriva	NO	NO	13,61	NO	NO	NO	13,61	NO
2. Nafta i prirodni plin	795,48	57,96	1217,09	0,39	0,39	NO	2012,95	8,01
2. Industrijski procesi	**1508,56**	**0,28**	**5,81**	**2,28**	**708,21**	**102,85**	**2325,44**	**9,26**
A. Mineralni produkti	943,13	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	943,13	3,75
B. Kemijska industrija	517,83	5,81	5,81	2,28	708,21	NO	1231,85	4,90
C. Proizvodnja metala	47,61	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	47,61	0,19
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	102,85	102,85	0,41
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**78,52**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**113,24**	**0,45**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,61**	**873,86**	**7,76**	**2404,80**	**NO**	**3278,66**	**13,05**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,35	721,36	0,00	0,00	NO	721,36	2,87
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,26	152,50	0,72	223,66	NO	376,16	1,50
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,04	2181,14	NO	2181,14	8,68
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8281,55**	**0,57**	**11,88**	**0,02**	**6,39**	**NO**	**-8263,27**	**-32,90**
A. Šumsko zemljište	-8756,02	0,57	11,88	0,01	2,72	NO	-8741,42	-34,80
B. Poljoprivredno zemljište	160,35	NE,NO	NE,NO	3,67	3,67	NO	164,02	NO
C. Travnjaci	-89,27	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-89,27	NO
D. Močvarno tlo	40,47	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	40,47	NO
E. Naselja	362,92	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	362,92	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**26,90**	**564,97**	**0,26**	**81,55**	**NO**	**646,57**	**2,57**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	16,20	340,30	0,00	0,00	NO	340,30	1,35
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,70	224,67	0,26	81,55	NO	306,22	1,22
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**10579,83**	**134,35**	**2821,30**	**10,70**	**3316,73**	**102,85**	**16855,44**	**67,10**
Ukupna emisija bez LULUCF	**18861,38**	**133,78**	**2821,30**	**10,70**	**3316,73**	**102,85**	**25118,71**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**62,77**		**16,74**		**19,68**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**75,09**		**11,23**		**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	1,793,72	NO	NO	NO	NO	NO	1793,72	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1998. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1998	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**18111,63**	**57,29**	**1203,14**	**0,30**	**92,46**	**NO**	**19407,22**	**76,73**
A. Izgaranje goriva	17403,51	6,16	129,41	0,44	92,10	NO	17625,01	69,69
1. Energetska postrojenja	6272,23	0,14	2,88	0,06	11,67	NO	6286,78	24,86
2. Industrija i graditeljstvo	3770,72	0,34	7,10	0,05	9,85	NO	3787,68	14,98
3. Transport	4219,35	1,45	30,39	0,23	49,12	NO	4298,87	17,00
4. Opća potrošnja	3141,20	4,24	89,03	0,10	21,45	NO	3251,69	12,86
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	708,12	51,13	1073,73	0,36	0,36	NO	1782,21	7,05
1. Čvrsta goriva	NO	NO	14,26	NO	NO	NO	14,26	NO
2. Nafta i prirodni plin	708,12	50,45	1059,47	0,36	0,36	NO	1767,95	6,99
2. Industrijski procesi	**1435,11**	**0,28**	**5,83**	**1,72**	**533,19**	**130,76**	**2104,88**	**8,32**
A. Mineralni produkti	1017,32	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1017,32	4,02
B. Kemijska industrija	388,43	5,83	5,83	1,72	533,19	NO	927,44	3,67
C. Proizvodnja metala	29,36	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	29,36	0,12
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	130,76	130,76	0,52
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**76,87**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**111,59**	**0,44**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,08**	**862,71**	**6,91**	**2143,02**	**NO**	**3005,73**	**11,88**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,93	712,46	0,00	0,00	NO	712,46	2,82
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,15	150,25	0,70	217,88	NO	368,13	1,46
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,21	1925,14	NO	1925,14	7,61
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8196,33**	**1,06**	**22,29**	**0,03**	**8,60**	**NO**	**-8165,44**	**-32,28**
A. Šumsko zemljište	-8680,36	1,06	22,29	0,02	5,10	NO	-8652,97	-34,21
B. Poljoprivredno zemljište	178,77	NE,NO	NE,NO	3,50	3,50	NO	182,27	NO
C. Travnjaci	-103,01	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-103,01	NO
D. Močvarno tlo	42,19	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	42,19	NO
E. Naselja	366,07	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	366,07	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**27,76**	**582,93**	**0,26**	**79,52**	**NO**	**662,49**	**2,62**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	17,13	359,75	0,00	0,00	NO	359,75	1,42
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,63	223,18	0,26	79,52	NO	302,70	1,20
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	11427,31	127,47	2676,90	9,22	2856,79	130,76	17126,47	67,72
Ukupna emisija bez LULUCF	19623,64	126,41	2676,90	9,22	2856,79	130,76	25291,91	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	66,72		15,63		16,68		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	77,59		10,58		11,30		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	1,678,97	NO	NO	NO	NO	NO	1678,97	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 1999. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 1999	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**18667,94**	**56,12**	**1178,53**	**0,45**	**138,27**	**NO**	**19984,74**	**75,21**
A. Izgaranje goriva	17976,50	5,92	124,39	0,66	137,93	NO	18238,83	68,64
1. Energetska postrojenja	6467,65	0,14	2,94	0,06	11,81	NO	6482,41	24,40
2. Industrija i graditeljstvo	3506,30	0,30	6,26	0,04	8,37	NO	3520,93	13,25
3. Transport	4453,38	1,48	31,00	0,46	96,75	NO	4581,14	17,24
4. Opća potrošnja	3549,17	4,01	84,19	0,10	20,99	NO	3654,36	13,75
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	691,44	50,20	1054,14	0,34	0,34	NO	1745,91	6,57
1. Čvrsta goriva	NO	NO	4,29	NO	NO	NO	4,29	NO
2. Nafta i prirodni plin	691,44	49,99	1049,85	0,34	0,34	NO	1741,62	6,55
2. Industrijski procesi	**1795,81**	**0,25**	**5,17**	**2,03**	**629,16**	**155,19**	**2585,32**	**9,73**
A. Mineralni produkti	1275,21	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1275,21	4,80
B. Kemijska industrija	492,14	5,17	5,17	2,03	629,16	NO	1126,47	4,24
C. Proizvodnja metala	28,45	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	28,45	0,11
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	155,19	155,19	0,58
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**71,49**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**106,21**	**0,40**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,75**	**876,80**	**7,52**	**2329,87**	**NO**	**3206,66**	**12,07**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,82	710,19	0,00	0,00	NO	710,19	2,67
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,93	166,61	0,72	222,78	NO	389,39	1,47
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,80	2107,08	NO	2107,08	7,93
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8556,41**	**0,07**	**1,39**	**0,01**	**3,65**	**NO**	**-8551,37**	**-32,18**
A. Šumsko zemljište	-9032,40	0,07	1,39	0,00	0,32	NO	-9030,69	-33,99
B. Poljoprivredno zemljište	168,37	NE,NO	NE,NO	3,33	3,33	NO	171,70	NO
C. Travnjaci	-108,60	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-108,60	NO
D. Močvarno tlo	43,91	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	43,91	NO
E. Naselja	372,30	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	372,30	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**28,74**	**603,53**	**0,28**	**85,38**	**NO**	**688,95**	**2,59**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	18,18	381,84	0,00	0,00	NO	381,84	1,44
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,56	221,69	0,28	85,38	NO	307,07	1,16
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**11978,86**	**126,92**	**2665,42**	**10,28**	**3186,32**	**155,19**	**18020,51**	**67,82**
Ukupna emisija bez LULUCF	**20535,28**	**126,86**	**2665,42**	**10,28**	**3186,32**	**155,19**	**26571,88**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**66,47**		**14,79**		**17,68**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**77,28**		**10,03**		**11,99**		**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	1,495,79	NO	NO	NO	NO	NO	1495,79	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2000. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2000	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**18085,98**	**59,33**	**1246,02**	**0,48**	**150,31**	**NO**	**19482,32**	**74,10**
A. Izgaranje goriva	17347,11	6,37	133,72	0,71	149,99	NO	17630,83	67,06
1. Energetska postrojenja	5877,45	0,14	3,00	0,07	14,56	NO	5895,01	22,42
2. Industrija i graditeljstvo	3616,74	0,30	6,40	0,04	8,72	NO	3631,87	13,81
3. Transport	4463,76	1,43	29,95	0,49	103,60	NO	4597,31	17,49
4. Opća potrošnja	3389,15	4,49	94,38	0,11	23,11	NO	3506,65	13,34
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	738,88	52,97	1112,30	0,32	0,32	NO	1851,49	7,04
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	738,88	52,97	1112,30	0,32	0,32	NO	1851,49	7,04
2. Industrijski procesi	**1932,72**	**0,25**	**5,23**	**2,39**	**740,39**	**182,86**	**2861,20**	**10,88**
A. Mineralni produkti	1417,12	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1417,12	5,39
B. Kemijska industrija	497,96	5,23	5,23	2,39	740,39	NO	1243,58	4,73
C. Proizvodnja metala	17,64	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	17,64	0,07
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	182,86	182,86	0,70
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**74,50**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**109,22**	**0,42**
4. Poljoprivreda	**NO**	**40,65**	**853,60**	**7,34**	**2276,56**	**NO**	**3130,16**	**11,91**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,28	698,87	0,00	0,00	NO	698,87	2,66
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,37	154,73	0,70	216,04	NO	370,76	1,41
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,65	2060,53	NO	2060,53	7,84
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7784,70**	**2,41**	**50,70**	**0,05**	**14,76**	**NO**	**-7719,24**	**-29,36**
A. Šumsko zemljište	-8334,12	2,41	50,70	0,04	11,60	NO	-8271,82	-31,46
B. Poljoprivredno zemljište	245,45	NE,NO	NE,NO	3,16	3,16	NO	248,61	NO
C. Travnjaci	-125,55	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-125,55	NO
D. Močvarno tlo	45,63	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	45,63	NO
E. Naselja	383,89	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	383,89	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**29,73**	**624,31**	**0,27**	**82,98**	**NO**	**707,33**	**2,69**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	19,24	404,11	0,00	0,00	NO	404,11	1,54
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,49	220,20	0,27	82,98	NO	303,18	1,15
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**12308,54**	**132,37**	**2779,85**	**10,53**	**3265,01**	**182,86**	**18570,98**	**70,64**
Ukupna emisija bez LULUCF	**20093,24**	**129,96**	**2779,85**	**10,53**	**3265,01**	**182,86**	**26290,22**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**66,28**		**14,97**		**17,58**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,43**		**10,57**		**12,42**		**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	1,680,11	NO	NO	NO	NO	NO	1680,11	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2001. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2001	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**18905,85**	**64,37**	**1351,86**	**0,46**	**141,67**	**NO**	**20399,39**	**74,30**
A. Izgaranje goriva	18117,29	5,19	108,99	0,67	141,37	NO	18367,65	66,90
1. Energetska postrojenja	6376,36	0,16	3,42	0,07	15,23	NO	6395,01	23,29
2. Industrija i graditeljstvo	3613,71	0,29	6,10	0,04	8,67	NO	3628,47	13,22
3. Transport	4521,54	1,22	25,71	0,47	98,17	NO	4645,42	16,92
4. Opća potrošnja	3605,68	3,51	73,76	0,09	19,30	NO	3698,74	13,47
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	788,56	59,18	1242,88	0,31	0,31	NO	2031,74	7,40
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	788,56	59,18	1242,88	0,31	0,31	NO	2031,74	7,40
2. Industrijski procesi	**2049,05**	**0,26**	**5,43**	**2,01**	**622,72**	**205,67**	**2882,87**	**10,50**
A. Mineralni produkti	1636,05	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1636,05	5,96
B. Kemijska industrija	403,70	5,43	5,43	2,01	622,72	NO	1031,85	3,76
C. Proizvodnja metala	9,29	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	9,29	0,03
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	205,67	205,67	0,75
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**79,04**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**113,76**	**0,41**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,54**	**872,37**	**7,90**	**2449,50**	**NO**	**3321,87**	**12,10**
A. Crijevna fermentacija	NO	34,13	716,79	0,00	0,00	NO	716,79	2,61
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,41	155,59	0,70	218,27	NO	373,86	1,36
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,20	2231,23	NO	2231,23	8,13
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8188,47**	**0,49**	**10,37**	**0,02**	**6,06**	**NO**	**-8172,03**	**-29,77**
A. Šumsko zemljište	-8783,26	0,49	10,37	0,01	2,37	NO	-8770,52	-31,95
B. Poljoprivredno zemljište	278,07	NE,NO	NE,NO	3,69	3,69	NO	281,75	NO
C. Travnjaci	-171,74	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-171,74	NO
D. Močvarno tlo	36,33	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	36,33	NO
E. Naselja	452,14	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	452,14	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**30,84**	**647,57**	**0,29**	**89,30**	**NO**	**736,91**	**2,68**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	20,47	429,83	0,00	0,00	NO	429,83	1,57
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,37	217,74	0,29	89,30	NO	307,04	1,12
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**12845,52**	**137,51**	**2887,61**	**10,68**	**3309,25**	**205,67**	**19282,77**	**70,23**
Ukupna emisija bez LULUCF	**21033,98**	**137,01**	**2887,61**	**10,68**	**3309,25**	**205,67**	**27454,81**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**66,62**		**14,98**		**17,16**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,61**		**10,52**		**12,05**		**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	1,315,01	NO	NO	NO	NO	NO	1315,01	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2002. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2002	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**20000,80**	**66,85**	**1403,88**	**0,33**	**102,91**	**NO**	**21507,59**	**75,31**
A. Izgaranje goriva	19198,13	5,24	110,04	0,49	102,60	NO	19410,77	67,97
1. Energetska postrojenja	7247,35	0,19	3,94	0,08	17,84	NO	7269,12	25,45
2. Industrija i graditeljstvo	3436,58	0,28	5,86	0,04	8,51	NO	3450,96	12,08
3. Transport	4822,39	1,19	24,92	0,27	56,50	NO	4903,81	17,17
4. Opća potrošnja	3691,81	3,59	75,33	0,09	19,75	NO	3786,89	13,26
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	802,67	61,61	1293,84	0,31	0,31	NO	2096,82	7,34
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	802,67	61,61	1293,84	0,31	0,31	NO	2096,82	7,34
2. Industrijski procesi	**2003,28**	**0,21**	**4,49**	**1,95**	**604,48**	**237,70**	**2849,94**	**9,98**
A. Mineralni produkti	1634,34	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1634,34	5,72
B. Kemijska industrija	363,78	4,49	4,49	1,95	604,48	NO	972,75	3,41
C. Proizvodnja metala	5,16	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	5,16	0,02
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	237,70	237,70	0,83
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**103,91**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**138,63**	**0,49**
4. Poljoprivreda	**NO**	**41,25**	**866,16**	**7,83**	**2426,07**	**NO**	**3292,23**	**11,53**
A. Crijevna fermentacija	NO	33,72	708,14	0,00	0,00	NO	708,14	2,48
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,52	158,02	0,69	212,82	NO	370,84	1,30
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,14	2213,25	NO	2213,25	7,75
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8378,67**	**0,25**	**5,22**	**0,02**	**5,40**	**NO**	**-8368,05**	**-29,30**
A. Šumsko zemljište	-8968,17	0,25	5,22	0,00	1,19	NO	-8961,76	-31,38
B. Poljoprivredno zemljište	254,40	NE,NO	NE,NO	4,21	4,21	NO	258,61	NO
C. Travnjaci	-158,65	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-158,65	NO
D. Močvarno tlo	34,40	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	34,40	NO
E. Naselja	459,36	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	459,36	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**32,11**	**674,26**	**0,31**	**94,86**	**NO**	**769,17**	**2,69**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	21,85	458,90	0,00	0,00	NO	458,90	1,61
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,26	215,37	0,31	94,86	NO	310,23	1,09
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**13729,35**	**140,67**	**2954,01**	**10,43**	**3233,73**	**237,70**	**20189,51**	**70,70**
Ukupna emisija bez LULUCF	**22108,03**	**140,42**	**2954,01**	**10,43**	**3233,73**	**237,70**	**28557,56**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**68,00**		**14,63**		**16,02**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**77,42**		**10,34**		**11,32**		**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	1,331,36	NO	NO	NO	NO	NO	1331,36	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2003. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2003	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**21385,03**	**68,34**	**1435,14**	**0,36**	**112,13**	**NO**	**22932,30**	**76,54**
A. Izgaranje goriva	20630,90	6,23	130,85	0,53	111,84	NO	20873,59	69,66
1. Energetska postrojenja	7924,83	0,22	4,55	0,09	19,72	NO	7949,10	26,53
2. Industrija i graditeljstvo	3575,58	0,31	6,54	0,05	9,56	NO	3591,68	11,99
3. Transport	5210,40	1,14	23,91	0,28	58,69	NO	5293,00	17,67
4. Opća potrošnja	3920,10	4,56	95,85	0,11	23,86	NO	4039,81	13,48
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	754,13	62,11	1304,29	0,29	0,29	NO	2058,71	6,87
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	754,13	62,11	1304,29	0,29	0,29	NO	2058,71	6,87
2. Industrijski procesi	**2031,46**	**0,23**	**4,92**	**1,84**	**569,79**	**275,90**	**2882,06**	**9,62**
A. Mineralni produkti	1613,56	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1613,56	5,39
B. Kemijska industrija	409,38	4,92	4,92	1,84	569,79	NO	984,09	3,28
C. Proizvodnja metala	8,51	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	8,51	0,03
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	275,90	275,90	0,92
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**112,13**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**146,85**	**0,49**
4. Poljoprivreda	**NO**	**43,16**	**906,46**	**7,40**	**2295,26**	**NO**	**3201,72**	**10,69**
A. Crijevna fermentacija	NO	35,28	740,85	0,00	0,00	NO	740,85	2,47
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,89	165,62	0,72	222,75	NO	388,37	1,30
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,69	2072,50	NO	2072,50	6,92
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7969,18**	**1,16**	**24,42**	**0,03**	**10,32**	**NO**	**-7934,44**	**-26,48**
A. Šumsko zemljište	-8557,00	1,16	24,42	0,02	5,58	NO	-8527,00	-28,46
B. Poljoprivredno zemljište	239,61	NE,NO	NE,NO	4,73	4,73	NO	244,34	NO
C. Travnjaci	-155,77	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-155,77	NO
D. Močvarno tlo	32,46	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	32,46	NO
E. Naselja	471,53	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	471,53	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**33,53**	**704,23**	**0,31**	**95,62**	**NO**	**799,89**	**2,67**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	23,39	491,15	0,00	0,00	NO	491,15	1,64
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,15	213,08	0,31	95,62	NO	308,70	1,03
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**15559,48**	**146,44**	**3075,17**	**9,95**	**3083,12**	**275,90**	**22028,39**	**73,52**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23528,66**	**145,27**	**3075,17**	**9,95**	**3083,12**	**275,90**	**29962,83**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**70,63**		**13,96**		**14,00**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**78,53**		**10,26**		**10,29**		**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	1,714,51	NO	NO	NO	NO	NO	1714,51	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2004. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2004	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**20777,85**	**69,50**	**1459,55**	**0,53**	**162,78**	**NO**	**22400,19**	**74,44**
A. Izgaranje goriva	19975,60	6,06	127,25	0,77	162,50	NO	20265,35	67,35
1. Energetska postrojenja	6821,48	0,21	4,40	0,08	17,79	NO	6843,66	22,74
2. Industrija i graditeljstvo	3976,89	0,36	7,55	0,05	11,36	NO	3995,80	13,28
3. Transport	5343,72	1,07	22,38	0,52	110,16	NO	5476,25	18,20
4. Opća potrošnja	3833,52	4,42	92,92	0,11	23,20	NO	3949,64	13,13
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	802,25	63,44	1332,30	0,28	0,28	NO	2134,84	7,09
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	802,25	63,44	1332,30	0,28	0,28	NO	2134,84	7,09
2. Industrijski procesi	**2233,70**	**0,22**	**4,68**	**2,24**	**695,34**	**313,28**	**3247,00**	**10,79**
A. Mineralni produkti	1723,39	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1723,39	5,73
B. Kemijska industrija	495,43	4,68	4,68	2,24	695,34	NO	1195,45	3,97
C. Proizvodnja metala	14,89	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	14,89	0,05
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	313,28	313,28	1,04
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**140,80**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**175,52**	**0,58**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,20**	**949,30**	**8,03**	**2488,94**	**NO**	**3438,24**	**11,43**
A. Crijevna fermentacija	NO	36,70	770,70	0,00	0,00	NO	770,70	2,56
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,50	178,60	0,73	227,71	NO	406,31	1,35
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,29	2261,23	NO	2261,23	7,51
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8013,91**	**0,05**	**1,05**	**0,02**	**5,50**	**NO**	**-8007,36**	**-26,61**
A. Šumsko zemljište	-8654,74	0,05	1,05	0,00	0,24	NO	-8653,45	-28,76
B. Poljoprivredno zemljište	249,08	NE,NO	NE,NO	5,26	5,26	NO	254,34	NO
C. Travnjaci	-173,86	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-173,86	NO
D. Močvarno tlo	30,53	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	30,53	NO
E. Naselja	535,08	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	535,08	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**34,92**	**733,24**	**0,31**	**95,60**	**NO**	**828,88**	**2,75**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	24,82	521,32	0,00	0,00	NO	521,32	1,73
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,09	211,92	0,31	95,60	NO	307,52	1,02
C. Spaljivanje otpada	0,04	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,04	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**15138,48**	**149,90**	**3147,82**	**11,12**	**3448,15**	**313,28**	**22082,46**	**73,39**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23152,39**	**149,85**	**3147,82**	**11,12**	**3448,15**	**313,28**	**30089,82**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**68,55**		**14,25**		**15,61**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,94**		**10,46**		**11,46**		**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	1,704,33	NO	NO	NO	NO	NO	1704,33	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2005. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2005	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**21060,77**	**69,14**	**1451,96**	**0,51**	**159,65**	**NO**	**22672,38**	**74,45**
A. Izgaranje goriva	20280,60	5,72	120,22	0,76	159,38	NO	20560,20	67,51
1. Energetska postrojenja	6779,24	0,20	4,25	0,09	18,12	NO	6801,61	22,33
2. Industrija i graditeljstvo	4081,03	0,33	6,92	0,05	10,39	NO	4098,34	13,46
3. Transport	5553,38	0,91	19,17	0,52	108,63	NO	5681,18	18,66
4. Opća potrošnja	3866,95	4,28	89,88	0,11	22,24	NO	3979,06	13,07
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	780,17	63,42	1331,74	0,27	0,27	NO	2112,18	6,94
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	780,17	63,42	1331,74	0,27	0,27	NO	2112,18	6,94
2. Industrijski procesi	**2264,29**	**0,20**	**4,27**	**2,19**	**678,84**	**347,13**	**3294,53**	**10,82**
A. Mineralni produkti	1768,40	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1768,40	5,81
B. Kemijska industrija	484,65	4,27	4,27	2,19	678,84	NO	1167,77	3,83
C. Proizvodnja metala	11,24	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	11,24	0,04
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	347,13	347,13	1,14
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**160,07**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**194,79**	**0,64**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,77**	**961,15**	**8,12**	**2516,55**	**NO**	**3477,70**	**11,42**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,36	805,58	0,00	0,00	NO	805,58	2,65
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,41	155,57	0,72	224,02	NO	379,59	1,25
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,40	2292,53	NO	2292,53	7,53
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8158,60**	**0,05**	**1,12**	**0,02**	**6,04**	**NO**	**-8151,44**	**-26,77**
A. Šumsko zemljište	-8783,84	0,05	1,12	0,00	0,26	NO	-8782,46	-28,84
B. Poljoprivredno zemljište	230,06	NE,NO	NE,NO	5,78	5,78	NO	235,84	NO
C. Travnjaci	-162,37	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-162,37	NO
D. Močvarno tlo	28,59	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	28,59	NO
E. Naselja	528,96	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	528,96	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,03**	**34,03**	**714,53**	**0,32**	**99,83**	**NO**	**814,40**	**2,67**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	24,01	504,14	0,00	0,00	NO	504,14	1,66
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	10,02	210,39	0,32	99,83	NO	310,22	1,02
C. Spaljivanje otpada	0,03	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,03	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**15326,56**	**149,19**	**3133,04**	**11,16**	**3460,91**	**347,13**	**22302,36**	**73,23**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23485,16**	**149,14**	**3133,04**	**11,16**	**3460,91**	**347,13**	**30453,79**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**68,72**		**14,05**		**15,52**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**77,12**		**10,29**		**11,36**		**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	1,586,57	NO	NO	NO	NO	NO	1586,57	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2006. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2006	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**21137,23**	**75,86**	**1593,02**	**0,37**	**115,15**	**NO**	**22845,40**	**73,94**
A. Izgaranje goriva	20347,42	5,71	120,00	0,55	114,87	NO	20582,29	66,62
1. Energetska postrojenja	6628,38	0,19	4,05	0,08	17,31	NO	6649,74	21,52
2. Industrija i graditeljstvo	4181,48	0,34	7,10	0,05	11,07	NO	4199,64	13,59
3. Transport	5907,68	0,95	19,87	0,31	64,60	NO	5992,14	19,39
4. Opća potrošnja	3629,88	4,24	88,99	0,10	21,90	NO	3740,77	12,11
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	789,81	70,14	1473,02	0,28	0,28	NO	2263,11	7,32
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	789,81	70,14	1473,02	0,28	0,28	NO	2263,11	7,32
2. Industrijski procesi	**2389,75**	**0,29**	**6,07**	**2,17**	**671,21**	**379,09**	**3446,11**	**11,15**
A. Mineralni produkti	1899,15	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1899,15	6,15
B. Kemijska industrija	477,34	6,07	6,07	2,17	671,21	NO	1154,62	3,74
C. Proizvodnja metala	13,25	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	13,25	0,04
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	379,09	379,09	1,23
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**189,51**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**224,23**	**0,73**
4. Poljoprivreda	**NO**	**47,66**	**1000,88**	**8,05**	**2496,89**	**NO**	**3497,77**	**11,32**
A. Crijevna fermentacija	NO	39,10	821,00	0,00	0,00	NO	821,00	2,66
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,57	179,88	0,75	231,79	NO	411,67	1,33
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,31	2265,10	NO	2265,10	7,33
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8082,76**	**0,07**	**1,50**	**0,02**	**6,65**	**NO**	**-8074,62**	**-26,13**
A. Šumsko zemljište	-8681,14	0,07	1,50	0,00	0,34	NO	-8679,30	-28,09
B. Poljoprivredno zemljište	208,00	NE,NO	NE,NO	6,30	6,30	NO	214,30	NO
C. Travnjaci	-166,34	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-166,34	NO
D. Močvarno tlo	26,66	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	26,66	NO
E. Naselja	530,06	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	530,06	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,04**	**37,09**	**778,93**	**0,33**	**103,58**	**NO**	**882,55**	**2,86**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	27,14	569,87	0,00	0,00	NO	569,87	1,84
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	9,96	209,06	0,33	103,58	NO	312,64	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
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	**15633,76**	**160,97**	**3380,39**	**10,95**	**3393,47**	**379,09**	**22821,44**	**73,87**
Ukupna emisija bez LULUCF	**23716,52**	**160,90**	**3380,39**	**10,95**	**3393,47**	**379,09**	**30896,06**	**100,0**
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	**68,50**		**14,81**		**14,87**		**100,00**	
Udio plinova u ukupnoj emisji	**76,76**		**10,94**		**10,98**		**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	1,641,97	NO	NO	NO	NO	NO	1641,97	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2007. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2007	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**22324,12**	**82,17**	**1725,51**	**0,38**	**117,94**	**NO**	**24167,57**	**74,52**
A. Izgaranje goriva	21573,18	5,08	106,58	0,56	117,66	NO	21797,43	67,21
1. Energetska postrojenja	7737,05	0,22	4,69	0,09	18,94	NO	7760,68	23,93
2. Industrija i graditeljstvo	4204,52	0,35	7,39	0,05	10,97	NO	4222,89	13,02
3. Transport	6330,19	0,91	19,09	0,33	68,95	NO	6418,22	19,79
4. Opća potrošnja	3301,42	3,59	75,41	0,09	18,81	NO	3395,64	10,47
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	750,94	77,09	1618,92	0,27	0,27	NO	2370,14	7,31
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	750,94	77,09	1618,92	0,27	0,27	NO	2370,14	7,31
2. Industrijski procesi	**2462,81**	**0,26**	**5,48**	**2,39**	**741,40**	**419,62**	**3629,32**	**11,19**
A. Mineralni produkti	1928,88	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1928,88	5,95
B. Kemijska industrija	521,51	5,48	5,48	2,39	741,40	NO	1268,39	3,91
C. Proizvodnja metala	12,42	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	12,42	0,04
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	419,62	419,62	1,29
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**212,10**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**246,82**	**0,76**
4. Poljoprivreda	**NO**	**45,95**	**964,89**	**8,00**	**2480,97**	**NO**	**3445,87**	**10,63**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,00	798,02	0,00	0,00	NO	798,02	2,46
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,95	166,87	0,72	222,14	NO	389,01	1,20
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,29	2258,84	NO	2258,84	6,97
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7737,34**	**0,24**	**5,01**	**0,03**	**7,97**	**NO**	**-7724,35**	**-23,82**
A. Šumsko zemljište	-8269,28	0,24	5,01	0,00	1,15	NO	-8263,12	-25,48
B. Poljoprivredno zemljište	132,82	NE,NO	NE,NO	6,83	6,83	NO	139,65	NO
C. Travnjaci	-162,02	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-162,02	NO
D. Močvarno tlo	24,72	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	24,72	NO
E. Naselja	536,42	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	536,42	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,08**	**39,77**	**835,23**	**0,34**	**105,25**	**NO**	**940,57**	**2,90**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	29,86	627,08	0,00	0,00	NO	627,08	1,93
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	9,91	208,15	0,34	105,25	NO	313,40	0,97
C. Spaljivanje otpada	0,08	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,08	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	17261,78	168,39	3536,13	11,14	3453,54	419,62	24705,79	76,18
Ukupna emisija bez LULUCF	24999,12	168,15	3536,13	11,14	3453,54	419,62	32430,13	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	69,87		14,31		13,98		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	77,09		10,90		10,65		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	1,442,73	NO	NO	NO	NO	NO	1442,73	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2008. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2008	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**21154,97**	**77,84**	**1634,59**	**0,36**	**113,07**	**NO**	**22902,63**	**73,48**
A. Izgaranje goriva	20496,00	5,09	106,93	0,54	112,82	NO	20715,75	66,47
1. Energetska postrojenja	6705,03	0,19	3,90	0,08	17,36	NO	6726,30	21,58
2. Industrija i graditeljstvo	4197,67	0,33	6,95	0,05	10,07	NO	4214,68	13,52
3. Transport	6178,13	0,84	17,66	0,31	66,02	NO	6261,82	20,09
4. Opća potrošnja	3415,17	3,73	78,42	0,09	19,36	NO	3512,95	11,27
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	658,97	72,75	1527,65	0,26	0,26	NO	2186,88	7,02
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	658,97	72,75	1527,65	0,26	0,26	NO	2186,88	7,02
2. Industrijski procesi	**2395,16**	**0,19**	**3,90**	**2,44**	**756,66**	**436,72**	**3592,44**	**11,53**
A. Mineralni produkti	1841,26	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1841,26	5,91
B. Kemijska industrija	530,39	3,90	3,90	2,44	756,66	NO	1290,95	4,14
C. Proizvodnja metala	23,51	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	23,51	0,08
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	436,72	436,72	1,40
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**204,59**	**NO**	**NO**	**0,11**	**34,72**	**NO**	**239,31**	**0,77**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,86**	**984,16**	**7,89**	**2446,72**	**NO**	**3430,88**	**11,01**
A. Crijevna fermentacija	NO	39,26	824,43	0,00	0,00	NO	824,43	2,65
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,61	159,74	0,68	209,79	NO	369,52	1,19
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	7,22	2236,93	NO	2236,93	7,18
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7835,58**	**0,18**	**3,83**	**0,03**	**8,23**	**NO**	**-7823,51**	**-25,10**
A. Šumsko zemljište	-8371,98	0,18	3,83	0,00	0,88	NO	-8367,27	-26,85
B. Poljoprivredno zemljište	98,94	NE,NO	NE,NO	7,35	7,35	NO	106,29	NO
C. Travnjaci	-164,52	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-164,52	NO
D. Močvarno tlo	22,79	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	22,79	NO
E. Naselja	579,19	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	579,19	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**1,01**	**42,64**	**895,38**	**0,34**	**105,08**	**NO**	**1001,46**	**3,21**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	32,87	690,17	0,00	0,00	NO	690,17	2,21
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	9,77	205,21	0,34	105,08	NO	310,29	1,00
C. Spaljivanje otpada	1,01	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1,01	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	15920,15	167,71	3521,86	11,06	3429,75	436,72	23343,20	74,90
Ukupna emisija bez LULUCF	23755,72	167,53	3521,86	11,06	3429,75	436,72	31166,72	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	68,20		15,09		14,69		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	76,22		11,30		11,00		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	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2009. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2009	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**19956,68**	**75,37**	**1582,87**	**0,36**	**111,13**	**NO**	**21650,68**	**74,25**
A. Izgaranje goriva	19361,89	5,20	109,25	0,53	110,89	NO	19582,04	67,16
1. Energetska postrojenja	6373,34	0,19	4,07	0,07	14,82	NO	6392,23	21,92
2. Industrija i graditeljstvo	3378,56	0,30	6,20	0,04	8,83	NO	3393,59	11,64
3. Transport	6182,15	0,78	16,38	0,32	67,04	NO	6265,58	21,49
4. Opća potrošnja	3427,84	3,93	82,59	0,10	20,21	NO	3530,65	12,11
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	594,79	70,17	1473,62	0,24	0,24	NO	2068,64	7,09
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	594,79	70,17	1473,62	0,24	0,24	NO	2068,64	7,09
2. Industrijski procesi	**1906,09**	**0,04**	**0,92**	**2,04**	**632,25**	**444,27**	**2983,54**	**10,23**
A. Mineralni produkti	1449,16	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1449,16	4,97
B. Kemijska industrija	445,63	0,92	0,92	2,04	632,25	NO	1078,80	3,70
C. Proizvodnja metala	11,30	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	11,30	0,04
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	444,27	444,27	1,52
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**119,32**	**NO**	**NO**	**0,11**	**33,59**	**NO**	**152,91**	**0,52**
4. Poljoprivreda	**NO**	**47,02**	**987,44**	**7,51**	**2326,68**	**NO**	**3314,12**	**11,37**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,81	815,09	0,00	0,00	NO	815,09	2,80
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	8,21	172,35	0,68	212,23	NO	384,58	1,32
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,82	2114,45	NO	2114,45	7,25
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-8075,86**	**0,09**	**1,91**	**0,03**	**8,31**	**NO**	**-8065,64**	**-27,66**
A. Šumsko zemljište	-8602,65	0,09	1,91	0,00	0,44	NO	-8600,30	-29,49
B. Poljoprivredno zemljište	85,30	NE,NO	NE,NO	7,87	7,87	NO	93,18	NO
C. Travnjaci	-160,58	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-160,58	NO
D. Močvarno tlo	20,86	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	20,86	NO
E. Naselja	581,22	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	581,22	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,38**	**45,26**	**950,55**	**0,34**	**106,47**	**NO**	**1057,41**	**3,63**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	35,57	746,97	0,00	0,00	NO	746,97	2,56
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	9,69	203,59	0,34	106,47	NO	310,06	1,06
C. Spaljivanje otpada	0,38	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,38	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	13906,62	167,79	3523,69	10,27	3184,85	444,27	21093,03	72,34
Ukupna emisija bez LULUCF	21982,48	167,70	3523,69	10,27	3184,85	444,27	29158,67	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	65,93		16,71		15,10		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	75,39		12,08		10,92		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	248,79	0,01	0,20	0,01	4,03	NO	253,02	
Zračni promet	227,17	0,01	0,17	0,01	3,98	NO	231,31	
Pomorski promet	21,62	0,00	0,03	0,00	0,05	NO	21,71	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1,541,07	NO	NO	NO	NO	NO	1541,07	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2010. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2010	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**19251,98**	**78,46**	**1647,57**	**0,35**	**109,59**	**NO**	**21009,15**	**73,42**
A. Izgaranje goriva	18690,42	5,72	120,07	0,52	109,36	NO	18919,85	66,12
1. Energetska postrojenja	5883,79	0,21	4,50	0,08	16,41	NO	5904,69	20,63
2. Industrija i graditeljstvo	3363,53	0,32	6,71	0,04	9,12	NO	3379,36	11,81
3. Transport	5963,40	0,70	14,66	0,29	61,59	NO	6039,64	21,11
4. Opća potrošnja	3479,71	4,49	94,20	0,11	22,24	NO	3596,16	12,57
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	561,56	72,74	1527,50	0,23	0,23	NO	2089,29	7,30
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	561,56	72,74	1527,50	0,23	0,23	NO	2089,29	7,30
2. Industrijski procesi	**1915,25**	**0,00**	**0,00**	**2,63**	**814,37**	**481,60**	**3211,22**	**11,22**
A. Mineralni produkti	1419,76	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1419,76	4,96
B. Kemijska industrija	468,22	0,00	0,00	2,63	814,37	NO	1282,59	4,48
C. Proizvodnja metala	27,27	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	27,27	0,10
D. Ostala proizvodnja	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	481,60	481,60	1,68
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**121,42**	**NO**	**NO**	**0,10**	**31,07**	**NO**	**152,48**	**0,53**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,45**	**975,35**	**7,15**	**2217,78**	**NO**	**3193,13**	**11,16**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,48	808,18	0,00	0,00	NO	808,18	2,82
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,96	167,17	0,66	203,53	NO	370,70	1,30
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,50	2014,24	NO	2014,24	7,04
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7881,67**	**0,06**	**1,32**	**0,03**	**8,70**	**NO**	**-7871,65**	**-27,51**
A. Šumsko zemljište	-8467,79	0,06	1,32	0,00	0,30	NO	-8466,17	-29,59
B. Poljoprivredno zemljište	118,71	NE,NO	NE,NO	8,40	8,40	NO	127,10	NO
C. Travnjaci	-139,91	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-139,91	NO
D. Močvarno tlo	18,92	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	18,92	NO
E. Naselja	588,40	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	588,40	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,13**	**44,91**	**943,08**	**0,34**	**106,29**	**NO**	**1049,51**	**3,67**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	35,21	739,50	0,00	0,00	NO	739,50	2,58
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	9,69	203,59	0,34	106,29	NO	309,88	1,08
C. Spaljivanje otpada	0,13	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,13	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	13407,12	169,87	3567,32	10,51	3256,73	481,60	20743,83	72,49
Ukupna emisija bez LULUCF	21288,79	169,81	3567,32	10,51	3256,73	481,60	28615,49	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	64,63		17,20		15,70		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	74,40		12,47		11,38		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	261,64	0,01	0,21	0,01	4,29	NO	266,14	
Zračni promet	242,21	0,01	0,18	0,01	4,24	NO	246,63	
Pomorski promet	19,43	0,00	0,03	0,00	0,05	NO	19,50	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	1,746,18	NO	NO	NO	NO	NO	1746,18	

Tablica A7-1: Emisije stakleničkih plinova Hrvatske, 2011. godina

Hrvatska	CO_2	CH_4		N_2O		HFC,PFC,SF_6	Ukupno	Udio
Godina 2011	Gg	Gg	Gg CO_2eq	Gg	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	Gg CO_2eq	%
1. Energetika	**19051,98**	**74,43**	**1563,04**	**0,32**	**100,33**	**NO**	**20715,35**	**73,31**
A. Izgaranje goriva	18474,82	6,45	135,55	0,48	100,12	NO	18710,49	66,22
1. Energetska postrojenja	6252,91	0,22	4,62	0,09	17,91	NO	6275,44	22,21
2. Industrija i graditeljstvo	3139,07	0,29	6,15	0,04	8,11	NO	3153,34	11,16
3. Transport	5826,11	0,66	13,94	0,23	48,65	NO	5888,70	20,84
4. Opća potrošnja	3256,73	5,28	110,84	0,12	25,45	NO	3393,01	12,01
5. Ostali izvori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Fugitivne emisije	577,16	67,98	1427,49	0,21	0,21	NO	2004,86	7,10
1. Čvrsta goriva	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Nafta i prirodni plin	577,16	67,98	1427,49	0,21	0,21	NO	2004,86	7,10
2. Industrijski procesi	**1709,86**	**0,00**	**0,00**	**2,60**	**804,50**	**485,77**	**3000,13**	**10,62**
A. Mineralni produkti	1204,74	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	1204,74	4,26
B. Kemijska industrija	475,94	0,00	0,00	2,60	804,50	NO	1280,44	4,53
C. Proizvodnja metala	29,18	NE,NO	NE,NO	NO	NO	NO	29,18	0,10
D. Ostala proizvodnja	0,00	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
E. Proizvodnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
F. Potrošnja HFC, PFC i SF_6	NO	NO	NO	NO	NO	485,77	485,77	1,72
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO
3. Uporaba otapala i ostalih proizvoda	**107,41**	**NO**	**NO**	**0,12**	**36,76**	**NO**	**144,16**	**0,51**
4. Poljoprivreda	**NO**	**46,27**	**971,59**	**7,57**	**2346,93**	**NO**	**3318,52**	**11,74**
A. Crijevna fermentacija	NO	38,28	803,80	0,00	0,00	NO	803,80	2,84
B. Gospodarenje stajskim gnojivom	NO	7,99	167,79	0,66	204,59	NO	372,38	1,32
C. Uzgajanje riže	NO	NO	NO	0,00	0,00	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna tla	NO	NO	NO	6,91	2142,35	NO	2142,35	7,58
E. Spaljivanje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	**-7049,26**	**0,32**	**6,82**	**0,03**	**10,65**	**NO**	**-7031,80**	**-24,89**
A. Šumsko zemljište	-7637,48	0,32	6,82	0,01	1,56	NO	-7629,10	-27,00
B. Poljoprivredno zemljište	93,99	NE,NO	NE,NO	9,09	9,09	NO	103,08	NO
C. Travnjaci	-125,67	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	-125,67	NO
D. Močvarno tlo	17,32	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	17,32	NO
E. Naselja	602,58	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	602,58	NO
F. Ostalo zemljište	NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	NE,NO	NO
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NO	NE	NE
6. Otpad	**0,05**	**46,40**	**974,48**	**0,33**	**103,76**	**NO**	**1078,28**	**3,82**
A. Odlaganje komunalnog otpada	NA,NO	36,71	770,89	0,00	0,00	NO	770,89	2,73
B. Upravljanje otpadnim vodama	0,00	9,69	203,59	0,33	103,76	NO	307,35	1,09
C. Spaljivanje otpada	0,05	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NO	0,05	0,00
D. Ostalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupne emisije/odlivi sa LULUCF	13820,03	167,42	3515,92	10,86	3366,18	485,77	21224,65	75,11
Ukupna emisija bez LULUCF	20869,29	167,10	3515,92	10,86	3366,18	485,77	28256,45	100,0
Udio plinova u ukupnoj emis./odl.	65,11		16,57		15,86		100,00	
Udio plinova u ukupnoj emisji	73,86		12,44		11,91		100,00	
Dodatno:								
Međunarodni bunkeri	327,56	0,01	0,29	0,01	4,60	NO	332,45	
Zračni promet	252,38	0,01	0,19	0,01	4,42	NO	256,98	
Pomorski promet	75,18	0,00	0,10	0,00	0,18	NO	75,47	
Mnogostrane aktivnosti	C	C	C	C	C	NO	C	
Emisija CO_2 iz biomase	2,004,31	NO	NO	NO	NO	NO	2004,31	

PRILOG 8

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

Tablica 8-1: Faktori emisije CO_2, oksidacijski faktori te donje ogrjevne vrijednosti korišteni u proračunu za 1990. i 2011. godinu

Gorivo	Donja ogrjevna vrijednost			Faktor emisije ugljika (t C/TJ)	Faktor emisije CO_2 (t CO_2/TJ) (bez OF)	Oksidacijski faktor (OF)[45]
	Jedinica	1990.	2011.			
KRUTA GORIVA						
Antracit	TJ/Gg	29,29	29,31	26,8	98,27	0,98
Kameni ugljen	TJ/Gg	25,14	24,40	25,8	94,60	0,98
Mrki ugljen	TJ/Gg	16,74	17,10	26,2	96,07	0,98
Lignit	TJ/Gg	10,90	11,60	27,6	101,20	0,98
Briketi kamenog ugljena	TJ/Gg	16,74	-	26,6	97,53	0,98
Koks	TJ/Gg	29,31	29,31	29,5	108,17	0,98
TEKUĆA GORIVA						
Motorni benzin	TJ/Gg	44,60	44,59	18,9	69,30	0,99
Aviobenzin	TJ/Gg	44,60	44,59	18,9	69,30	0,99
Kerozin	TJ/Gg	44,00	43,96	19,5	71,50	0,99
Dizel	TJ/Gg	42,71	42,71	20,2	74,07	0,99
Loživo ulje	TJ/Gg	40,19	40,19	21,1	77,37	0,99
Ukapljeni naftni plin	TJ/Gg	46,89	46,89	17,2	63,07	0,99
Naftni koks	TJ/Gg	29,31	31,00	27,5	100,83	0,99
Petrolej	TJ/Gg	44,00	43,96	19,6	71,87	0,99
Maziva	TJ/Gg	33,57	33,50	20,0	73,33	0,99
PLINOVITA GORIVA						
Prirodni plin	TJ/$10^6 m^3$	34,00	34,00	15,3	56,10	0,995
Gradski plin	TJ/$10^6 m^3$	15,82	17,20	13,0	47,67	0,995
Koksni plin	TJ/$10^6 m^3$	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

[45] 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