

**Трет двогодишен извештај  
за климатски промени**

**ИЗВЕШТАЈ ЗА НАЦИОНАЛНИОТ  
ИНВЕНТАР НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ**  
*Република Северна Македонија*

Декември, 2020



## **Национално контакт лице за UNFCCC**

д-р Теодора Обрадовиќ Грнчаровска

## **Раководител на проектот**

дипл. ел. инж. Павлина Здравева

## **Главен технички советник**

проф. д-р Наташа Марковска

## **ТИМ ЗА ИЗРАБОТКА НА ИНВЕНТАРОТ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ**

### **Тим на ИЦЕОР-МАНУ**

акад. Глигор Каневче

д-р Верица Тасеска-Ѓоргиевска

д-р Александар Дединец

доц. д-р Александра Дединец

м-р. Васил Божикалиев

дипл. инж. Емилија Михајлоска

дипл. инж. Лазар Алексовски

### **Тим од област Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето**

#### **УКИМ – Земјоделски институт**

проф. д-р Душко Мукаетов

д-р Христина Попоска

д-р Душко Неделковски

#### **УКИМ – Факултет за земјоделски науки и храна**

проф. д-р Сретен Андонов

проф. д-р Ордан Чукалиев

проф. д-р Вјекослав Тнасковик

#### **УКИМ – Шумарски факултет**

проф. д-р Љупчо Несторовски

проф. д-р Никола Николов

проф. д-р Иван Минчев

### **Експерт за гаранција на квалитет (QA)**

м-р. Елена Гаврилова

### **Експерт за контрола на квалитет (QC)**

м-р. Марјан Михајлов

### **Консултант за родов аспект**

Олгица Апостолова



## Содржина

Содржина.....	i
Листа на табели.....	v
Листа на слики.....	viii
Кратенки и акроними.....	xi
Извршно резиме.....	1
1 Вовед.....	7
2 Тренд на емисии.....	9
2.1 Методологии.....	9
2.2 Збирни емисии на стакленички гасови.....	10
2.3 Емисии на стакленички гасови, по гасови.....	12
3 Енергетика.....	14
3.1 Тренд на емисии – Референтен пристап.....	15
3.2 Тренд на емисии – Секторски пристап.....	16
3.2.1 Енергетски индустрии.....	17
3.2.2 Производствени индустрии и градежништво.....	18
3.2.3 Транспорт.....	19
3.2.4 Други сектори.....	20
3.2.5 Неспецифирани.....	20
3.2.6 Фугитивни емисии од горива.....	21
3.2.7 Мемо и информативни ставки: Меѓународна авијација и согорување на биомаса за енергетски потреби.....	22
3.3 Споредба на секторски и референтен пристап.....	22
3.4 Методологија и емисиони фактори.....	23
3.5 Извори на податоци.....	24
4 Индустриски процеси и користење на производи.....	25
4.1 Тренд на емисии.....	25
4.2 Минерална индустрија.....	28
4.2.1 Производство на цемент.....	28
4.2.2 Производство на вар.....	28
4.2.3 Производство на стакло.....	28
4.2.4 Други процесни употреби на карбонати.....	28
4.3 Метална индустрија.....	29
4.3.1 Производство на железо и челик.....	29
4.3.2 Производство на феролегури.....	29
4.3.3 Производство на алуминиум.....	29
4.3.4 Производство на олово.....	29
4.3.5 Производство на цинк.....	30
4.4 Користење на производи како замена за супстанциите кои го осиромашуваат озонот.....	30
4.5 Методологија и емисиони фактори.....	30
4.6 Извори на податоци.....	31

5	Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште.....	32
5.1	Тренд на емисии .....	32
5.2	Сточарство .....	33
5.2.1	Емисии од активности во сточарство.....	34
5.3	Земјиште.....	35
5.3.1	Шумско земјиште .....	35
5.3.2	Обработливо земјиште.....	37
5.3.3	Тревни површини .....	40
5.3.4	Мочурливо земјиште.....	42
5.3.5	Урбано земјиште .....	43
5.3.6	Друго земјиште.....	45
5.4	Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO <sub>2</sub> .....	46
5.4.1	Примена на уреа .....	47
5.4.2	Директни N <sub>2</sub> O емисии од обработени почви .....	48
5.4.3	Инди­ректни емисии на N <sub>2</sub> O од обработени почви .....	48
5.4.4	Инди­ректни емисии на N <sub>2</sub> O од управување со шталско губре .....	49
5.4.5	Одгледување на ориз .....	49
5.5	Методологија и емисиони фактори .....	50
5.5.1	Сточарство .....	50
5.5.2	Земјиште .....	50
5.6	Извори на податоци.....	51
5.6.1	Сточарство .....	51
5.6.2	Земјиште .....	52
6	Отпад .....	54
6.1	Тренд на емисии .....	54
6.1.1	Депонирање на цврст отпад .....	56
6.1.2	Биолошки третман на цврст отпад.....	57
6.1.3	Согорување и отворено горење на отпад .....	57
6.1.4	Третман и испуштање на отпадни води.....	58
6.2	Методологија и емисиони фактори .....	59
6.3	Извори на податоци.....	60
7	Прекурсори и инди­ректни емисии .....	61
7.1	Тренд на емисии .....	61
7.2	Енергетика .....	62
7.2.1	Методологија и емисиони фактори .....	65
7.2.2	Извори на податоци.....	66
7.3	Индустриски процеси и користење на производи.....	66
7.3.1	Методологија и емисиони фактори .....	67
7.3.2	Извори на податоци.....	68
7.4	Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште.....	68
7.4.1	Методологија и емисиони фактори .....	70
7.4.2	Извори на податоци.....	71
7.5	Отпад .....	71

7.5.1	Методологија и емисиони фактори .....	73
7.5.2	Извори на податоци .....	73
8	Анализа на клучни категории .....	74
9	Анализа на несигурност .....	76
9.1	Влезни податоци .....	76
9.2	Резултати .....	79
9.2.1	Метод на пропагирање на грешка (Пристап 1) .....	79
9.2.2	Монте Карло метод (Пристап 2) .....	80
9.2.3	Споредба меѓу Методот на пропагирање на грешка (Пристап 1) и Монте Карло методот (Пристап 2) .....	82
10	Активности за гаранција и контрола на квалитет (QA/QC) и верификација .....	84
10.1	Кадар вклучен во QA/QC активностите .....	84
10.1.1	Главен технички советник (ГТС) .....	84
10.1.2	Тим за развој на инвентар (ТРИ) .....	85
10.1.3	Тим за гаранција на квалитет (ТГК) .....	85
10.2	Контрола на квалитет .....	86
10.3	Гаранција за квалитет и верификација .....	88
10.4	Имплементација на QA/QC процесите во тековниот процес за изработка на инвентар на стакленички гасови .....	90
10.4.1	Скратена верзија на процесот .....	90
10.4.2	Процедури за известување, документирање и архивирање .....	92
10.4.3	Обезбедување на одржливост .....	92
11	Добри практики, подобрувања и препораки .....	93
11.1	Енергетика .....	93
11.2	Индустриски процеси и користење на производи .....	94
11.3	Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште .....	94
11.4	Отпад .....	96
11.5	Родов аспект .....	97
Прилог I	Податоци за активност, методологија и емисиони фактори .....	99
П I.1	Податоци за активност .....	99
П I.1.1	Енергетика .....	99
П I.1.2	Индустриски процеси и користење на производи .....	108
П I.1.3	Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето .....	108
П I.1.4	Отпад .....	111
П I.2	Применети методи .....	113
П I.3	Емисиони фактори .....	115
П I.3.1	Енергетика .....	115
П I.3.2	Индустриски процеси и користење на производи .....	115
П I.3.3	Земјоделство, шумарство и друго користење на земјиштето .....	116
П I.3.4	Отпад .....	117
Прилог II	Детални табели од Инвентарот на стакленички гасови .....	119
Прилог III	Детални табели од анализата на клучни категории .....	140



## Листа на табели

Табела 1. Вредности на факторите за потенцијалот на глобално затоплување (GWP) користени при изработката на инвентарот на стакленички гасови (за период од 100 години) .....	10
Табела 2. Емисии и понирања на стакленички гасови по сектори (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	10
Табела 3. Емисии на стакленички гасови, по гасови (во CO <sub>2</sub> -eq) .....	12
Табела 4. Остварена потрошувачка на гориво (во TJ) и емисии на CO <sub>2</sub> (во Gg) – Референтен пристап .....	15
Табела 5. Емисии на стакленички гасови во сектор Енергетика, по категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	16
Табела 6. Емисии на стакленички гасови во Енергетски индустрии, по категории и по гасови (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	17
Табела 7. Емисии на стакленички гасови во Производствени индустрии и градежништво, по категории и по гасови (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	19
Табела 8. Емисии на стакленички гасови во Транспорт, по категории и по гасови (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	20
Табела 9. Емисии на стакленички гасови во Други сектори, по категории и по гасови (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	20
Табела 10. Споредба на Секторски и Референтен пристап – Вкупна потрошувачка и емисии на CO <sub>2</sub> во годините за кои се известува .....	22
Табела 11. Емисиони фактори користени во секторот Енергетика .....	24
Табела 12. Извори на податоци за сектор Енергетика .....	24
Табела 13. Емисии на стакленички гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	26
Табела 14. Емисии на CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> и NO <sub>x</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	27
Табела 15. Емисии на HFC, PFC и SF <sub>6</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	27
Табела 16. Емисиони фактори користени за секторот Индустриски процеси и користење на производи .....	31
Табела 17. Извори на податоци за сектор Индустриски процеси и користење на производи .....	31
Табела 18. Емисија и апсорпција на стакленички гасови во секторот земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето по категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	33
Табела 19. Емисија на CH <sub>4</sub> и N <sub>2</sub> O (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) како последица на активностите во сточарското производство .....	35
Табела 20. Површина под шуми и шумско земјиште, ha .....	37
Табела 21. Обработливо земјиште, ha .....	40
Табела 22. Емисии од обработливо земјиште (CO <sub>2</sub> -eq) .....	40
Табела 23. Тревна површина, ha .....	42
Табела 24. Емисии од тревни површини (CO <sub>2</sub> -eq) .....	42
Табела 25. Површина на урбано земјиште, ha .....	44
Табела 26. Емисии од урбано земјиште (CO <sub>2</sub> -eq) .....	44
Табела 27. Површина на друго земјиште, ha .....	45
Табела 28. Емисии од друго земјиште (CO <sub>2</sub> -eq) .....	46
Табела 29. Емисии на стакленички гасови од Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO <sub>2</sub> (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	47
Табела 30. Користени емисиони фактори за инвентар на стакленички гасови кај категоријата Земјиште .....	51
Табела 31. Извори на податоци за Шумарство .....	52
Табела 32. Извори на податоци за Обработено земјиште, Тревни површини, Мочурливо земјиште, Србано земјиште, Друго земјиште, минерални ѓубрива и оризови полиња .....	53
Табела 33. Емисии на стакленички гасови од секторот Отпад, по категории (Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	55

Табела 34. Емисии на стакленички гасови од секторот Отпад, по категории и по гас (во Gg CO <sub>2</sub> -eq)	56
Табела 35. Емисиони фактори користени за секторот Отпад	60
Табела 36. Извори на податоци за секторот Отпад	60
Табела 37. Емисии на NO <sub>x</sub> и CO од активности при кои се согорува гориво (во Gg)	64
Табела 38. Емисии на NMVOC, SO <sub>2</sub> , и NH <sub>3</sub> од активности при кои се согорува гориво (во Gg)	65
Табела 39. Емисиони фактори кои се користени за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Енергетика	66
Табела 40. Извори на податоци за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Енергетика	66
Табела 41. Емисиони фактори кои се користени за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи	68
Табела 42. Извори на податоци за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи	68
Табела 43. Емисиони фактори кои се користени за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште	71
Табела 44. Извори на податоци за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште	71
Табела 45. Емисии на NO <sub>x</sub> и CO од секторот Отпад (во Gg)	72
Табела 46. Емисии на NMVOC, SO <sub>2</sub> и NH <sub>3</sub> од секторот Отпад (во Gg)	72
Табела 47. Емисиони фактори кои се користени за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Отпад	73
Табела 48. Извори на податоци за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Отпад	73
Табела 49. Преглед на клучни категории за 2016 година	75
Табела 50. Влезни податоци за несигурност користени во софтверот за инвентари на IPCC и за Монте Карло методот за секторите Енергетика и Индустриски процеси и користење на производи (во %) ..	77
Табела 51. Влезни податоци за несигурност користени кај Монте Карло методот за секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (во %) ..	78
Табела 52. Влезни податоци за несигурност користени кај Монте Карло методот за секторот Отпад (во %) ..	78
Табела 53. Влезни податоци за несигурност користени во софтверот за инвентари на IPCC за секторите Земјоделство, шумарство и др. употреби на земјиштето и Отпад (во %) ..	79
Табела 54. Кадар кој работеше на инвентарот на стакленички гасови во рамките на 3 <sup>rd</sup> BUR ..	85
Табела 55. Активности и процедури за контрола на квалитет за сите сектори (Tier 1), користени во 3 <sup>rd</sup> BUR ..	87
Табела 56. Спроведени процедури за гаранција на квалитет за секторите Енергетика, ИПКП и Отпад во 3 <sup>rd</sup> BUR ..	89
Табела 57. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 1990 година (во TJ) ..	99
Табела 58. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2000 година (во TJ) ..	100
Табела 59. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2005 година (во TJ) ..	102
Табела 60. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2014 година (во TJ) ..	103
Табела 61. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2015 година (во TJ) ..	105
Табела 62. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2016 година (во TJ) ..	106
Табела 63. Податоци за активност користени во секторот Индустриски процеси и користење на производи ..	108
Табела 64. Податоци за активност за користење на производи како замена за супстанциите кои го осиромашуваат озонот ..	108
Табела 65. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Сточарство (број на глави) ..	108
Табела 66. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Шумско земјиште (ha) ..	109
Табела 67. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Обработливи површини (ha) ..	109

Табела 68. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Пасишта (ha) .....	109
Табела 69. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Мочуришта (ha) .....	110
Табела 70. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Населени места (ha) .....	110
Табела 71. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Останато земјиште (ha) .....	110
Табела 72. Население кое се користи за проценка на емисиите на стакленички гасови од Комунален цврст отпад и Третман и испуштање на отпадни води од домаќинства .....	111
Табела 73. Други податоци за активност користени за проценка на емисиите на стакленички гасови од Комунален цврст отпад .....	111
Табела 74. Состав на отпадот кој се одлага на депонии за комунален цврст отпад .....	111
Табела 75. БДП (во милиони \$) кој се користи за проценка на емисиите на стакленички гасови од Индустриски отпад .....	111
Табела 76. Други податоци за активност користени за проценка на емисиите на стакленички гасови од Индустриски отпад .....	111
Табела 77. Вкупна количина на отпад на годишно ниво кој се третира во постројки за биолошки третман (во Gg) .....	112
Табела 78. Податоци за активност за горење на отпад .....	112
Табела 79. Податоци за активност користени за проценка на емисиите на стакленички гасови од отворено горење на отпад .....	112
Табела 80. Применти методи при изработката на Инвентарот на стакленички гасови (за 2016 година) .....	113
Табела 81. Емисиони фактори користени во секторот Енергетиак (во kg/TJ) .....	115
Табела 82. Емисиони фактори користени во секторот Индустриски процеси и користење на производи .....	115
Табела 83. Емисиони фактори употребени за инвентаризација на емисии на стакленички гасови во сточарството .....	116
Табела 84. Корекционен фактор за метан и распределба на отпадот по тип на депонии за цврст отпад (SWDS) .....	117
Табела 85. Емисиони фактори користени за биолошки третман на цврст отпа .....	117
Табела 86. Параметри користени за проценка на емисиите на стакленички гасови од отворено горење на отпад .....	118
Табела 87. Параметри користени за проценка на емисиите од третман и испуштање на отпадни води од домаќинства и инадустрија .....	118
Табела 88. Детални резултати за 1990 година .....	119
Табела 89. Детални резултати за 2000 година .....	122
Табела 90. Детални резултати за 2005 година .....	126
Табела 91. Детални резултати за 2014 година .....	129
Табела 92. Детални резултати за 2015 година .....	133
Табела 93. Детални резултати за 2016 година .....	136
Табела 94. Проценка на нивото на клучните категории за 2016 година .....	140
Табела 95. Проценка на трендот на клучните категории (1990, 2016) .....	141

## Листа на слики

Слика 1. Емисии и понирања на стакленички гасови по сектори (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	2
Слика 2. Вкупни емисии на стакленички гасови по сектори, без Шумарство и други употреби на земјиштето (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	2
Слика 3. Вкупни емисии на стакленички гасови, по гасови, без Шумарство и други употреби на земјиштето (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	3
Слика 4. Емисии на NO <sub>x</sub> , CO, NMVOC, SO <sub>2</sub> и NH <sub>3</sub> (во Gg) .....	5
Слика 5. Процес на изработка на Национален инвентар на стакленички гасови .....	8
Слика 6. Емисии и понирања на стакленички гасови по сектори (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	11
Слика 7. Вкупни емисии на стакленички гасови по сектори, без Шумарство и други употреби на земјиштето (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	11
Слика 8. Емисии на стакленички гасови, по гасови, без Шумарство и други употреби на земјиштето (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	12
Слика 9. Емисии на F-гасови (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	13
Слика 10. Вкупно потребна енергија (во ktOe).....	14
Слика 11. Финална потрошувачка на енергија (во ktOe) .....	14
Слика 12. Вкупен инсталиран капацитет за производство на електрична енергија (само електрани во спечифична година) (во MW).....	15
Слика 13. Производство и нето увоз на електрична енергија (во GWh) .....	15
Слика 14. Емисии на стакленички гасови во сектор Енергетика, по категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	16
Слика 15. Емисии на стакленички гасови во сектор Енергетика, по гасови (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	16
Слика 16. Емисии на стакленички гасови во Енергетски индустрии (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	17
Слика 17. Емисии на стакленички гасови во Производствени индустрии и градежништво (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	18
Слика 18. Емисии на стакленички гасови во Транспорт (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	19
Слика 19. Емисии на стакленички гасови во Други сектори (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	20
Слика 20. Емисии на стакленички гасови во Неспецифицирани категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	21
Слика 21. Фугитивни емисии од горива, по гасови (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	21
Слика 22. Емисии на стакленички гасови од Меѓународна авијација (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) – Мемо ставки..	22
Слика 23. Емисии на CO <sub>2</sub> што се јавуваат како резултат на согорувањето на биомасата за производство на енергија (во Gg) – Информативни ставки.....	22
Слика 24. Емисии на стакленички гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	26
Слика 25. Емисија на стакленички гасови (и апсорпции) од секторот земјоделство, шумарство и друго користење на земјиштето (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	33
Слика 26. Емисии на CH <sub>4</sub> (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) од ентерична ферментација и управувањето со шталско ѓубре .....	34
Слика 27. Емисии на N <sub>2</sub> O (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) од ентерична ферментација и управувањето со шталско ѓубре .....	34
Слика 28. Емисија на стакленички гасови од Шумско земјиште (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	37
Слика 29. Емисии на стакленички гасови од обработливо земјиште (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	40
Слика 30. Емисии на стакленички гасови од тревни површини (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	42
Слика 31. Емисии на стакленички гасови од урбано земјиште (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	45
Слика 32. Емисии на стакленички гасови од друго земјиште (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	46
Слика 33. Емисии на стакленички гасови од Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO <sub>2</sub> (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	47
Слика 34. Емисии на стакленички гасови од секторот Отпад, по категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	55

Слика 35. Емисии на стакленички гасови од секторот Отпад, по гас (во Gg CO <sub>2</sub> -eq) .....	55
Слика 36. Емисии на CH <sub>4</sub> од депонирање на цврст отпад (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	57
Слика 37. Емисии на стакленички гасови од биолошки третман на цврст отпад (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	57
Слика 38. Емисии на стакленички гасови од Согорување и отворено горење на отпад, по гас (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	58
Слика 39. Емисии на стакленички гасови од Согорување и отворено горење на отпад, по категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	58
Слика 40. Емисии на стакленички гасови од третман и испуштање на отпадни води, по категории (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	59
Слика 41. Емисии на стакленички гасови од третман и испуштање на отпадни води, по гас (во Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	59
Слика 42. Емисии на NO <sub>x</sub> , CO, NMVOC, SO <sub>2</sub> и NH <sub>3</sub> во периодот 1990 – 2014 (во Gg) .....	61
Слика 43. Емисии на прекурсорите и индиректните емисии на стакленички гасови (во Gg), и распределба сектори(во %) во 2016 година.....	62
Слика 44. Емисии на NO <sub>x</sub> , CO, NMVOC, SO <sub>2</sub> и NH <sub>3</sub> од сектор Енергетика (во Gg) .....	62
Слика 45. Емисии на SO <sub>2</sub> секторот Енергетика, по категории (во Gg) .....	63
Слика 46. . Емисии на NO <sub>x</sub> од секторот Енергетика, по категории (во Gg) .....	63
Слика 47. Емисии на CO секторот Енергетика, по категории (во Gg).....	63
Слика 48. Емисии на NMVOC секторот Енергетика, по категории (во Gg) .....	63
Слика 49. Емисии на NO <sub>x</sub> , CO, NMVOC и SO <sub>2</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи (во Gg).....	66
Слика 50. Емисии на NO <sub>x</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg).....	67
Слика 51. Емисии на SO <sub>2</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg).....	67
Слика 52. Емисии на NMVOC од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg).....	67
Слика 53. Емисии на CO од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg).....	67
Слика 54. Емисии на NO <sub>x</sub> , CO, NMVOC, SO <sub>2</sub> и NH <sub>3</sub> од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште (во Gg).....	69
Слика 55. Емисии на NO <sub>x</sub> од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg).....	69
Слика 56. Емисии на SO <sub>2</sub> од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg).....	69
Слика 57. Емисии на NMVOC од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg).....	70
Слика 58. Емисии на CO од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg).....	70
Слика 59. Емисии на NH <sub>3</sub> од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg).....	70
Слика 60. Емисии на NO <sub>x</sub> , CO, NMVOC и SO <sub>2</sub> од секторот Отпад (во Gg).....	72
Слика 61. Проценка на нивото на придонес на клучните категории и нивното учество во емисиите во 2016.....	74
Слика 62. Придонес на клучните категории кон трендот на емисии (1990, 2016) во проценти .....	75
Слика 63. Несигурност за 2014, 2015 и 2016 година, користејќи го Методот на пропагирање на грешка по поткатегории.....	79
Слика 64. Вкупни годишни емисии (и нивна стандардна девијација) и вкупна несигурност за 2014, 2015 и 2016 година користејќи го Методот на пропагирање на грешка.....	80
Слика 65. Несигурност за 2014, 2015 и 2016 година, користејќи го Монте Карло методот по поткатегории .....	81
Слика 66. Вкупни годишни емисии и вкупна несигурност за 2014, 2015 и 2016 година користејќи го Монте Карло методот.....	81

Слика 67. Споредба на двата методи, Монте Карло и Пропагирање на грешка, по поткатегории за 2014 .....	82
Слика 68. Споредбата на несигурноста на вкупните годишни емисии според двата пристапа, Монте Карло метод и Методот на пропагирање на грешка.....	82
Слика 69. Параметри кои се користат за пресметка на метан од депонирање на цврст отпад .....	117

## Кратенки и акроними

БДП	Бруто домашен производ
ГТС	Главен технички советник
ДЗС	Државен завод за статистика на Р. Македонија
ЕК	Европска комисија
ЕСМ	АД Електрани на Северна Македонија
ЗИ	Земјоделски институт
ЗШДУЗ	Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (анг. Agriculture, Forestry and Other Land use - AFOLU)
ИПКП	Индустриски процеси и користење на производи (анг. Industrial Processes and Product Use – IPPU)
ИЦЕОР	Истражувачки центар за енергетика и одржлив развој
МАКСТАТ	База на податоци на Државниот завод за статистика на Р. Македонија
МАНУ	Македонска академија на науките и уметностите
МЕ	Министерство за економија
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МЗШВ	Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство
М-НАВ	Македонска воздухопловна навигација
НККП	Национален комитет за климатски промени
ОН	Обединети нации
САД	Соединети Американски Држави
СЗ	Специфичен фактор за земјата (анг. Country Specific – CS)
ССМ	Сојуз на стопански комори
СФ	Стандарден фактор (анг. Default Factor – DF)
ТЕ-ТО	Термоелектрана-топлана
ТНГ	Течен нафтен гас
УКИМ	Универзитет „Св. Кирил и Методиј“
ФЗНХ	Факултет за земјоделски науки и храна
ЦУК	Центар за управување со кризи
ШФ	Шумарски факултет
BUR	Двогодишен извештај (анг. Biennial Update Report)
CLC	CORINE Land Cover
CORINE	Координација на информациите за животната средина (анг. Coordination of Information on the Environment)
CRF	Зеднички формат на известување (анг. Common Reporting Format)
DOC	Органски разградлив јаглерод (анг. Degradable Organic Carbon)
EEA	Европска агенција за околина (анг. European Environment Agency)
EFDB	База со податоци за емисони фактори на IPCC (анг. Emission Factor Database)
EMEP	Европска програма за следење и проценка на пренос на загадувачи на воздух (анг. European Monitoring and Evaluation Programme)
Eurostat	Статистичка канцеларија на Европската унија
FAOStat	Статистичка база на податоци на Организацијата за храна и земјоделство на ОН (анг. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical Databases)
FBUR	Прв двогодишен извештај (анг. First Biennial Update Report)
FNC	Прв национален извештај за климатски промени (анг. First National Communication)
FOD	Распаѓање од прв ред (анг. First Order Decay)
F-гасови	Гасови кои содржат флуор

GEF	Глобален фонд за животна средина (анг. Global Environment Facility)
GSP	Глобална програма за поддршка (анг. Global Support Programme)
GWP	Потенцијал на глобално затоплување (анг. Global Warming Potential)
IE	Вклучени на друго место (анг. Included elsewhere)
IEA	Меѓународна агенција за енергија (анг. International Energy Agency)
IPCC	Меѓународен панел за климатски промени (анг. Intergovernmental Panel on Climate Change)
MMR	Регулатива за механизам за следење (анг. Monitoring Mechanism Regulation)
MMU	Минимална картографска единица (анг. Minimum Mapping Unit)
NA	Не е применливо (анг. Not Applicable)
NACE	Номенклатура на економски активности (анг. Nomenclature of Economic Activities)
NCV	Нето калорична вредност (анг. Net calorific value)
NE	Не е проценето (анг. Not estimated)
NIR	Извештај за национален инвентар (анг. National Inventory Report)
NO	Не се појавува (анг. Not occurring)
ODS	Супстанции кои ја осиромашуваат озонската обвивка (анг. Ozone-Depleting Substances)
QA	Гаранција на квалитет (анг. Quality Assurance)
QC	Контрола на квалитет (анг. Quality Control)
SAR	Втор извештај за оценка на IPCC (анг. Second Assessment Report)
SBUR	Втор двогодишен извештај (анг. Second Biennial Update Report)
SNC	Втор национален извештај за климатски промени (анг. Second National Communication)
SWDS	Депонии за цврст отпад (анг. Solid Waste Disposal Sites)
T1	Метод 1 (анг. Tier 1)
T2	Метод 2 (анг. Tier 2)
TNC	Трет национален извештај за климатски промени (анг. Third National Communication)
UNDP	Програма за развој на ОН (анг. United Nations Development Programme)
UNFCCC	Рамковна конвенција за климатски промени на ОН (анг. United Nations Framework Convention on Climate Change)

**Хемиски симболи**

CaCO <sub>3</sub>	Варовник
CaMgCO <sub>3</sub>	Доломит
CH <sub>4</sub>	Метан
CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	Уреа
CO	Јаглерод моноксид
CO <sub>2</sub>	Јаглерод диоксид
CO <sub>2</sub> -eq	Еквиваленти на јаглерод диоксид
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Бикарбонат
HFCs	Хидрофлуорокарбонати
N	Азот
N <sub>2</sub> O	Азотен оксид
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Натриум карбонат
NH <sub>3</sub>	Амонијак
NH <sub>4</sub> <sup>+2</sup>	Амониум
NMVOС	Неметански испраливи органски соединенија
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Нират
NO <sub>x</sub>	Азотни оксиди
OH <sup>-</sup>	Хидроксилен јон
PFCs	Перфлуорокарбонати
SF <sub>6</sub>	Сулфур хексафлуорид
SO <sub>2</sub>	Сулфур диоксид
SO <sub>x</sub>	Сулфурни оксиди

**Единици и метрички симболи**

Единица	Име	Единица за	Метрички симболи	Префикс	Фактор
<b>g</b>	грам	маса	P	пета	10 <sup>15</sup>
<b>W</b>	ват	моќност	T	тера	10 <sup>12</sup>
<b>J</b>	џул	енергија	G	гига	10 <sup>9</sup>
<b>m</b>	метарг	должина	M	мега	10 <sup>6</sup>
<b>Wh</b>	Ват-час	енергија	k	кило	10 <sup>3</sup>
<b>toe</b>	тони еквиваленти на нафта	енергија	h	хекто	10 <sup>2</sup>
			da	дека	10 <sup>1</sup>
<b>Конверзиони единици за маса</b>			d	деци	10 <sup>-1</sup>
<b>1g</b>			c	центи	10 <sup>-2</sup>
<b>1kg</b>	= 1 000 g		m	мили	10 <sup>-3</sup>
<b>1t</b>	= 1 000 kg	= 1 Mg	μ	микро	10 <sup>-6</sup>
<b>1kt</b>	= 1 000 t	= 1 Gg	n	нано	10 <sup>-9</sup>
<b>1Mt</b>	= 1 000 000 t	= 1 Tg	p	пико	10 <sup>-12</sup>

## Извршно резиме

Република Северна Македонија (Македонија), како страна која не припаѓа во Анекс 1 на Рамковната конвенција на ОН за климатски промени (UNFCCC), уште од 2000 година развива Инвентар на антропогени емисии (по извори) и отстранувања (по понори) на стакленички гасови, кои се емитирани во или отстранети од атмосферата. Инвентарот се развива како дел од Националните планови за климатски промени (National Communications) и Двогодишните извештаи (Biennial Update Reports). До сега до UNFCCC се поднесени три Национални планови (во 2003, 2008 и 2014 година) и два Двогодишни извештаи (во 2015 и 2018 година).

Првиот Национален инвентар на стакленички гасови беше развиен во рамките на Првиот национален план за климатски промени (FNC) за периодот 1990 – 1998 година, а во рамките на Вториот национален план за климатски промени (SNC), се направи ревизија на инвентарот за овој период и негово проширување од 1999 до 2002 година. Во Третиот национален план (TNC), инвентарот на стакленички гасови го опфати периодот од 2003 – 2009 година. Во овие планови, инвентарот беше развиен во согласност со Ревидираните упатства на Меѓувладиниот панел за климатски промени (IPCC) за Национални инвентари на стакленички гасови од 1996 и Упатствата за добри практики на IPCC од 2000 година. Во Првиот двогодишен извештај (FBUR), инвентарот беше направен со помош на софтверска алатка за инвентари развиена од IPCC (IPCC Inventory Software), во согласност со Упатства на IPCC за Национални инвентари на стакленички гасови од 2006. Притоа, временската серија од инвентарот беше проширена за периодот 2010 – 2012 и дополнително податоците од целата претходна серија од 1990 до 2009 година беа ревидирани според барањата на софтверот за инвентари на IPCC. Истиот пристап беше применет и во Вториот двогодишен извештај (SBUR) каде се продолжи трендот на емисии со тоа што се направи инвентар на стакленички гасови за 2013 и 2014 година.

Активностите за изработка на инвентарот во рамките на Третиот двогодишен извештај (3<sup>rd</sup> BUR) се надоврзуваат на работата направена во рамките на претходните Двогодишни извештаи и се продолжи трендот на емисии со инвентар на стакленички гасови за 2015 и 2016 година. Истите се во согласност со Упатствата на IPCC од 2006 година. За изработка на инвентарот беше користена најновата верзија на софтверот за инвентари на IPCC (IPCC Inventory Software, верзија 2.17, достапна од 6<sup>th</sup> Јули, 2017 година).

Инвентарот на стакленички гасови покрива пет главни сектори: Енергетика, Индустриски процеси и користење на производи (ИПКП), Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (ЗШДУЗ) и Отпад. Секој од секторите се состои од категории и подкатегории. Репортираните емисии ги опфаќаат следниве стакленички гасови: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs и HFCs, како и прекурсорите и индиректните емисии на: CO, NO<sub>x</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub>. Емисиите на SF<sub>6</sub> не се проценети за Македонија поради недостапноста на податоци за активност.

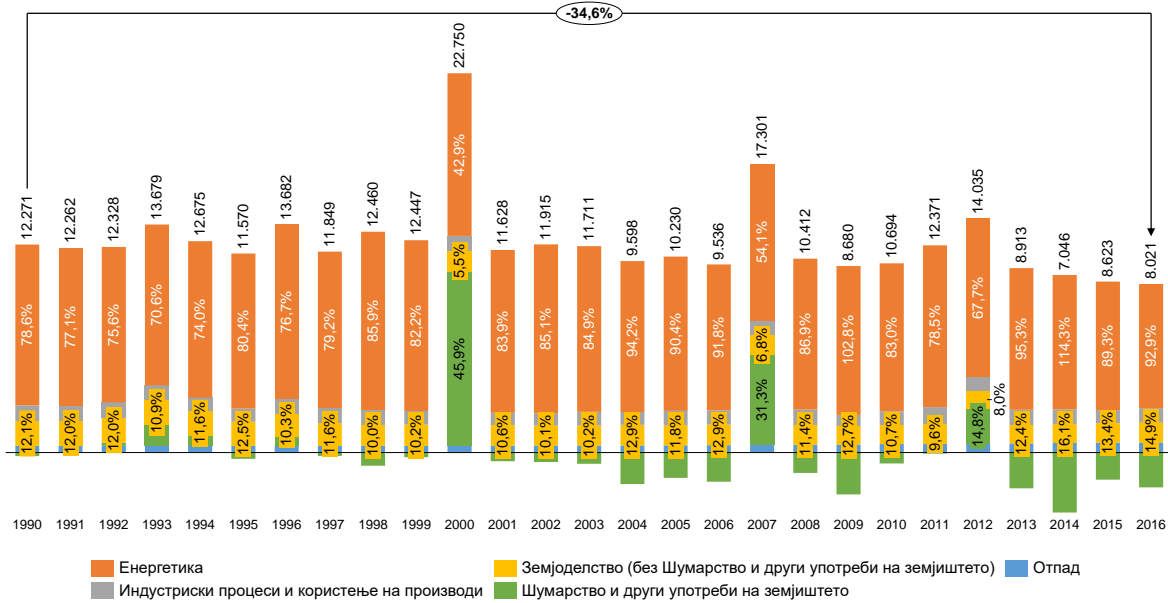
Процесот на изработка на Национален инвентар на стакленички гасови ги вклучува следните клучни субјекти:

- **Министерство за животна средина и просторно планирање**, одговорно за надзор на процесот на развој на инвентарот и за репортирање на емисиите на стакленички гасови кон UNFCCC, како и за останатите меѓународни известувања за емисии;
- **Тим за развој на инвентар на стакленички гасови**, составен од тим од МАНУ и тим за ЗШДУЗ составен од експерти од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ (УКИМ) – Институт за земјоделство, Шумарски факултет и Факултет за земјоделски науки и храна;
- **Снабдувачи/Извори на податоци**, од кои Државниот завод за статистика е најважниот извор на податоци;
- **Тим за верификација**, кој вклучува експерти кои прават контрола на квалитетот (Quality Control) како и експерти кои гарантираат сигурност на квалитетот (Quality Assurance) на инвентарот. Второто, исто така се обезбедува преку повеќе степен структура составена од Главен технички советник (ГТС), Националниот комитет за климатски промени (НККП) и Глобалната програма за поддршка (GSP).

Подготвувањето на национален инвентар на стакленички гасови се реализира како проект, поддржан од Глобалниот фонд за животна средина (GEF) и Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP). Проценетите емисии во инвентарот се транспарентни и јавно достапни на националната платформа за климатски промени [www.klimatskipromeni.mk](http://www.klimatskipromeni.mk), портал на отворени податоци ([data.gov.mk](http://data.gov.mk)) и страницата на UNFCCC. Со ова се подобрува и транспарентноста за прикажување на информации за климата според член 13 од Парискиот договор.

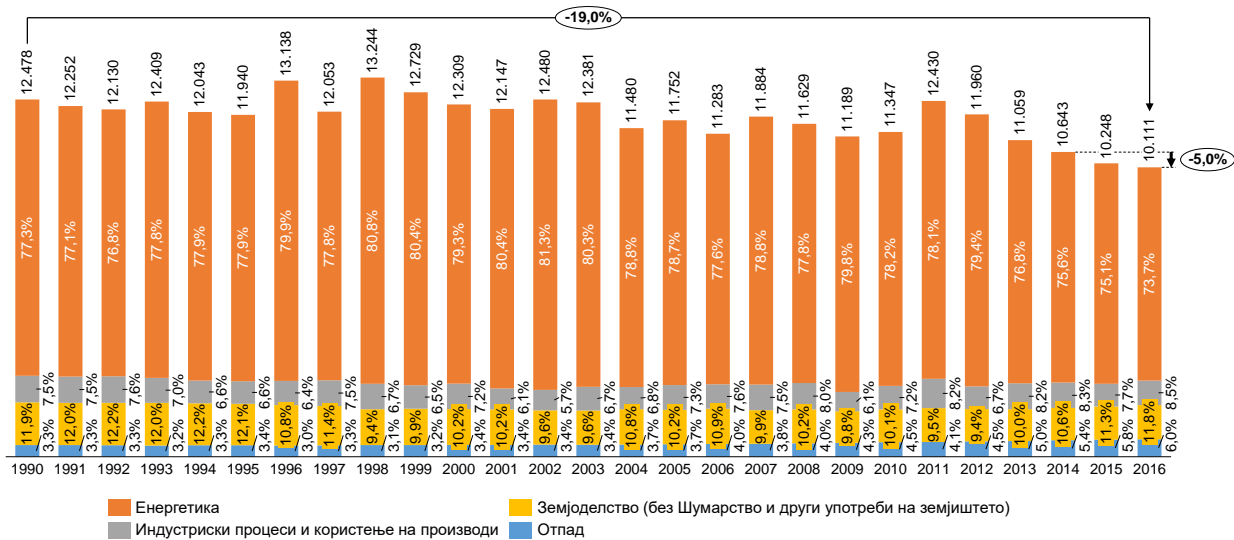
Збирните емисии и понирања на стакленички гасови (нето емисии) во 2016 година се проценети на 8.020 Gg CO<sub>2</sub>-eq (вклучувајќи ги и шумарството и други употреби на земјиштето) (Слика 1). Слика 1 ја дава временската серија на емисии и понирања, како и нето емисиите (во CO<sub>2</sub>-eq), од 1990 до 2016 година. Значителни варијации во нето емисиите може да се забележат во 2000, 2007 и 2012 година, каде се забележува пораст на CO<sub>2</sub> емисиите во секторот шумарство и други употреби на земјиштето (наместо смалување/понирање) како резултат на зголемената појава на шумски пожари. Емисиите на стакленички гасови во 2016 година се намалени за 34,6% во споредба со 1990 година. Тоа е резултат на намалено производство на електрична енергија од лигнит, промена на горива (нафтата за ложење за производство на електрична и топлинска енергија е заменета со природен гас) и помало индустриско производство, особено по 2012 година.

Слика 1. Емисии и понирања на стакленички гасови по сектори (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



Ако не се земат предвид емисиите и понирањата од секторот Шумарство и други употреби на земјиштето, тогаш вкупните емисии на стакленички гасови во 2016 година се проценуваат на 10.111 Gg CO<sub>2</sub>-eq (Слика 2). Најголем удел имаат емисиите од секторот Енергетика, со 73,7% во 2016 година, по што следи секторот Земјоделство (без шумарство и други употреби на земјиштето) со 11,8%, секторот Индустриски процеси и користење на производи со 8,5% и секторот Отпад со 6% учество. Доминантното учество на емисиите од секторот Енергетика може да се забележи низ целата временска серија. Исклучок се емисиите од секторот Шумарство и други употреби на земјиштето во 2016 година кои се намалени за 19% во споредба со 1990 година.

Слика 2. Вкупни емисии на стакленички гасови по сектори, без Шумарство и други употреби на земјиштето (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

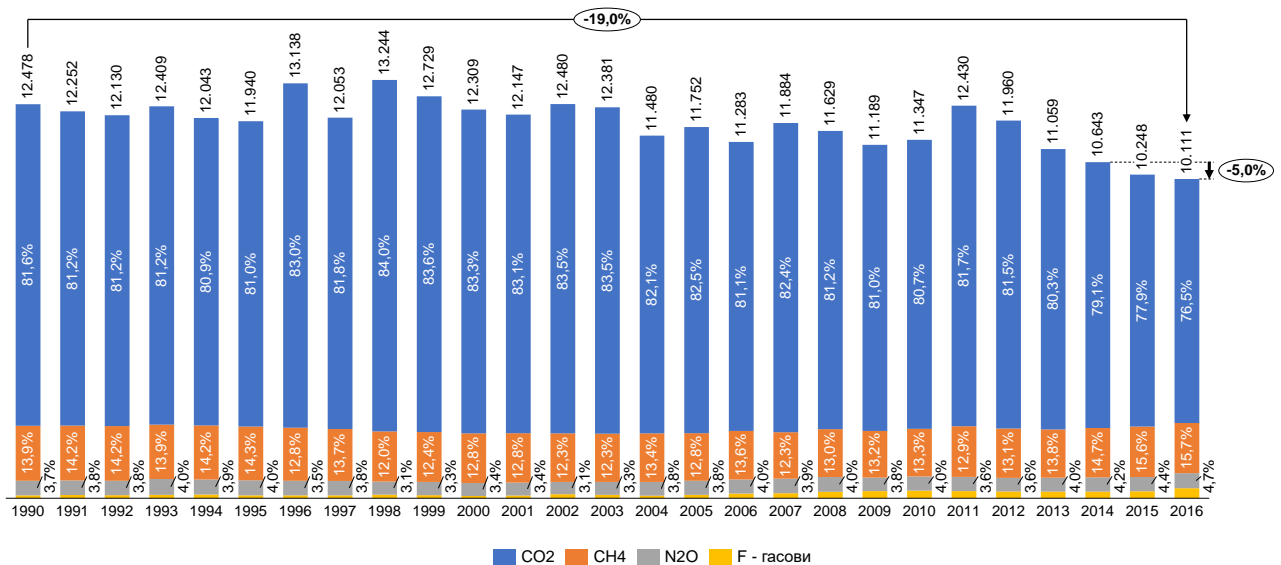


Анализирајќи ги емисиите по гасови (без секторот Шумарство и други употреби на земјиштето) може да се забележи дека низ целата серија преовладуваат емисиите на CO<sub>2</sub> (Слика 3). Нивното учество во 2016 година изнесува 76,5%, а потоа следат емисиите на CH<sub>4</sub> со 15,7%, емисиите на N<sub>2</sub>O со 4,7% и сите гасови кои содржат флуор (F-гасови) со 3,1%.

**Инвентарот на стакленички гасови за секторот Енергетика** ги вклучува емисиите ослободени како резултат на активностите при кои се согурува гориво, како и фугитивните емисии при ископување/екстракција на цврсти горива и при пренос и дистрибуција на течни и гасни горива. Во овој извештај, емисиите се пресметани на два начина: Референтен пристап (од горе-надолу – англ. top-down) – користејќи ја евидентираната потрошувачка на гориво за да процени протокот на јаглерод во и од земјата и Секторски пристап (од долу-нагоре – англ. bottom-up) – користејќи ја потрошувачката на горива по сектори. Па така, емисиите на CO<sub>2</sub> со Референтниот пристап се проценети на 7.396 Gg CO<sub>2</sub> во 2015 и 7.175 Gg CO<sub>2</sub> во 2016 година.

Емисиите според Секторскиот пристап се поделени по следните категории: Енергетски индустрии, Производствени индустрии и градежништво, Транспорт, Други сектори (Комерцијален/Институционален, Домаќинства и Земјоделство/шумарство/рибарство/рибници) и Неспецифицирани. Дополнително се пресметани и Фугитивните емисии при екстракција на цврсти горива и при пренос и дистрибуција на течни и гасни горива. Според тоа, вкупните емисии на стакленички гасови во секторот Енергетика изнесуваат 7.701 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2015 и 7.449 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година. Поголемиот дел од емисиите на стакленички гасови од овој сектор во 2016 година се од категоријата Енергетски индустрии (51,0%), потоа од Транспортот (28,1%) и од Производствените индустрии и градежништвото (13,9%). Другите две категории заедно учествуваат со 5% во вкупните емисии во 2016 година од секторот, додека останатите 2% се Фугитивни емисии. Речиси сите емисии за стакленички гасови во 2016 година се всушност емисии на CO<sub>2</sub> (96,4%), а емисиите на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O изнесуваат само 2,8% and 0,8%, соодветно.

**Слика 3. Вкупни емисии на стакленички гасови, по гасови, без Шумарство и други употреби на земјиштето (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**



**Емисиите на стакленички гасови од секторот Индустриските процеси и користење на производи** во Македонија доаѓаат или од производствените индустрии или од употребата на супститути на супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка за ладење и климатизација. До 2000 година металната индустрија најмногу придонесуваше кон емисиите од овој сектор со доминантно учество на емисиите од производството на феролегури. По 2000 година која употребата на супстанции кои ја осиромашуваат озонската обвивка во земјата почна да се зголемува, уделот на емисиите на стакленички гасови од Металната индустрија во вкупните емисии на ИПКП секторот значително е намален (од 64% во 1990 година на 19% во 2016 година), додека емисиите од Минералната индустрија варираат во текот на разгледуваниот период. Во последните три години кои инвентарот ги опфаќа употребата на супститути на супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка има пораст за околу 50%, што резултира со удел од речиси 37% емисии на стакленички гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи во 2016 година. Во 2016 година Минералната индустрија има доминантен удел со 44%, додека уделот на Металната индустрија е намален на 19%. Емисиите од други категории како Хемиската индустрија, Не-енергетските производи и употреба на

растворувачи, Електронската индустрија и Друго производство и употреба на производи не се карактеристични за Македонија.

Нивото на вкупните емисии на стакленички гасови од овој сектор е генерално конзистентно во текот на целиот период од 1990 – 2016. Емисиите во 2016 година изнесуваат 850 Gg CO<sub>2</sub>-eq, односно 3,2% или 8% помалку во споредба со 2014 и 1990 година, соодветно.

**Емисиите на стакленички гасови од секторот Земјоделство, шумарство и друго други употреби на земјиштето** ги опфаќаат емисиите кои се поврзани со Сточарството, Шумарството и Користење на земјиштето. Како резултат на активностите поврзани со Сточарското производство се емитуваат CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O. Емисијата на CH<sub>4</sub> е последица на ентерична ферментација при дигестија на растителните крми кај преживните животни. Воедно, емисија на N<sub>2</sub>O се јавува како последица на метаболичките процеси кај домашните животни. Дополнително, емисија на N<sub>2</sub>O е последица на складирањето, преработката и управувањето со арското ѓубре (измет). Емисиите на стакленички гасови како резултат на активностите поврзани со сточарското производство во 2015 биле 821,5 Gg CO<sub>2</sub>-eq, а во 2016 година 833,5 Gg CO<sub>2</sub>-eq. Зголемувањето на овие емисии за околу 4-5% во споредба со 2014 година (792,6 Gg CO<sub>2</sub>-eq) се должи на зголемувањето на вкупниот број на говеда (за 5%) и свињи (за 34%), но намалување на бројот на овци, коњи и живина.

Шумарството со потсекторот земјишта е главен апсорбент на стакленичките гасови во Македонија, со исклучок на неколку години, кога појавата на шумски пожари (опожарена површина) била значително поголема од вообичаениот годишен просек. Во текот на годините шумското земјиште, застапеноста на различните типови шуми (листопадни, зимзелени и мешани), како и шумскиот прираст и сеча се релативно стабилни. Просечното апсорбирање на стакленички гасови во секторот шумарство е проценето на 1.608,3 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2015 година и 2,120.5 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година.

Останатото земјиште, како Обработливо земјиште, Пасишта, Трева, Населени места и Друго земјиште, учествува во емисиите на CO<sub>2</sub> и во некои години може да биде и извор со значителен процент на емисии на стакленички гасови. Овие емисии се главно резултат на конверзијата на категоријата употреба на земјиште од една во друга, во случаи каде значителни количини на над и подземјашна биомаса е отстранета за кратко време, по што се смета за директна загуба. За останатите земјишта кои остануваат под иста категорија како и употребата на земјиште, емисиите и понорите се во рамнотежа (Tier 1) и се сметаат за јаглеродно неутрални.

За изворите на емисии на гасови кои не се CO<sub>2</sub> може да се заклучи дека постојат бројни практики за управување и податоци кои резултираат со значајни количини на емисии на стакленички гасови, каде вкупните емисии се разликуваат во мали граници од 313,1 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2000 година до 382,3 Gg CO<sub>2</sub>-eq, во 1990 година. Како главен извор на емисии на гасови кои не се CO<sub>2</sub> се обработените почви кои придонесуваат со 55,4% во 1990 година од вкупните емисии во овој потсектор до 62,4% во 2016 година.

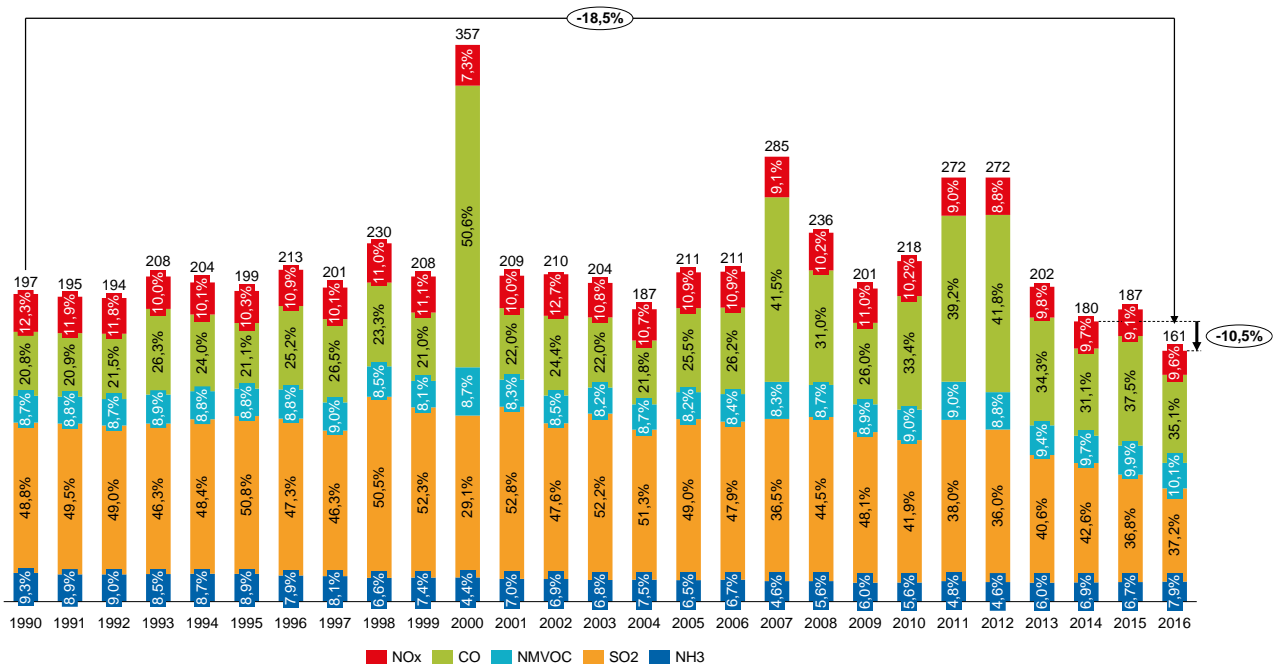
**Категории кои спаѓаат во секторот Отпад** се: Депонии за цврст отпад, Биолошки третман на цврст отпад, Согорување и отворено горење на отпад и Третман и испуштање на отпадни води. Форматот на податоци е конзистентен со претходните години со цел континуитет на постојната временска серија, со исклучок на секторите каде беа воведени нови податоци за прв пат.

Пресметките покажуваат дека секторот Отпад е еден од секторите кој бележи нагорен тренд на емисии на стакленички гасови постигнувајќи 610 CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година, двојно повеќе во споредба со 1990 година или 6,3% повеќе во споредба со 2014 година. Помеѓу сите сектори, најзначајни се емисиите од Депониите на цврст отпад кои учествуваат со 77,5% од вкупните емисии во 2016 година. Втора категорија со висок процент на емисии на стакленички гасови е Третманот и испуштањето на отпадните води кој учествува со 19% во 2016 година. Емисиите од Согорување и отворено горење на отпад претставуваат 4% од вкупните емисии од отпад во последните три години кои се разгледуваат во инвентарот. Емисиите на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O од Биолошки третман на цврст отпад не придонесуваат за зголемување на вкупните емисии поради недостаток на информации за компостиран отпад. Во последните три години од временската серија емисиите на CH<sub>4</sub> сочинуваат околу 92% од вкупните емисии на стакленички гасови, додека емисиите на N<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub> учествуваат со 7,2% и 1% соодветно.

**Прекурсорите и индиректните емисии** беа проценети во согласност со Прирачникот на ЕМЕР/ЕЕА методологијата за подготовка на инвентари на конзистентен, целосен и споредлив начин, за целата временска серија на националниот инвентар во периодот 1990 - 2016 година. Резултатите за прекурсорите и индиректните емисии покажуваат намалување од 18,5% и 10,5% во 2016 година во споредба со 1990 и 2014 година, соодветно (Слика 4). Во просек емисиите се околу 200 Gg/year, но се забележува пораст во 2000, 2007, 2008, 2011 и 2012 година како резултат на шумските пожари. Најголем пораст има во 2000 година, односно 357 Gg. Емисиите на SO<sub>2</sub> учествуваат со околу 50% во текот на целата временска серија, но во последните пет години уделот е под 40% како резултат на

намалено производство на електрична енергија од лигнит, како и од промена на гориво (масло за ложење заменето со природен гас). Потоа следат емисиите на CO со 30% и нагорен тренд во годините со шумски пожари. Во овој инвентар како нов гас кој се прикажува е NH<sub>3</sub> кој учествува со околу 8% во текот на временската серија.

Слика 4. Емисии на NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub> (во Gg)



Секторската анализа на вкупните емисии на прекурсори и индиректни гасови покажува дека секторот Енергетика има најголем удел во овие емисии во периодот 1990-2016 година, со исклучок на емисиите на NH<sub>3</sub>. Имено, во 2016 година речиси сите емисии на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>, односно 99,8% и 95,6%, соодветно, потекнуваат од секторот Енергетика. Истовремено секторот Енергетика учествува и со 74% емисии на CO и 66% емисии на NMVOC. ЗШДУЗ е втор сектор чиј удел на емисии на NH<sub>3</sub> е 96% и учествува со 33,4% емисии на NMVOC и 17,6% емисии на CO. Секторот Отпад учествува со 7,7% емисии на CO како последица од отворено горење на отпад.

**Анализата на клучни категории** кои најмногу придонесуваат во апсолутното ниво на националните извори и понори на емисии (проценка на ниво) и во трендот на извори и понори на емисии (проценка на тренд) е извршена користејќи го Пристапот 1. Според овој пристап, клучните категории се идентификуваат со претходно утврден праг на кумулативни емисии. Клучни категории се оние кои собрани заедно во опаѓачки редослед по големина опфаќаат сè до 95% од вкупното ниво/тренд.

Проценка на нивото на клучните категории е направена за 2016 година, како последна година. Првите пет категории со најголеми вредности на извори и понори на емисии изразени со Gg CO<sub>2</sub>-eq се: Енергетски индустрии – Цврсти горива (27,4%) (сектор Енергетика), Шумско земјиште во континуитет (17,5%) (сектор ЗШДУЗ), Патен сообраќај (16,6%) (сектор Енергетика), Ентерична ферментација од добиток (5,3%) (сектор ЗШДУЗ) и Производствени индустрии и градежништво – Цврсти горива (4,1%) (сектор Енергетика). Категоријата на Шумско земјиште е релевантна за понорите, додека другите категории се релевантни за емисиите на стакленички гасови.

Исто така извршена е и проценка на трендот на клучните категории, земајќи ја 1990 година како основна година и 2016 година како последна година од инвентарот. Целта на оваа проценка на трендот е да се истакнат категориите чиј тренд е значително различен од трендот на целокупниот инвентар, без разлика дали трендот на категоријата е растечки или опаѓачки или истата е извор или понор на емисии. Резултатите се изразени во проценти (до 95%): Шумско земјиште во континуитет (27,4%) (сектор ЗШДУЗ), Патен сообраќај (22,8%) (сектор Енергетика), Енергетски индустрии – цврсти горива (5%) (сектор Енергетика), Производствени индустрии и градежништво – течни горива (4,8%) (сектор Енергетика) и Разладување и вентилација на воздухот (4,6%) (сектор ИПКП).

**Анализата на несигурност** повторно е направена користејќи ги **двата методи**, Пристап 1 (Метод на пропагирање на грешка) и Пристап 2 (што всушност претставува имплементација на Monte Carlo методот), и тоа за **сите сектори** за 2014, 2015 и 2016 година. Првиот пристап е веќе имплементиран

во софтверот за инвентари на IPCC, но за вториот пристап се користи модел во MATLAB кој беше развиен во SBUR.

Пристапот на Македонија во насока на **QA/QC активностите** во националниот процес на инвентаризација на стакленички гасови се базира на детални анализи на тековните практики за развивање на инвентарот во земјата и релевантните меѓународни најдобри практики. Развиениот **QA/QC план** беше презентираан во рамките на Првиот двогодишен извештај (FBUR). На ист начин овој план беше применет во процесот на инвентаризација во рамките на Вториот двогодишен извештај, со проширување на QA активностите во енергетскиот сектор. Овој QA/QC план се покажа како ефективен за постигнување на QA/QC целите и се планира истиот да се примени во процесот на инвентаризација во следните Национални Планови за климатски промени и Двогодишни извештаи.

Процесот на инвентаризација во Македонија ги задоволува потребните технички услови за да се обезбеди негова одржливост, на тој начин што:

- Се става посебен акцент на документирање на клучните информации во концизен формат;
- Активностите и задачите се стандардизирани и процедурите се јасно прецизирани;
- Улогите и одговорностите на сите инволвирани страни се јасно дефинирани.

Во овој поглед, вреди да се спомене дека се развиени материјали за обука за изработка на инвентар на стакленички гасови, од страна на тимот кој работеше на инвентарот. Овие материјали се доста специфични за земјата и бидејќи се базираат на стекнатото лично искуство и научените лекции во текот на подготовката на инвентарот на стакленички гасови во македонски услови ќе обезбедат јасни насоки за новите членови во процесот.

Во овој извештај, за секој сектор наведени се **добри практики, подобрувања и препораки за идните инвентари**, во однос на собирање на влезни податоци, ниво на расчленување, конзистентност и квалитет на влезните податоци, како и примена на посоефицицирани методи за проценка на емисиите.

Процесот на изработка на Националниот инвентар на стакленички гасови вклучи добро избалансиран родов тим: 43% жени и 57% мажи. Направени се дополнителни напори да се интегрираат родово одговорни размислувања во Инвентарот на стакленички гасови во најголема можна мерка согласно [Акцскиот план за род и климатски промени](#) како и [Прирачникот за Родово Одговорни Национални Комуникации](#) на UNDP (повеќе детали во Поглавје 11). Резултатите од проценките посочуваат дека во овој момент Инвентарот на стакленички гасови не може да ја одрази родовата димензија, како резултат на отсуството на официјални статистички родово поделени податоци во анализираните сектори: Енергија, Индустриски процеси и користење на производи (ИПКП), Земјоделство, шумарство и други. употреби на земјиште (ЗШДУЗ) и отпад, поделени по категории и подкатегории за процентот на учество на жени и мажи во производството на емисии на стакленички гасови.

На официјалните статистички агенции им се препорачува да започнат со собирање на родово поделени податоци во наведените сектори.

# 1 Вовед

Република Северна Македонија (Македонија), како страна која не припаѓа во Анекс 1 на Рамковната конвенција на ОН за климатски промени (UNFCCC), уште од 2000 година развива Инвентар на антропогени емисии (по извори) и отстранувања (по понори) на стакленички гасови, кои се емитирани во или отстранети од атмосферата. Инвентарот се развива како дел од Националните планови за климатски промени (National Communications) и Двогодишните извештаи (Biennial Update Reports). До сега до UNFCCC се поднесени три Национални планови (во 2003, 2008 и 2014 година) и два Двогодишни извештаи (во 2015 и 2018 година).

Првиот Национален инвентар на стакленички гасови беше развиен во рамките на Првиот национален план за климатски промени (FNC) за периодот 1990 – 1998 година, а во рамките на Вториот национален план за климатски промени (SNC), се направи ревизија на инвентарот за овој период и негово проширување од 1999 до 2002 година. Во Третиот национален план (TNC), инвентарот на стакленички гасови го опфати периодот од 2003 – 2009 година. Во овие планови, инвентарот беше развиен во согласност со Ревидираните упатства на Меѓувладиниот панел за климатски промени (IPCC) за Национални инвентари на стакленички гасови од 1996 и Упатствата за добри практики на IPCC од 2000 година. Во Првиот двогодишен извештај (FBUR), инвентарот беше направен со помош на софтверска алатка за инвентари развиена од IPCC (IPCC Inventory Software), во согласност со Упатства на IPCC за Национални инвентари на стакленички гасови од 2006. Притоа, временската серија од инвентарот беше проширена за периодот 2010 – 2012 и дополнително податоците од целата претходна серија од 1990 до 2009 година беа ревидирани според барањата на софтверот за инвентари на IPCC. Истиот пристап беше применет и во Вториот двогодишен извештај (SBUR) каде се продолжи трендот на емисии со тоа што се направи инвентар на стакленички гасови за 2013 и 2014 година.

Активностите за изработка на инвентарот во рамките на Третиот двогодишен извештај (3<sup>rd</sup> BUR) се надоврзуваат на работата направена во рамките на претходните Двогодишни извештаи и се продолжи трендот на емисии со инвентар на стакленички гасови за 2015 и 2016 година. Истите се во согласност со Упатствата на IPCC од 2006 година. За изработка на инвентарот беше користена најновата верзија на софтверот за инвентари на IPCC (IPCC Inventory Software, верзија 2.17, достапна од 6<sup>th</sup> Јули, 2017 година).

Инвентарот на стакленички гасови покрива пет главни сектори: Енергетика, Индустриски процеси и користење на производи (ИПКП), Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (ЗШДУЗ) и Отпад. Секој од секторите се состои од категории и подкатегории. Репортираните емисии ги опфаќаат следниве стакленички гасови: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs и HFCs, како и прекурсорите и индиректните емисии на: CO, NO<sub>x</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub>. Емисиите на SF<sub>6</sub> не се проценети за Македонија поради недостапноста на податоци за активност.

Поголем дел од податоците за активноста по сектори (влезни податоци) користени за подготовка на националниот инвентар се преземени од официјални национални документи, како: статистички годишници, енергетски биланси, секторски извештаи и МАКСТАТ базата со податоци на Државниот завод за статистика (ДЗС), потоа од разни стратегии и извештаи од релевантните институции, како Министерство за животна средина и просторно планирање (МЖСПП), Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ) итн., и од разни меѓународни бази со податоци, како што се проекции за население и бруто домашен производ (БДП) од Обединетите нации (ОН) и FAOstat.

Во Поглавје 2 е даден преглед на трендот на вкупните емисии и понирања на стакленички гасови во Македонија. Емисиите и понирањата на стакленички гасови за секој од секторите се детално образложени од Поглавје 3 до Поглавје 6. А во Поглавје 7 се дадени детални податоци за прекурсорите и индиректните емисии. Исто така, се направи анализата на клучни категории кои најмногу придонесуваат во апсолутното ниво на националните извори и понори на емисии (проценка на ниво) и во трендот на извори и понори на емисии (проценка на тренд) во Поглавје 8. Во овој извештај, анализата на несигурност е направена користејќи ги двата методи, Метод на пропагирање на грешка и Monte Carlo методот, и тоа за сите сектори за 2014, 2015 и 2016 година. Првиот пристап е веќе имплементиран во софтверот за инвентари на IPCC, но за вториот пристап беше развиен посебен модел во MATLAB за развиен во SBUR (Поглавје 9).

Пристапот на Македонија во насока на активностите за Гаранција на квалитет/Контрола на квалитет (QA/QC) во националниот процес на инвентаризација на стакленички гасови се базира на детални анализи на тековните практики за развивање на инвентарот во земјата и релевантните меѓународни

најдобри практики. Развиениот QA/QC план беше презентирани во рамките на Првиот двогодишен извештај (FBUR), со проширување на QA активностите во енергетскиот сектор во рамките на Вториот двогодишен извештај. Овој план беше применет во процесот на инвентаризација во рамките на Третиот двогодишен извештај. QA/QC Процедурите се подетално објаснети во Поглавје 10.

Процесот на изработка на Национален инвентар на стакленички гасови (Слика 5) ги вклучува следните клучни субјекти:

- **Министерство за животна средина и просторно планирање**, одговорно за надзор на процесот на развој на инвентарот и за репортирање на емисиите на стакленички гасови кон UNFCCC, како и за останатите меѓународни известувања за емисии;
- **Тим за развој на инвентар на стакленички гасови**, составен од тим од МАНУ и тим за ЗШДУЗ составен од експерти од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ (УКИМ) – Институт за земјоделство, Шумарски факултет и Факултет за земјоделски науки и храна;
- **Тим за верификација**, кој вклучува експерти кои прават контрола на квалитетот (Quality Control) како и експерти кои гарантираат сигурност на квалитетот (Quality Assurance) на инвентарот. Второто, исто така се обезбедува преку повеќе степена структура составена од Главен технички советник (ГТС), Националниот комитет за климатски промени (НККП) и Глобалната програма за поддршка (GSP).

Подготвувањето на национален инвентар на стакленички гасови се реализира како проект, поддржан од Глобалниот фонд за животна средина (GEF) и Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP). Проценетите емисии во инвентарот се јавно достапни на националната платформа за климатски промени [www.klimatskipromeni.mk](http://www.klimatskipromeni.mk), порталот на отворени податоци ([data.gov.mk](http://data.gov.mk)) и веб-страницата на UNFCCC. Исто така, детални секторски MRV шеми за релевантните процеси се развиени во рамките на 3<sup>rd</sup> BUR, вклучувајќи го процесот на инвентаризација.

Слика 5. Процес на изработка на Национален инвентар на стакленички гасови



## 2 Тренд на емисии

Ова поглавје дава преглед на трендот на емисии и понирања на стакленички гасови во Македонија. Инвентарот на стакленички гасови изработен во рамките на Првиот двогодишен извештај го покриваше периодот од 1900 – 2012 година, а во Вториот двогодишен извештај се изработи и инвентар за 2013 и 2014 година. Дополнително, се направи ревизија и обновување (каде што беше потребно) на претходите податоци од инвентарот. Во овој Извештај е прикажан инвентарот на стакленички гасови за 2015 и 2016 година. Исто така, дадени се емисиите за 1990, 2000, 2005 и 2014 година, кои се избрани како години во кои се поднесени претходните документи (Национални комуникации и Двогодишни извештаи) кон Рамковната конвенција за климатски промени на ОН. Подетални информации за емисиите и понорите на стакленички гасови за секој сектор се дадени во следните поглавја (од Поглавје 3 до Поглавје 6. Инвентарот ги опфаќа емисиите на следните стакленички гасови: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs и HFCs, како и прекурсорите и индиректните емисии на: CO, NO<sub>x</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub>. Прекурсорите и индиректните емисии по сектори се одделно прикажани и обработени во Поглавје 7. Емисиите на SF<sub>6</sub> не се проценети за Македонија поради достапноста на податоци за активност.

### 2.1 Методологии

Инвентарот на стакленички гасови беше подготвен следејќи ги Упатствата на IPCC од 2006 година и користејќи ја последната верзија на софтверот за инвентари на IPCC (IPCC Inventory Software, верзија 2.54 од 6ти Јули 2016 год., достапна во моментот на изработка на инвентарот). Согласно Упатствата од 2006, проценетите емисии и понори на стакленички гасови се поделени во следните пет сектори:

- Енергетика
- Индустриски процеси и користење на производи (ИПКП)
- Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (ЗШДУЗ)
- Отпад
- Други (на пр., индиректни емисии од таложење на азот од не-земјоделски извори)

Секој сектор се состои од поединечни категории и поткатегории, па така националниот инвентар е развиен на ниво на поткатегории.

Според упатствата на IPCC методите за пресметка се поделени на три нивоа (tiers): Метод 1 (Tier 1) е т.н. „стандарден метод“, кој е наједноставен и вообичаено се користи кога нема одредени емисиони фактори на национално ниво (специфични за земјата). Методот 2 (Tier 2) ја користи истата процедура како и Метод 1, но вклучува емисиони фактори и параметарски податоци за активности кои се специфични за земјата или барем за еден од регионите во земјата и Метод 3 (Tier 3) е резервиран за методите посебно развиени за земјата (модели, пописи и други). При изработката на Македонскиот национален инвентар, беше применет Метод 2 (Tier 2) за емисионите фактори за CO<sub>2</sub> за лигнит, мазут и природен гас кај активностите при кои се согорува гориво во секторот Енергетика. Методот 2 (Tier 2) исто така беше користен во секторот Индустриски процеси и користење на производи за емисионите фактори за производство на цемент во Минералната индустрија и за производство на железо и челик и феролегури во Металната индустрија. Сектор Отпад е уште еден сектор во кој беше применет Метод 2 (Tier 2), преку методот FOD на IPCC и земајќи ги предвид податоците за активност при одлагањето на отпад на депониите за цврст отпад специфични на земјата и историските податоци за БДП и население. За другите сектори беше користен стандардниот метод, Метод 1. Методите користени при изработката на овој национален инвентар на стакленички гасови во рамките на Третиот двогодишен извештај сумарно се прикажани во прилог П I.2, Табела 80.

За да се олесни збирното известување за вредностите на стакленичките гасови, изразени како еквиваленти на јаглерод диоксид (CO<sub>2</sub>-eq), се користеа факторите за потенцијалот на глобално затоплување (GWP) од IPCC AR4 (за период од 100 години) (види Табела 1). Во согласност со Одлуката 17/CP.8 (анг. Decision 17/CP.8) сите земји кои не припаѓаат на Анекс I треба да ги пресметуваат емисиите на стакленички гасови со GWP увоени во Вториот извештај за оценка (анг. Second Assessment Report) на IPCC, а Македонија како земја-кандидат за ЕУ користи GWP од IPCC AR4.

**Табела 1. Вредности на факторите за потенцијалот на глобално затоплување (GWP) користени при изработката на инвентарот на стакленички гасови (за период од 100 години)**

Гас	Еквивалент на CO <sub>2</sub>	Гас	Еквивалент на CO <sub>2</sub>
CO <sub>2</sub>	1	HFC-125	3.500
CH <sub>4</sub>	25	HFC-143a	4.470
N <sub>2</sub> O	298	HFC-134a	1.430
		HFC-32	675
		HFC-227ea	3.220
		CF <sub>4</sub>	7.390
		C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	12.200

Извор: IPCC Fourth Assessment Report (AR4), 2007

Проценките на прекурсорите и индиректните емисии (вклучително и индиректните емисии на NH<sub>3</sub>), се засноваат врз Прирачникот за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕР/ЕЕА од 2019 година. Табелите што се користат за факторите на емисија се референцирани во потпоглавјата по сектори во Поглавје 7. Проценките за сите сектори се прават со употреба на методологијата од ниво 1, т.е. Метод 1 (Tier 1), освен за категоријата Биолошки третман на отпад – компостирање, во секторот Отпад за која се применуваат емисиони фактори според Метод 2 (Tier 2). Методологиите за повисоки нивоа бараат детални карактеристики на горивата што се користат во комбинација со мерења на лице место или други детални параметри, кои не беа достапни за време на подготовката на Третиот двогодишен извештај.

## 2.2 Збирни емисии на стакленички гасови

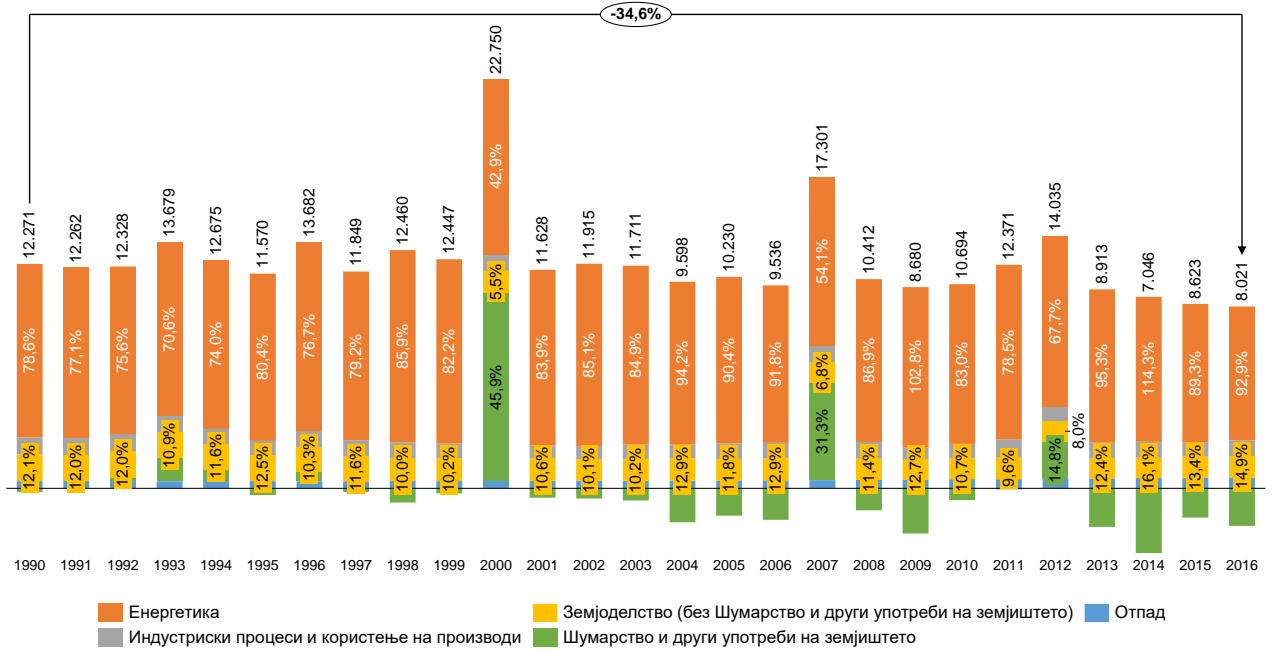
Збирните емисии и понори на стакленички гасови (нето емисии) во 2016 се проценува дека се 8.020 Gg CO<sub>2</sub>-eq (вклучувајќи ги и шумарството и другите употреби на земјиштето) (Табела 2 и Слика 6). Слика 6 ја дава временската серија на емисии и понори, како и нето емисиите, од 1990 до 2016 година. Значителни варијации во нето емисиите може да се забележат во 2000, 2007, 2008 и 2012 година, каде се забележува пораст на CO<sub>2</sub> емисиите во секторот шумарство и други употреби на земјиштето (наместо смалување/понирање) како резултат на зголемената појава на шумски пожари. Емисиите на стакленички гасови во 2016 година се намалени за 34,6% во споредба со 1990 година. Тоа е резултат на намалено производство на електрична енергија од лигнит, замена на горива (нафта за ложење за производство на електрична и топлина енергија заменети со природен гас) и помало индустриско производство кое се намалува по 2012 година.

**Табела 2. Емисии и понирања на стакленички гасови по сектори (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**

Сектор	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Енергетика	9.648,9	9.757,9	9.251,1	8.051,3	7.701,3	7.449,3
Индустриски процеси и користење на производи	932,2	888,4	861,7	886,2	790,5	858,0
Земјоделство (без Шумарство и други употреби на земјиштето)	1.490,4	1.249,6	1.204,1	1.131,5	1.159,4	1.193,2
Шумарство и други употреби на земјиштето*	-207,0	10.441,4	-1.522,1	-3597,4	-1.625,4	-2.090,1
Отпад	406,7	412,7	435,2	574,3	596,7	610,2
<b>Вкупно (со Шумарство и други употреби на земјиштето) – Нето емисии</b>	<b>12.271,2</b>	<b>22.749,9</b>	<b>10.230,0</b>	<b>7.045,9</b>	<b>8.622,6</b>	<b>8.020,6</b>
<b>Вкупно (без Шумарство и други употреби на земјиштето)</b>	<b>12.478,2</b>	<b>12.308,6</b>	<b>11.752,1</b>	<b>10.643,3</b>	<b>10.247,9</b>	<b>10.110,8</b>

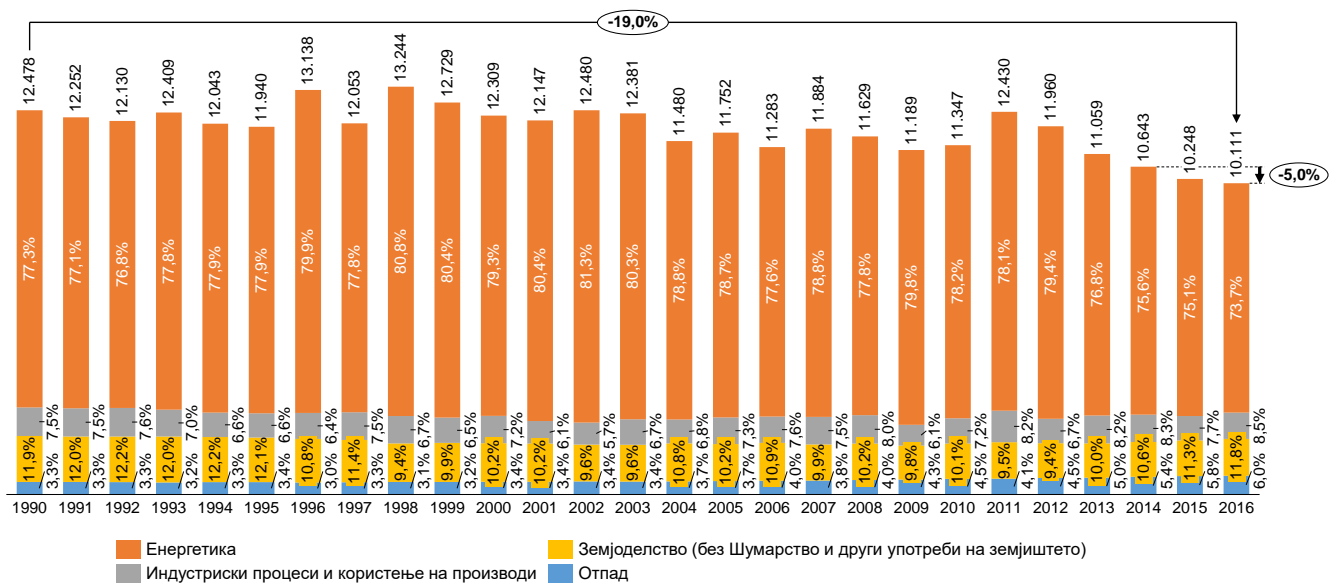
\* Вредноста за 1990 година не ги вклучува емисиите/понорите од промените во користењето на земјиштето, кои се репортирани во поглавјето за секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (Табела 18).

Слика 6. Емисии и понирања на стакленички гасови по сектори (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



Ако не се земат предвид емисиите и понирањата од секторот Шумарство и други употреби на земјиштето, тогаш вкупните емисии на стакленички гасови во 2016 година се проценуваат на 10.111 Gg CO<sub>2</sub>-eq (Слика 7). Најголем удел имаат емисиите од секторот Енергетика, со 73,7% во 2016, а после тоа се секторот Земјоделство (без шумарство и други употреби на земјиштето) со 11,8% учество, секторот Индустриски процеси и користење на производи со 8,5% и секторот Отпад со 6,0%. Доминантното учество на емисиите од секторот Енергетика може да се забележи низ целата временска серија. Со исклучок на Шумарство и други употреби на земјиштето емисиите во 2016 година се намалени за 19% во споредба со 1990 година.

Слика 7. Вкупни емисии на стакленички гасови по сектори, без Шумарство и други употреби на земјиштето (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



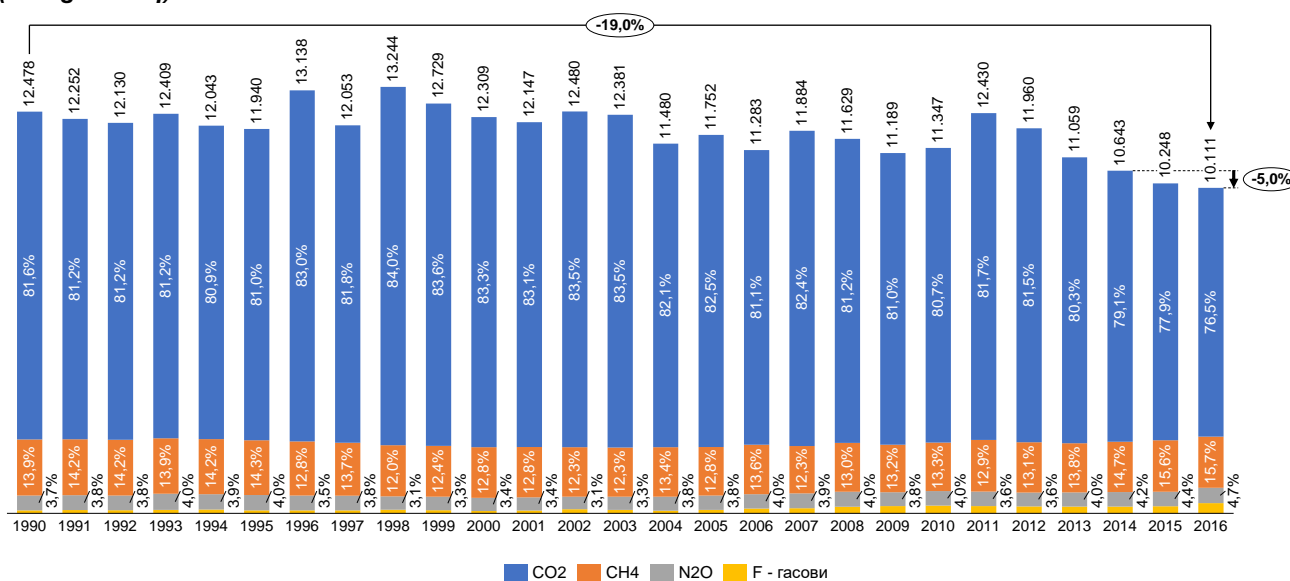
## 2.3 Емисии на стакленички гасови, по гасови

Анализирајќи ги емисиите по гасови (без секторот Шумарство и други употреби на земјиштето) може да се забележи дека низ целата серија преовладуваат емисиите на CO<sub>2</sub> (Табела 3 и Слика 8). Нивното учество во 2016 година изнесува 76,5%, а потоа следат емисиите на CH<sub>4</sub> со 15,7%, емисиите на N<sub>2</sub>O со 4,7% и сите гасови кои содржат флуор (F-гасови) со 3,1%.

Табела 3. Емисии на стакленички гасови, по гасови (во CO<sub>2</sub>-eq)

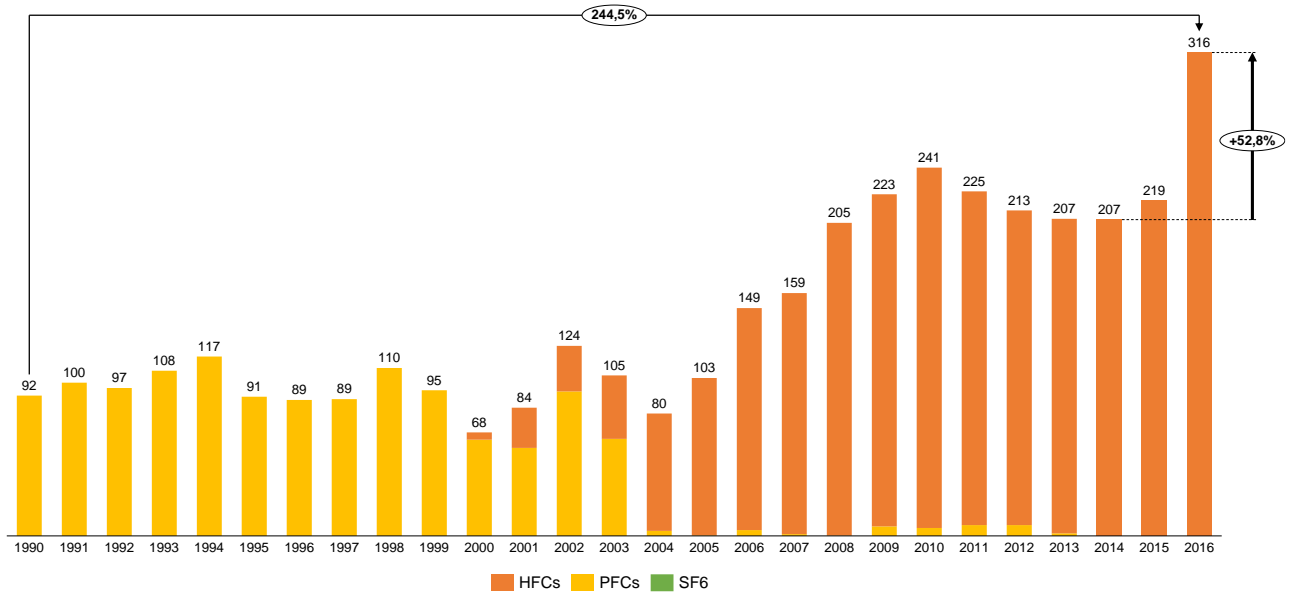
Гас	1990	2000	2005	2014	2015	2016
CO <sub>2</sub> (со Шумарство и други употреби на земјиштето)	9978,1	20697,0	8171,2	4825,0	6355,9	5641,0
CO <sub>2</sub> (без Шумарство и други употреби на земјиштето)	10185,1	10255,6	9693,3	8422,3	7981,3	7731,1
CH <sub>4</sub>	1740,3	1571,1	1509,4	1563,3	1595,2	1588,3
N <sub>2</sub> O	461,1	414,2	446,2	451,0	452,4	475,6
HFCs	0,0	4,8	102,8	206,6	219,1	315,7
PFCs	91,7	62,9	0,3	0,0	0,0	0,0
SF <sub>6</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Вкупно (со Шумарство и други употреби на земјиштето) – Нето емисии	12271,2	22749,9	10230,0	7045,9	8622,6	8020,6
Вкупно (без Шумарство и други употреби на земјиштето)	12478,2	12308,6	11752,1	10643,3	10247,9	10110,8

Слика 8. Емисии на стакленички гасови, по гасови, без Шумарство и други употреби на земјиштето (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



И покрај малиот удел на гасовите кои содржат флуор (F-гасовите) во вкупните емисии, во овој инвентар се репортирани само емисиите на HFC и PFC гасовите (Табела 3). Емисиите на SF<sub>6</sub> не се проценети за Македонија поради достапноста на податоци за активност. Како што може да се види на Слика 9, емисиите на HFC гасовите почнуваат во 2000 година со некои варијации во текот на временската серија, во зависност од активностите во секторот Индустриски процеси и користење на производи кои достигнуваат 316 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година, додека емисиите на PFC гасовите значително се намалуваат после 2003 година. Значителен пораст на увоз на гасови (мешавини) кои се користат за ладење и климатизација резултира со зголемување на емисиите на HFC во 2016 година со поредба со 2015 година.

Слика 9. Емисии на F-гасови (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



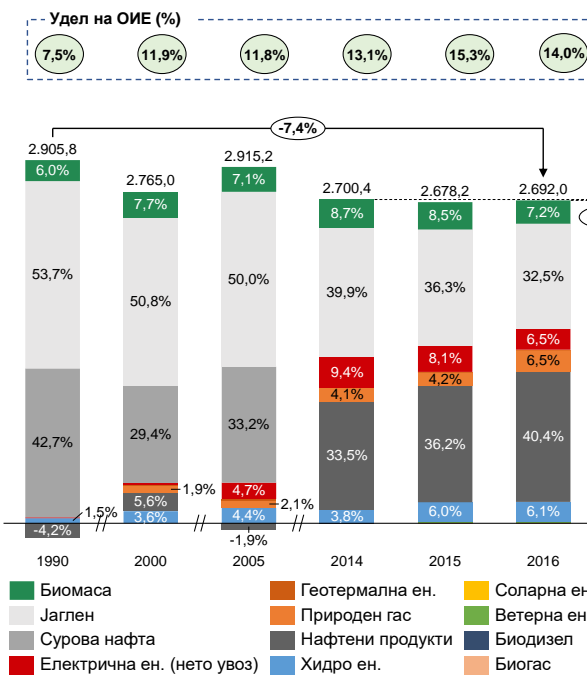
### 3 Енергетика

Енергетскиот сектор во Македонија главно се заснова на фосилни горива, иако нивниот удел во вкупните потреби на енергија се намалува во текот на периодот кој се прикажува од 92% во 1990 година на 79% во 2016 година (Слика 10). Истовремено, енергијата произведена од обновливи извори на енергија е двојно поголема (7,5% во 1990 година до околу 15% во 2016 година). Останатиот дел од вкупните потреби на енергија се покрива преку увоз на електрична енергија, кој се зголемува од незначителни 0,2% во 1990 година до 6,5% во 2016 година. Вкупните потреби на енергија во 2016 година се пониски за 7% споредено со потребите во 1990 година.

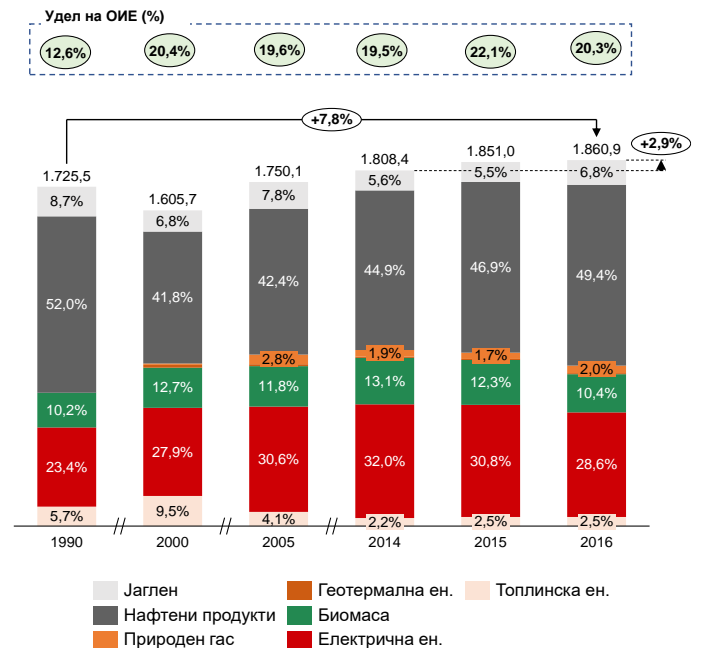
Историски гледано, најдоминантно гориво во Македонија е јагленот (главно лигнит), кој изнесува околу 45% од вкупните потреби на енергија. Ситуацијата се менува во 2016 година поради нафтните продукти чие учество е 40%, додека учеството на јаглен се намалува на 33% (Слика 10).

Финалната потрошувачка на енергија не го следи истиот тренд како вкупните потреби на енергија (Слика 11). Во периодот за кој се известува најголема потрошувачка од 1.861 ktce е забележана во 2016 година, што е 7,8% повисока во споредба со 1990 година. Во 2016 година, нафтните продукти имаат најголем удел во финалната енергетска потрошувачка (49%), па наредна е електричната енергија (29%), проследена од биомасата со 10%, јагленот со 6% и топлинската енергија и природниот гас со по 2%. Со цел да се пресмета ефикасноста на енергетскиот систем, треба да се пресмета односот помеѓу финалната енергетска потрошувачка и вкупните потреби на енергија. Очигледно е дека ефикасноста на енергетскиот систем се зголемува до речиси 70% во 2016 година, што е за 10 процентуални поени повеќе во однос на 1990 година.

**Слика 10. Вкупно потребна енергија (во ktce)**



**Слика 11. Финална потрошувачка на енергија (во ktce)**



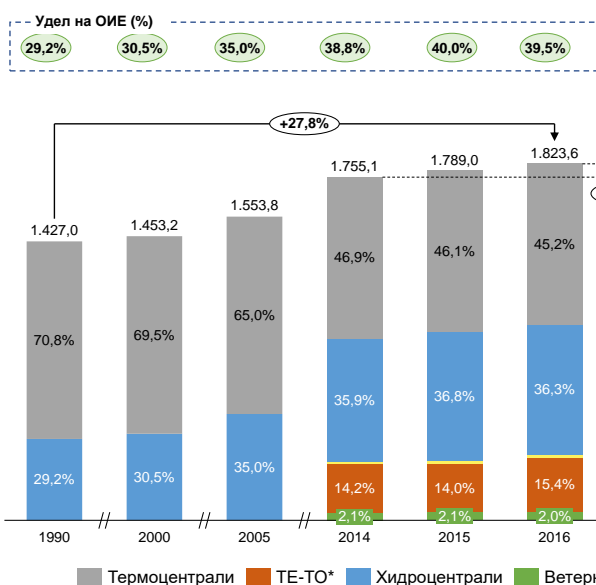
Електричната енергија заедно со биомасата се многу важни енергенти за Македонија, особено како домашни ресурси. Во 2016 година, електричната енергија достапна за финална енергетска потрошувачка изнесува 6.191 GWh (532,4 ktce). Иако во годините за кои се известува потрошувачката на електрична енергија се зголемува од 23,4% во 1990 година до 32% во 2014 година, во последните две години постои негативен тренд и се намалува до 28,6% во 2016 година, како резултат на мерките за енергетска ефикасност, како и временските услови.

Инсталираниот капацитет за производство на електрична енергија главно се состои од термоелектрани, со удел од 71% во 1990 година и 45% во 2016 година (Слика 12). Потоа следуваат хидроелектраните со 29% во 1990 година и 36% во 2016 година. Технологиите како фотонапонски, ветерните електрани и термоелектрани-топлани (те-то) исто така го зголемуваат својот удел за време на годините за кои се известува, а во 2016 година тој изнесува 1%, 2% и 15% во вкупниот инсталиран капацитет, соодветно.

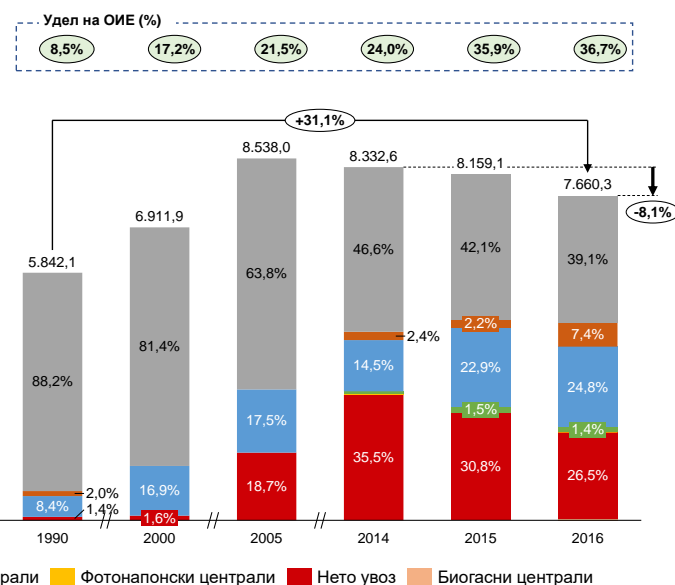
Инсталираниот капацитет на обновливи извори на енергија е со вкупно учество од 39% во 2016 година, односно 10 процентуални поени повеќе во споредба со 1990 година.

Земајќи ги предвид инсталираните капацитети, електричната енергија главно се произведува во термоелектрани, односно 88% во 1990 и 36% во 2016 година (Слика 13), а потоа следува производството од хидроелектрани кое изнесува 8% во 1990 и 25% во 2016 година. Иако 15% од инсталираниот капацитет во Македонија е од те-то, нивното производство во 2016 година изнесува само 7%. Нето увозот на електрична енергија има значителен удел и изнесува 27% во 2016 година.

**Слика 12. Вкупен инсталиран капацитет за производство на електрична енергија (само електрани во специфична година) (во MW)**



**Слика 13. Производство и нето увоз на електрична енергија (во GWh)**



Забелешка: Во 1990 година вредноста е за ТЕ-ТО (комбинирни електрани) за сопствена потреба во рамките на индустриските постројки

### 3.1 Тренд на емисии – Референтен пристап

Во ова поглавје се пресметани емисиите користејќи го Референтниот пристап, кој е пристап одгоре-надолу и е едноставен пристап. Се употребува на начин што се користат бројките за остварена потрошувачка на гориво за да се пресметаат тековите на гориво во и надвор од државата. Пресметаните емисии на CO<sub>2</sub> и остварената потрошувачка на гориво за годините за кои се известува, се претставени во Табела 4.

Во споредба со 2014 година податоците за 2015 и 2016 година покажуваат дека:

- потрошувачката на гасовити горива се зголемува за 0,4% и 57,3%, соодветно,
- потрошувачката на течни горива се зголемува за 7,2% и 20,2%, соодветно,
- потрошувачката на цврсти горива се намалува за 9,8% и 18,7%, соодветно,

Промените во потрошувачката на гориво придонесуваат за намалување на вкупните емисии на CO<sub>2</sub> за 4,3% и 7,2% во 2015 и 2016 година, соодветно.

**Табела 4 Остварена потрошувачка на гориво (во TJ) и емисии на CO<sub>2</sub> (во Gg) – Референтен пристап**

	1990		2000		2005		2014		2015		2016	
	Оств. потр.* (TJ)	CO <sub>2</sub> емисии (Gg)	Оств. потр.* (TJ)	CO <sub>2</sub> емисии (Gg)	Оств. потр.* (TJ)	CO <sub>2</sub> емисии (Gg)	Оств. потр.* (TJ)	CO <sub>2</sub> емисии (Gg)	Оств. потр.* (TJ)	CO <sub>2</sub> емисии (Gg)	Оств. потр.* (TJ)	CO <sub>2</sub> емисии (Gg)
Течни горива	42328,1	3085,8	37102,5	2703,1	36462,1	2731,4	35270,6	2646,2	37401,0	2793,8	39036,5	2875,6
Цврсти горива	55281,7	6101,2	58862,4	6519,1	61091,8	6165,1	45112,4	4826,7	40675,6	4346,0	36685,2	3898,2
Гасовити горива	0,0	0,0	2277,3	125,4	2637,9	145,3	4638,3	255,4	4658,0	256,5	7297,5	401,8
<b>Вкупно</b>	<b>97609,8</b>	<b>9187,0</b>	<b>98242,2</b>	<b>9347,6</b>	<b>100191,4</b>	<b>9041,8</b>	<b>85021,4</b>	<b>7728,3</b>	<b>82734,6</b>	<b>7396,2</b>	<b>83019,2</b>	<b>7175,6</b>

Забелешка: \*Оств. потр. – Остварена потрошувачка

### 3.2 Тренд на емисии – Секторски пристап

Секторскиот пристап на инвентарот за секторот Енергетика се користи за емисии на стакленички гасови ослободени како резултат на активности при кои се согорува гориво, како и за фугитивни емисии при екстракција на цврсти горива и при пренос и дистрибуција на течни и гасовити горива. Емисиите од активностите при кои се согорува гориво потекнуваат од неколку категории:

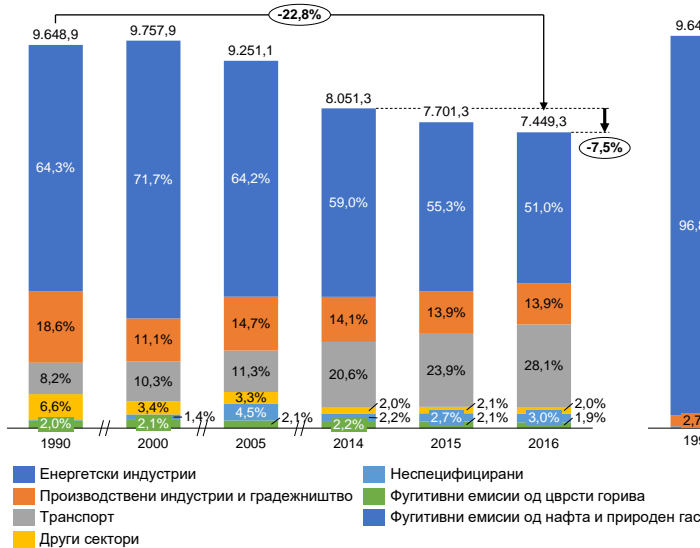
- Енергетски индустрии
- Производствени индустрии и градежништво
- Транспорт
- Други сектори (Комерцијален/ Институционален сектор, Домаќинства и Земјоделство/Шумарство/Рибарство/Рибници)
- Неспецифирани.

Вкупните емисии од секторот Енергетика може да се набљудуваат на Слика 14. Може да се забележи тренд на намалување, како резултат на намаленото производство на електрична енергија од Енергетските индустрии кое главно е заменето со увоз на електрична енергија. Емисиите во 2016 имаат за 7,5% помала вредност споредено со оние во 2014 и за 22,8% споредено со 1990 година.

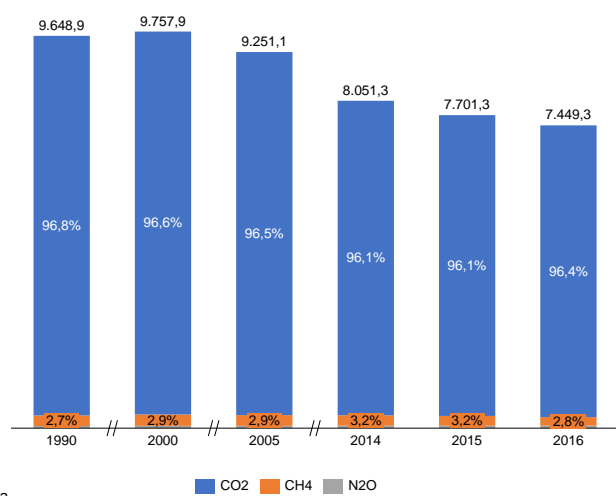
Најголем дел од емисиите на стакленички гасови во 2016 година доаѓаат од категоријата Енергетски индустрии (51,0%), потоа од Транспортот (28,1%) и Производствените индустрии и градежништвото (13,9%). Другите две категории заедно заземаат 5% од вкупните емисии во 2016 година, а останатите 2% се Фугитивни емисии.

Освен тоа, вкупните емисии на стакленички гасови во секторот Енергетика по гасови (во Gg CO<sub>2</sub>-eq) во годините за кои се известува како и нивниот удел во 2016 година, се дадени заедно на Слика 15. Речиси сите емисии на стакленички гасови од секторот Енергетика во 2016 година се всушност емисии на CO<sub>2</sub> (96,4%), а емисиите на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O изнесуваат само 2,8% и 0,8%, соодветно.

Слика 14. Емисии на стакленички гасови во сектор Енергетика, по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



Слика 15. Емисии на стакленички гасови во сектор Енергетика, по гасови (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



Во Табела 5 се прикажани конкретните вредности на емисиите на стакленички гасови во секторот Енергетика по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq).

Табела 5. Емисии на стакленички гасови во сектор Енергетика, по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

Категории	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>Енергетика</b>	<b>9648,9</b>	<b>9757,9</b>	<b>9251,1</b>	<b>8051,3</b>	<b>7701,3</b>	<b>7449,3</b>
<b>Активности при кои се согорува гориво</b>	<b>9455,5</b>	<b>9549,9</b>	<b>9060,6</b>	<b>7872,4</b>	<b>7537,4</b>	<b>7307,1</b>
Енергетски индустрии	6205,3	6998,3	5940,5	4747,4	4260,6	3801,2
Производствени индустрии и градежништво	1796,5	1080,6	1356,2	1132,8	1067,1	1037,4
Транспорт	791,1	1006,5	1043,5	1656,4	1837,8	2096,7
Други сектори	637,3	328,4	302,7	158,7	162,2	149,9
Неспецифицирани	25,4	136,1	417,8	177,2	209,6	222,0
<b>Фугитивни емисии</b>	<b>193,3</b>	<b>208,0</b>	<b>190,5</b>	<b>178,9</b>	<b>163,9</b>	<b>142,2</b>
Цврсти горива	192,6	207,5	189,9	178,9	163,9	142,2
Нафта и природен гас	0,7	0,5	0,6	0,0	0,0	0,0

### 3.2.1 Енергетски индустрии

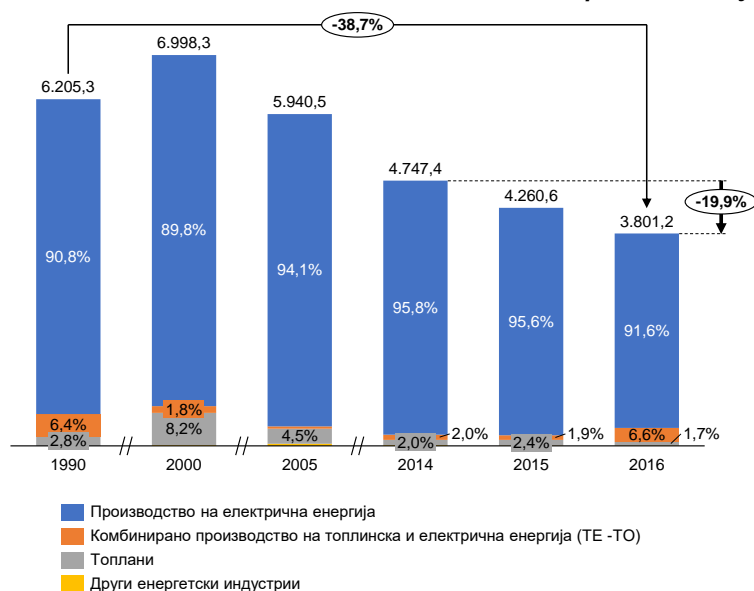
Поткатегории коишто се покриени со оваа категорија се:

- Производство на електрична енергија
- Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија
- Топлани
- Други енергетски индустрии

Производството на електрична енергија најмногу придонесува во категоријата, со 91,6% од емисиите во 2016 година како и во секторот Енергетика во целост, со 46,7% во 2016 година (Слика 16).

Лигнитот (како домашен извор) и природниот гас се главните извори на енергија за производство на електрична енергија во земјата. Во претходните години, мазутот беше еден од главните извори на енергија што се користи во Енергетската индустрија, но постепено беше заменет со природниот гас особено за производство на електрична енергија и топлина. Како резултат на промената на гориво и претежно со намалувањето на производството на електрична енергија од лигнит, емисиите од оваа категорија во 2016 година се пониски за 19,9% во однос на 2014 година и 38,7% во однос на 1990 година

Слика 16. Емисии на стакленички гасови во Енергетски индустрии (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



Во Табела 6 се прикажани вкупните емисии на стакленички гасови од категоријата Енергетски индустрии. Емисиите на CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O од оваа категорија се многу ниски (помалку од 0,5% од вкупните емисии во категоријата Енергетски индустрии).

Табела 6. Емисии на стакленички гасови во Енергетски индустрии, по категории и по гасови (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

Категории	1990			2000			2005			2014			2015			2016		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
<b>Енергетски индустрии</b>	<b>6179,6</b>	<b>1,7</b>	<b>24,0</b>	<b>6969,2</b>	<b>2,5</b>	<b>26,6</b>	<b>5913,4</b>	<b>1,7</b>	<b>25,4</b>	<b>4727,5</b>	<b>1,2</b>	<b>18,7</b>	<b>4242,8</b>	<b>1,1</b>	<b>16,7</b>	<b>3785,8</b>	<b>1,0</b>	<b>14,4</b>
Главна активност производство на електрична и топлинска енергија	6179,6	1,7	24,0	6956,5	2,4	26,6	5875,3	1,6	25,3	4713,6	1,2	18,7	4237,7	1,1	16,7	3780,2	1,0	14,4
Производство на електрична енергија	5613,2	1,3	22,5	6259,8	1,6	24,5	5566,9	1,4	24,6	4527,5	1,1	18,5	4054,6	1,0	16,6	3466,3	0,9	14,2
Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија	394,4	0,3	1,1	122,4	0,1	0,3	39,5	0,01	0,2	93,5	0,04	0,1	81,0	0,04	0,04	250,9	0,1	0,1
Топлани	172,0	0,2	0,4	574,3	0,7	1,7	268,9	0,2	0,6	92,6	0,04	0,1	102,1	0,05	0,1	63,1	0,03	0,03
<b>Производство на цврсти горива и др. енергетски индустрии</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>12,7</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>38,1</b>	<b>0,04</b>	<b>0,1</b>	<b>13,9</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>5,1</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>5,5</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
Др. енергетски индустрии	NA	NA	NA	12,7	0,01	0,03	38,1	0,04	0,1	13,9	0,02	0,04	5,1	0,01	0,01	5,5	0,01	0,01

Забелешка: NA – Not Applicable (Не е применливо)

### 3.2.2 Производствени индустрии и градежништво

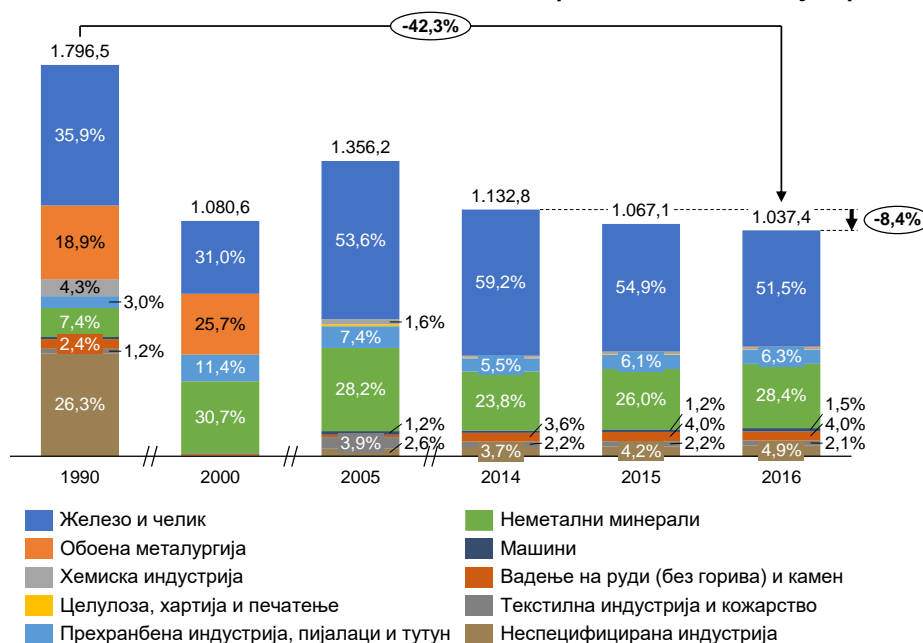
Производствените индустрии и градежништвото како категорија во секторот Енергетика учествуваат со 13,9% во вкупните емисии од секторот Енергетика во 2016 година. Горивата кои се користат во оваа категорија се: кокс, лигнит, камен јаглен, течен нафтен гас, мазут, природен гас, биомаса (огревно дрво) и дрвени отпадоци, брикети и пелети, суб-битуминозен јаглен и друг битуминозен јаглен, нафтен (петролејски) кокс, дизел за транспорт и нафта за ложење (екстра лесно).

Категоријата ги вклучува следниве поткатегории:

- Железо и челик
- Обоена металургија
- Хемиска индустрија
- Целулоза, хартија и печатење
- Прехранбена индустрија, пијалаци и тутун
- Неметални минерали
- Машини
- Вадење на руги (без горива) и камен
- Текстилна индустрија и кожарство
- Неспецифирана индустрија

Вкупните емисии по поткатегории се илустрирани на Слика 17. Во поглед на емисиите, трите најинтензивни поткатегории се: Железо и челик (со 51,5% од емисиите во 2016 година), Неметални минерали (со 28,4% од емисиите во 2016 година) и Прехранбена индустрија, пијалаци и тутун (со 6,3% од емисиите во 2016 година). Доколку се квантифицира опаѓачкиот тренд на вкупните емисии од категоријата, може да се воочат вредности на емисии помали за 2,8% кога се споредува 2016 со 2015 година и за 8,4% кога се споредува 2016 со 2014 година. Емисиите на стакленички гасови од оваа категорија по гасови се претставени во Табела 7.

Слика 17. Емисии на стакленички гасови во Производствени индустрии и градежништво (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



Забелешка: Во 1990 година во категоријата Неспецифирана индустрија вклучени се повеќе индустриски гранки во споредба со другите години.

Во претходните извештаи (FBUR и SBUR) вкупните емисии од Преработувачката индустрија и градежништво за периодот 1990 - 2004 се репортирани само во поткатегоријата Неспецифичани индустрии. Во овој извештај, користејќи ги податоците од IEA и Енергетските биланси од ДЗС, истите се корегирани, а поткатегоријата Неспецифичани е поделена на според различни поткатегории, со што се одржува доследноста на емисиите објавени од 2005 до 2016 година во базата на податоци на инвентарот.

Табела 7. Емисии на стакленички гасови во Производствени индустрии и градежништво, по категории и по гасови (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

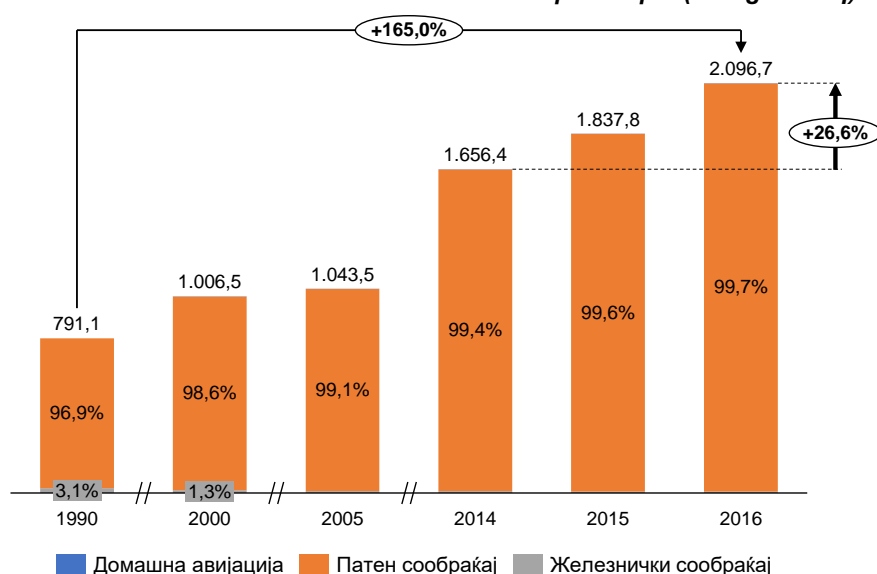
Категории	1990			2000			2005			2014			2015			2016		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
<b>Производствени индустрии и градежништво</b>	<b>1788,8</b>	<b>2,6</b>	<b>5,2</b>	<b>1075,6</b>	<b>1,7</b>	<b>3,3</b>	<b>1349,7</b>	<b>2,2</b>	<b>4,2</b>	<b>1127,4</b>	<b>1,8</b>	<b>3,6</b>	<b>1062,0</b>	<b>1,8</b>	<b>3,4</b>	<b>1031,9</b>	<b>1,9</b>	<b>3,6</b>
Железо и челик	641,9	1,0	1,9	333,2	0,6	1,2	723,1	1,5	2,7	666,9	1,2	2,3	583,2	1,0	2,0	531,5	0,9	1,7
Обоена металургија	336,4	0,8	1,4	276,0	0,6	1,0	1,7	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
Хемиска индустрија	77,5	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	21,4	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0
Целулоза, хартија и печатење	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0
Прехранбена индустрија, пијалаци и тутун	54,5	0,1	0,1	122,6	0,1	0,3	99,5	0,1	0,2	61,5	0,2	0,3	64,8	0,2	0,3	65,0	0,2	0,3
Неметални минерали	133,0	0,1	0,2	330,9	0,3	0,7	380,8	0,3	0,7	269,0	0,2	0,5	276,2	0,3	0,7	293,1	0,6	1,1
Машини	9,6	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	15,9	0,0	0,0
Вадење на руди (без горива) и камен	43,8	0,0	0,1	5,3	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	40,6	0,0	0,1	42,5	0,0	0,1	40,9	0,0	0,1
Текстилна индустрија и кожарство	20,7	0,0	0,1	0,7	0,0	0,0	52,8	0,1	0,3	24,8	0,1	0,1	23,5	0,0	0,1	21,2	0,0	0,1
Неспецифицирана индустрија	471,3	0,5	1,1	3,9	0,0	0,1	34,3	0,1	0,2	42,2	0,1	0,1	44,9	0,1	0,1	50,7	0,1	0,2

### 3.2.3 Транспорт

Категоријата Транспорт учествува со 28,1% во 2016 година и е втора категорија кој придонесува во вкупните емисии од секторот Енергетика. Во однос на горивата, во оваа категорија се користат: дизел за транспорт, моторен бензин, течен нафтен гас, моторен бензин користен во авијација и природен гас.

Постојат три поткатегории кои активно придонесуваат во емисиите, и тоа: Патен сообраќај, Железнички сообраќај и Домашна авијација. Патниот сообраќај ги ослободува речиси сите емисии од категоријата, односно 99,7% во 2016 година, додека емисиите од Железничкиот сообраќај се 0,3% во 2016 година, а емисиите од Домашната авијација се блиску до нула (Слика 18).

За разлика од другите категории и секторот Енергетика во целост, емисиите од Транспортот бележат растечки тренд, односно во 2016 емисиите се за 165% и 26,6% поголеми во однос на 1990 и 2014 година, соодветно (Слика 18). Табела 8. дава преглед на емисиите на стакленички гасови од транспортот по категории и по гасови во Gg CO<sub>2</sub>-eq.

Слика 18. Емисии на стакленички гасови во Транспорт (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

Табела 8. Емисии на стакленички гасови во Транспорт, по категории и по гасови (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

Категории	1990			2000			2005			2014			2015			2016		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Транспорт	771,5	6,3	14,4	987,1	6,1	14,3	1021,6	7,0	15,0	1624,4	8,3	23,8	1802,8	9,0	26,2	2057,1	9,7	30,0
Домашна авијација	NA	NA	NA	1,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Патен сообраќај	749,2	6,2	11,2	971,7	6,1	14,3	1013,1	6,9	14,0	1615,7	8,3	22,9	1796,5	9,0	25,5	2050,4	9,7	29,2
Железнички сообраќај	22,3	0,0	3,2	13,3	0,0	0,0	8,3	0,01	1,0	8,3	0,0	1,0	6,0	0,0	0,7	6,4	0,0	0,7

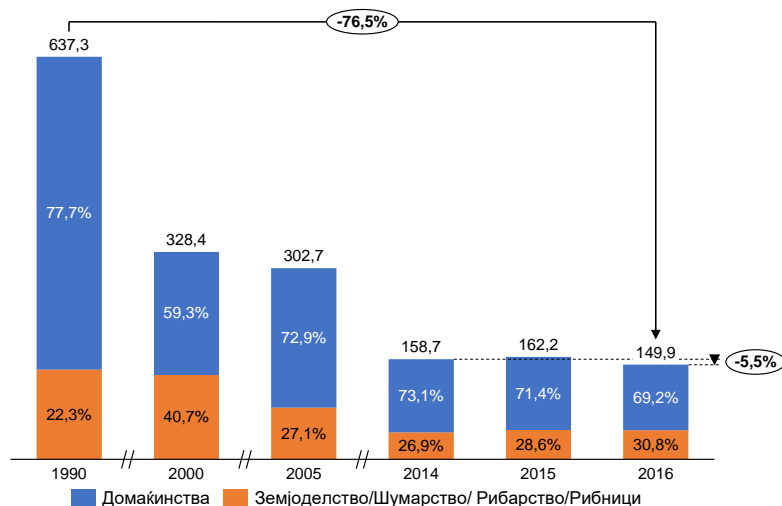
Забелешка: NA – Not Applicable (Не е применливо)

### 3.2.4 Други сектори

Во оваа категорија употребувани горива се: лигнит, течен нафтен гас, моторен бензин, мазут, огревно дрво, дрвени отпадоци, брикети и пелети, дизел за транспорт и нафта за ложење (екстра лесно) и природен гас.

Оваа категорија учествува со 2,0% од вкупните емисии во секторот Енергетика во 2016 година и ги покрива емисиите на стакленички гасови од две поткатегории, Домаќинства и Земјоделство/Шумарство/Рибарство/Рибници. За втората поткатегорија, пресметани се само стационарните емисии. Во 2016 година, 69,2% од емисиите се од поткатегоријата Домаќинства, а остатокот (30,8%) се од Земјоделство/Шумарство/Рибарство/Рибници. Емисиите на стакленички гасови во 2016 година се 76,5% и 5,5% помали од оние во 1990 и 2014 година, соодветно. Вкупните емисии на стакленички гасови од категоријата Други сектори во Gg CO<sub>2</sub>-eq се дадени во Табела 9.

Во претходните извештаи (FBUR и SBUR) за периодот 1990 - 2005 емисиите од поткатегоријата Комерцијален/Институционален сектор се опфатени со оваа категорија, а по 2005 година овие емисии се вклучени во поткатегоријата Неспецифицирани (заради усогласување со Енергетските биланси од Државниот завод за статистика. Во овој извештај, врз основа на Енергетските биланси на IEA и ДЗС, податоците за активност за периодот 1990 до 2005 година се вклучени во поткатегоријата Неспецифицирани, наместо во поткатегорија Комерцијален/Институционален сектор. Ова е направено со цел да биде компатибилно со поткатегориите репортирани во Енергетските биланси од ДЗС, со што се известува постојана временска серија на емисии за периодот 1990 - 2016 година во оваа категорија

Слика 19. Емисии на стакленички гасови во Други сектори (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)Табела 9. Емисии на стакленички гасови во Други сектори, по категории и по гасови (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

Категории	1990			2000			2005			2014			2015			2016		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Други сектори	568,6	58,5	10,2	258,9	59,7	9,7	228,2	64,2	10,3	75,6	71,7	11,4	81,7	69,5	11,1	81,7	58,8	9,4
Домаќинства	427,3	58,1	9,8	126,2	59,2	9,4	147,0	63,6	10,1	33,8	70,8	11,3	36,3	68,6	10,9	36,5	58,0	9,2
Земјоделство/Шумарство/Рибарство/Рибници	141,3	0,5	0,3	132,7	0,5	0,3	81,2	0,6	0,2	41,7	0,8	0,2	45,3	0,9	0,2	45,2	0,8	0,2
Стационарни	141,3	0,5	0,3	132,7	0,5	0,3	81,2	0,6	0,2	41,7	0,8	0,2	45,3	0,9	0,2	45,2	0,8	0,2

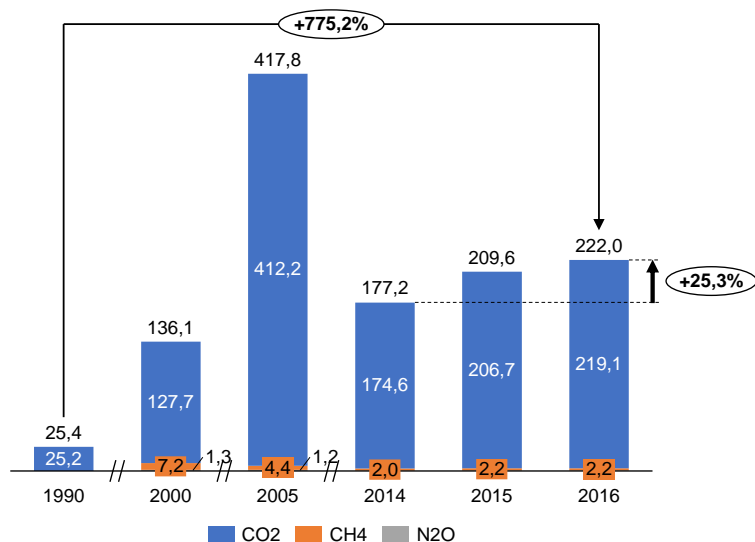
### 3.2.5 Неспецифицирани

Последната категорија од активностите при кои се согорува гориво е категоријата Нспецифицирани, која учествува со 3,0% во емисиите од секторот Енергетика во 2016 година. Во оваа категорија се користат

следниве горива: лигнит, течен нафтен гас, мазут, природен гас, биомаса, дизел за транспорт и нафта за ложење (екстра лесно). Емисиите на стакленички гасови од оваа категорија се Слика 20.

Придонесот на оваа категоријата кон емисиите од целиот сектор Енергетика е со нагорен тренд. Во 2016 година емисиите се зголемуваат за 25,3% во споредба со 2014 година. Годишната со најголем пик е 2005 достигнувајќи 417,8 Gg CO<sub>2</sub>-eq (два пати поголем во однос на 2016 година). Причината за ваквата огромна разлика е повисоката потрошувачка на лигнит, мазут и нафта/дизел во 2005 година, додека во 2016 година има поголема потрошувачка на електрична енергија.

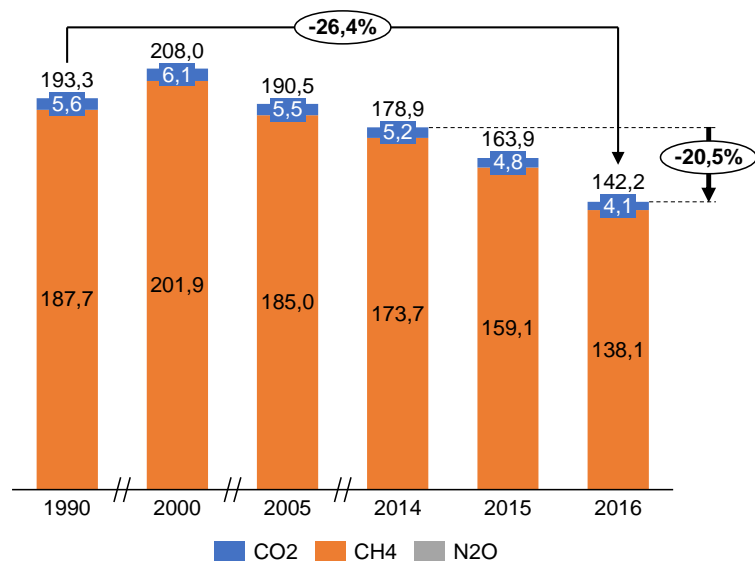
Слика 20. Емисии на стакленички гасови во Неспецифицирани категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



### 3.2.6 Фугитивни емисии од горива

Во Македонија, фугитивните емисии потекнуваат од: ископување на јаглен и ракувањето со површински рудници (емисии од ископување на руда и емисии од јагленовите пластови после ископувања), рафинирање на нафта и пренос на природен гас. Директните емисии на стакленички гасови кои потекнуваат од фугитивните емисии се во суштина емисии на CH<sub>4</sub> и мал удел на CO<sub>2</sub> емисии кои се вклучени во овој BUR. Фугитивните емисии придонесуваат со 1,9% во вкупните емисии од секторот Енергетика во 2016 година. Речиси сите емисии потекнуваат од цврсти горива (при ископување на јаглен) или 142,2 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година, а фугитивните емисии од нафта и природен гас се под 0,1 Gg CO<sub>2</sub>-eq (Слика 21). Во текот на годините за кои се известува, фугитивните емисии се намалени за 25,4% во споредба со 2014 година, и во 2016 година се помали за 20,5%.

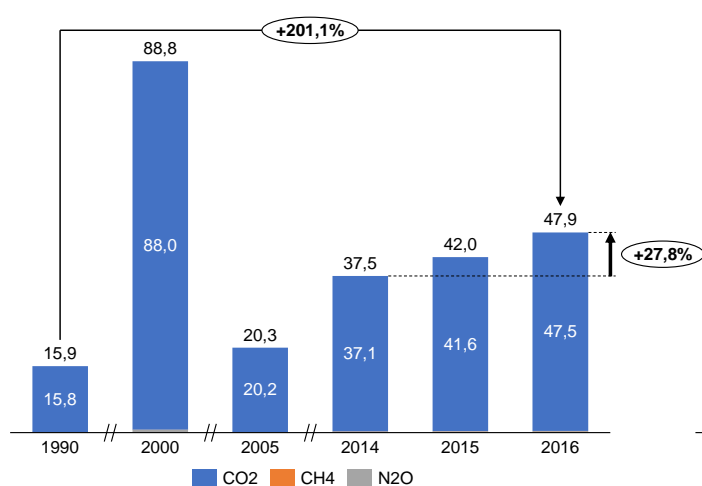
Слика 21. Фугитивни емисии од горива, по гасови (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



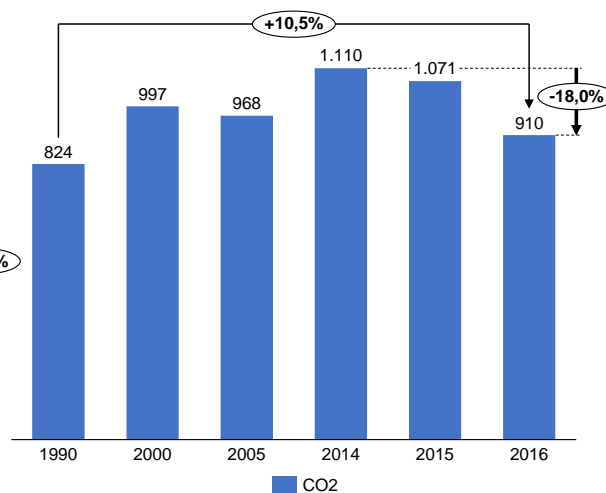
### 3.2.7 Мемо и информативни ставки: Меѓународна авијација и согорување на биомаса за енергетски потреби

Придонесот на Меѓународната авијација е речиси незначителен. Притоа, како гориво се користи керозин. Емисиите на стакленички гасови се зголемуваат во периодот 2014-2016 (28,7% повеќе емисии во 2016 во споредба со 2014 година) (Слика 22). Според Упатството за IPCC, емисиите на CO<sub>2</sub> што се јавуваат како резултат на согорувањето на биомасата за производство на енергија се пријавуваат како информативни ставки. Овие емисии во периодот 1990 - 2016 година се зголемија за 10,5%, но почнувајќи од 2014 година може да се забележи опаѓачки тренд, што резултира во 18% пониски емисии во 2016 година во однос на 2014 година. (Слика 23).

**Слика 22. Емисии на стакленички гасови од Меѓународна авијација (во Gg CO<sub>2</sub>-eq) – Мемо ставки**



**Слика 23. Емисии на CO<sub>2</sub> што се јавуваат како резултат на согорувањето на биомасата за производство на енергија (во Gg) – Информативни ставки**



### 3.3 Споредба на секторски и референтен пристап

Се смета дека е добра пракса да се споредат резултатите од двата пристапа со цел да се увидат пропусти во текот на евалуацијата. Така, Табела 10 ги резимира вкупната остварена потрошувачка и емисиите на CO<sub>2</sub> пресметани користејќи го Референтниот пристап и потрошувачката на енергија и емисиите на CO<sub>2</sub> добиени преку Секторскиот пристап како и пресметаните разлики.

Вкупните разлики во потрошувачката на енергија и во емисиите на CO<sub>2</sub> се помали од 2% во сите години за кои се известува. Освен тоа, разликите од 2014 до 2016 година се помали од 0,2%.

**Табела 10. Споредба на Секторски и Референтен пристап – Вкупна потрошувачка и емисии на CO<sub>2</sub> во годините за кои се известува**

Година	Референтен пристап		Секторски пристап		Разлика	
	Остварена потрошувачка (TJ)	CO <sub>2</sub> Емисии (Gg)	Потрошувачка на енергија (TJ)	CO <sub>2</sub> Емисии (Gg)	Потрошувачка на енергија (%)	CO <sub>2</sub> Емисии (%)
1990	97609,8	9187,0	97641,2	9333,6	-0,032	-1,570
2000	98242,2	9347,6	98065,5	9417,5	0,180	-0,742
2005	100191,8	9041,8	98218,3	8924,9	2,009	1,309
2014	85021,4	7728,3	85027,6	7729,1	-0,007	-0,010
2015	82734,6	7396,2	82722,7	7395,8	0,014	0,005
2016	83019,2	7175,6	83009,6	7175,4	0,011	0,003

### 3.4 Методологија и емисиони фактори

Изборот на нивото (tier) на метод за секоја пресметка на емисиите на стакленички гасови од секторот Енергетика е определен во зависност од достапноста на соодветните национални податоци.

Во овој извештај за инвентарот употребени се следниве методи:

- Метод 1 (Tier 1): користејќи податоци за количество на согорено гориво во категоријата што е извор на емисии; зададен (основен) фактор на емисии .
- Метод 2 (Tier 2): користејќи податоци за количество на согорено гориво во категорија што е извор на емисии; фактор на емисии на специфичен за земјата, за категорија што е извор и за горивото што се користи, само за CO<sub>2</sub> емисии.

Емисиите на CO<sub>2</sub> кои потекнуваат од согорувањето на лигнит, мазут и природен гас се пресметани користејќи го Методот 2 (Tier 2). Со оглед на недостигот од податоци за количеството на јаглерод во лигнитот за 2013 година, емисиониот фактор специфичен за земјата за лигнит кој е пресметан за 2012 година, е исто така искористен и во овој извештај за пресметка на емисиите на CO<sub>2</sub> во 2014, 2015 и 2016 година. Бидејќи квалитетот на природниот гас е ист во текот на периодот за кој се извесува, емисионен фактор којшто е користен во Првиот двогодишен извештај се користи и во овој извештај. Емисионен фактор специфичен за земјата исто така е пресметан и за мазутот, користејќи ги истите податоци за количеството на јаглерод како и во NCV и претходните Двогодишни извештаи.

Државниот завод за статистика објавува годишни Енергетски биланси кои содржат податоци за потрошувачката на горива, како во природни единици така и во килотони нафтени еквиваленти (ktoe). Овие податоци се користат за да се пресметаат нето-калоричните вредности на секое гориво за одредена година. Треба да се напомене дека варијациите на нето-калоричните вредности на одредено гориво од еден сектор во друг се земени предвид.

Ако се направи споредба со Првиот двогодишен извештај, Енергетските биланси користени за Вториот и Третиот двогодишен извештај даваат пораспределен сет на податоци. Имено, слични горива кои во постарите изданија на Енергетските биланси се дадени заедно, во поновите се дадени одделно. Ова укажува на потемелен пристап на Државниот завод за статистика, но исто така укажува и на фактот дека значењето на одредени горива е веќе доволно големо за да се известуваат одделно.

Концептот за подетални податоци е применет и за биомасата и во Енергетските биланси објавени од 2005 година па натаму, биомасата е разделена во следниве три категории:

- Биомаса
- Дрвени отпадоци, брикери и пелети
- Дрво од овошни насади или друг вид растителни остатоци

Со цел да се искористи предноста на вака распределените податоци во овој Извештај за Националниот инвентар на стакленички гасови, категоријата Биомаса е внесена во IPCC софтверот за инвентар како Дрво/Дрвени отпадоци во 1000m<sup>3</sup>. Дополнително, категоријата Дрвени отпадоци, брикети и пелети е исто така внесена како Дрво/Дрвени отпадоци, при што количеството е внесено во Gg. Категоријата Дрво од овошни насади или друг вид растителни остатоци е исто така внесена како Дрво/Дрвени отпадоци, при што количеството е внесено во 1000m<sup>3</sup>, но со различна нето-калорична вредност од биомасата.

Во овој BUR, податоците за активност за сектор Енергетика се ажурираат во согласност со ревидираните Енергетски биланси за период 2005 - 2016 година од ДЗС (објавени во октомври 2016 година). Во континуирана соработка со ДЗС и како резултат на недоследностите забележани од тимот кој го подготвува инвентарот на стакленички емисии за сектор Енергетика добиени се најновите податоци и соодветно корегирани. Ревидираната Енергетски биланси имаат нова нето-калорична вредност за биомаса што се користи како огревно дрво, што е имплементирано во овој извештај.

Во однос на фугитивните емисии од горивата, конкретно површинските рудници во предвид е земен просечниот фактор на емисија на CO<sub>2</sub> (0,44m<sup>3</sup> tonne<sup>-1</sup>) од Подобрувањата за 2019 година од Упатствата за IPCC за 2006 година, додека факторот за CH<sub>4</sub> останува ист како и во претходните извештаи.

Емисионите фактори користени за пресметка на емисиите на стакленички гасови се дадени во Табела 11.

Табела 11. Емисиони фактори користени во секторот Енергетика

Емисионен фактор	FBUR	SBUR	3 <sup>rd</sup> BUR	Коментар
Енергетски индустрии				С3 - ист како Инвентарот во FBUR <sup>2</sup> и Инвентарот во SBUR <sup>3</sup> СФ - од Упатствата на IPCC од 2006 година
Производствени индустрии и градежништво	С3, СФ	С3, СФ	С3, СФ	
Други сектори				
Неспецифицирани				
Транспорт	СФ	СФ	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Фугитивни емисии од горива	СФ	СФ	СФ	СФ – од Подобрувањата од 2019 на Упатствата на IPCC од 2006

Забелешка: СФ= Стандарден емисионен фактор, С3= Специфичен фактор за земјата

### 3.5 Извори на податоци

Главните извори на податоци за секторот Енергетика се Енергетските биланси од Државниот завод за статистика како најсоодветна институција за собирање на точни податоци и Енергетките биланси и статистики од Интернационалната енергетска агенција (IEA), како втор извор на податоци (Табела 12)

Табела 12. Извори на податоци за сектор Енергетика

	Документи	Извор на податоци
Сектор Енергетика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• МАКСтат база 2005-2016</li> <li>• Енергетски биланс, Ревидирани податоци 2005-2016</li> <li>• Енергетски биланс, конечни податоци, 1998</li> <li>• Енергетски биланс, конечни податоци, 1999</li> <li>• Енергетски биланс, конечни податоци, 2000</li> <li>• Енергетски биланс, конечни податоци, 2001</li> <li>• Енергетски биланс, конечни податоци, 2002</li> </ul>	ДЗС
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEA Енергетски биланси и статистики (1990-1997;2003,2004)</li> </ul>	IEA

<sup>2</sup>Достапно на: <http://unfccc.org.mk/content/FBUR/National%20Inventory%20Report%20FBUR.pdf>

<sup>3</sup>Достапно на:

<http://unfccc.org.mk/content/Documents/SBUR/3%20Macedonian%20SBUR%20National%20Inventory%20Report.pdf>

## 4 Индустриски процеси и користење на производи

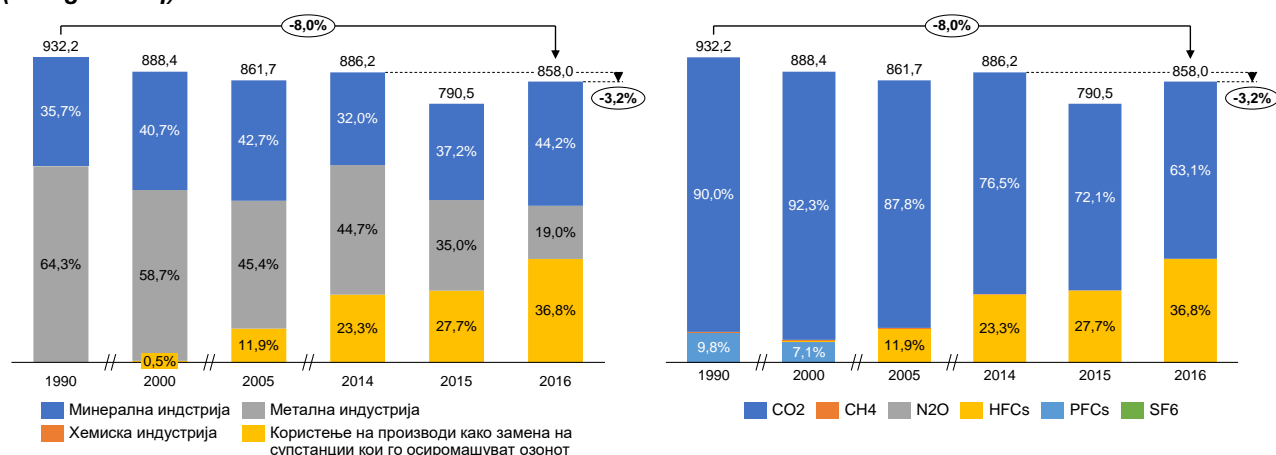
Индустриското производство во Македонија е намалено по периодот на економска транзиција која се случуваше во 90-тите години. Многу индустриски постројки во земјата го намалија обемот на производство или целосно прекинаа со работа. Сепак, постојат неколку индустрии каде што производството остана стабилно или се зголеми со текот на времето, и овие индустрии се дел од најголемите придонесувачи на емисии на стакленички гасови во секторот Индустриските процеси и користење на производи (ИПКП) во Македонија. Поголемиот дел од емисиите на стакленички гасови доаѓаат од металната индустрија (од производството на челик и феролегури) и од минералната индустрија (од производството на цемент).

Остатокот на емисиите на стакленички во земјата доаѓаат од употреба на производи кои се замена на супстанции кои ја осиромашуваат озонската обвивка (ODS) за ладење и климатизација. Сите вакви супстанции се увезени во земјата, чисти или како мешавина.

### 4.1 Тренд на емисии

Во разгледуваниот период на известување, се забележуваат мали промени во емисиите од овој сектор, со генерално опаѓачки тренд, но учеството на различни категории значително се промени. Во 2016 година, вкупните емисии од секторот Индустриски процеси и користење на производи достигнаа вредност од 858 Gg CO<sub>2</sub>-eq, што претставува намалување за 8% во однос на 1990 година и за 3,2% во однос на 2014 година (Слика 24).

До 2000 година, металната индустрија преовладуваше како извор на емисии, најмногу од производството на железо. После 2000 година, кога започна да се зголемува употребата на замена за супстанции што осиромашуваат озонот (ODS) во земјата, учеството на емисиите на стакленички гасови од металната индустрија значително се намали (од 64% во 1990 година на 19% во 2016 година), додека емисиите од минералната индустрија се промеливи во периодот разгледуван во инвентарот. Во последните три години за известување, употребата на производите што се користат како замена за ODS порасна за околу 50%, што резултираше со учество од скоро 37% од емисиите од секторот Индустриски процеси и користење на производи во 2016 година. Сепак, доминантен удел во 2016 година имаше минералната индустрија со 44%, додека учеството на индустријата за метали се намали на 19%. Емисиите од другите категории, како хемиската индустрија, користење на неенергетските производи од горива и растворувачи, индустријата за електроника и производството и употребата на други производи не се појавуваат во земјата (Табела 13). Во претходните двогодишни извештаи, беа пријавени емисии од хемиската индустрија, од производство на натриум карбонат, но при изработката на овој извештај, сите публикации од Државниот завод за статистика за секторот индустрија беа внимателно прегледани и беше заклучено дека има само потрошувачка на натриум карбонат во земјата (во индустријата за производство на основни хемиски производи и во индустријата за преработка на хемиски производи). Затоа, податоците за емисиите претходно пријавени под производство на натриум карбонат, сега беа пријавени како други процесни употреби на карбонати, во поткатегија друга употреба на натриум карбонат во процесите, во рамките на минералната индустрија.

Слика 24. Емисии на стакленички гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)Табела 13. Емисии на стакленички гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

Категории	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>Индустриски процеси и користење на производи</b>	<b>932,2</b>	<b>888,4</b>	<b>758,5</b>	<b>886,2</b>	<b>790,5</b>	<b>858,0</b>
<b>Минерална индустрија</b>	<b>333,1</b>	<b>361,8</b>	<b>368,1</b>	<b>283,2</b>	<b>294,4</b>	<b>379,4</b>
Производство на цемент	293,8	348,8	355,3	275,7	288,6	372,9
Производство на вар	33,7	11,2	11,1	6,4	4,7	5,4
Производство на стакло	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Други процесни употреби на карбонати	5,3	1,9	1,6	1,1	1,1	1,0
Керамика	2,6	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0
Друга употреба на натриум карбонат	2,7	1,4	1,3	1,1	1,0	1,0
Друго	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Хемиска индустрија</b>	<b>NO</b>					
<b>Метална индустрија</b>	<b>599,1</b>	<b>521,8</b>	<b>390,8</b>	<b>396,4</b>	<b>277,0</b>	<b>162,9</b>
Производство на железо и челик	24,7	15,2	58,2	17,0	11,0	15,3
Производство на феролегури	265,6	196,4	332,2	379,4	264,6	145,3
Производство на алуминиум	100,4	68,9	0,4	NO	NO	NO
Производство на олово	22,1	23,0	NO	NO	1,4	2,3
Производство на цинк	186,2	218,4	NO	NO	NO	NO
Користење на неенергетските производи од горива и растворувач	<b>NA, NO</b>					
Индустриски процеси за електроника	<b>NA, NO</b>					
Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот	<b>0,0</b>	<b>4,8</b>	<b>102,8</b>	<b>206,6</b>	<b>219,1</b>	<b>315,7</b>
Ладење и климатизација	0,0	4,8	102,8	206,6	219,1	315,7
Ладење и стационарни уреди за климатизација	0,0	4,8	102,8	206,6	219,1	315,7
Мобилни уреди за климатизација *	<b>IE</b>					
Агенсии за дување на пена	<b>NA, NE</b>					
Заштита од пожар						
Аеросоли						
Разредувачи						
Други примени						
Друго производство и користење на производи						
Друго	<b>NA, NE</b>					

Забелешка: \*Емисиите од користење на производи во уреди за ладење и климатизација се пресметани врз основа на увезените производи како замена на супстанциите кои го оштетуваат озонот и сите се внесени во категоријата ладење и стационарни уреди за климатизација

NO - Not occurring (Не се појавува), NA – Not Applicable (Не е применливо), NE – Not Estimated (Не е пресметано), IE – Included elsewhere (Вклучени на друго место)

Во 2016 година, емисиите на CO<sub>2</sub> изнесуваат 63,1% од вкупните емисии на стакленички гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производите. Емисиите HFC гасови се вториот најголем придонесувач и изнесуваат 36,8% од вкупните емисии. Емисиите на метан се незабележливи во споредба со останатите и истите се само 0, 1% од емисиите на стакленички гасови од овој сектор. Количините на емисии поделени по гас во овој сектор се прикажани во Табела 14 и Табела 15.

**Табела 14. Емисии на CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и NO<sub>x</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**

Categories	1990			2000			2005			2014			2015			2016		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Индустриски процеси и користење на производи	839,3	1,3	0,0	819,8	1,0	0,0	756,7	1,8	0,0	677,8	1,8	0,0	570,3	1,2	0,0	541,7	0,6	0,0
Минерална индустрија	333,1	NO	NO	361,8	NO	NO	368,1	NO	NO	283,2	NO	NO	294,4	NO	NO	379,4	NO	NO
Хемиска индустрија	NO, NA																	
Метална индустрија	506,2	1,3	NO	457,9	1,0	NO	388,7	1,8	NO	394,6	1,8	NO	275,9	1,2	NO	162,3	0,6	NO
Користење на неенергетските производи од горива и растворувач	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA
Индустриски процеси за електроника	NA																	
Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот	NA																	
Друго производство и користење на производи	NA																	
Друго	NA																	

NO - Not occurring (Не се појавува), NA – Not Applicable (Не е применливо)

**Табела 15. Емисии на HFC, PFC и SF<sub>6</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**

Категории	1990			2000			2005			2014			2015			2016		
	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
Индустриски процеси и користење на производи	NO	91,7	NO	4,8	62,9	NO	102,8	0,3	NO	206,6	NO	NO	219,1	NO	NO	315,7	NO	NO
Минерална индустрија	NA																	
Хемиска индустрија	NA																	
Метална индустрија	NO	91,7	NO	4,8	62,9	NO	102,8	0,3	NO	206,6	NO	NO	219,1	NO	NO	315,7	NO	NO
Користење на неенергетските производи од горива и растворувач	NA																	
Индустриски процеси за електроника	NA, NO	NE, NA	NA, NO	NE, NA	NA, NO	NE, NA	NA, NO	NE, NA	NA, NO	NE, NA	NA, NO	NE, NA	NA, NO	NE, NA	NA, NO	NE, NA	NA, NO	NE, NA
Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот	NO	NO	NO	4,8	NO	NO	102,8	NO	NO	206,6	NO	NO	219,1	NO	NO	315,7	NO	NO
Друго производство и користење на производи	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA	NA	NO, NA
Друго	NA																	

NO - Not occurring (Не се појавува), NA – Not Applicable (Не е применливо), NE – Not Estimated (Не е пресметано)

## 4.2 Минерална индустрија

### 4.2.1 Производство на цемент

Во Македонија има само една фабрика за производство на цемент. Лапорецот се користи како основна минерална суровина во производството на клинкер т.е. цемент. Количеството на емисии на стакленички гасови од производството на цемент зависи од нивото на индустриска активност и низ разгледуваната временска серија генерално е променливо. Сепак, во последните три години се забележува пораст, кој придонесе емисиите во 2016 година да бидат 35% повисоки во споредба со 2014 година.

Во овој двогодишен извештај, направени се некои подобрувања во податоците за активност за категоријата производство на цемент. Поточно, имајќи ги предвид производството на клинкер и специфичната емисија на CO<sub>2</sub> (по тон клинкер) презентирани во годишните извештаи од фабриката „Титан-Усје“, се направи пресметка на фракцијата на клинкер во цемент за секоја година во периодот 2007 - 2016 година, а за претходните години (1990 - 2006 година) беше искористена просечна вредност на овие фракции. Исто така, како извор на податоци за производство на цемент се користеше годишниот извештај за индустрија од ДЗС.

### 4.2.2 Производство на вар

Според извештаите на ДЗС за секторот Индустрија, производството на вар во земјата вклучува производство на негасена вар, хидраулична вар и гасена вар, со варијација во нивното производство меѓу годините (не се произведуваат сите типови во сите години). Во 2010, 2011 и 2012 година нема евидентно производство на вар во земјата, а од 2012 до 2016 година се пријавува само производство на хидрауличен вар.

Количеството на емисии на стакленички гасови од производството на вар зависи од нивото на индустриска активност и генерално се намалуваат во разгледуваниот период во инвентарот. Така, во 2016 година емисиите се помали за 84% во однос на 1990 година и за 14% во однос на 2014 година.

### 4.2.3 Производство на стакло

Производството на стакло во земјава е забележливо пред 2000 година, но после тоа нема значително производство, иако во 2016 година може да се забележи мало зголемување. Како резултат, вкупните емисии од оваа категорија од 0,33 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 1990 година беа намалени на 0,05 CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година.

### 4.2.4 Други процесни употреби на карбонати

Другите процесни употреби на карбонати во минералната индустрија во земјава вклучуваат производство на керамика и употреба на натриум карбонат во хемиската индустрија. Како податоци за активност за категоријата производство на керамика се користат податоците од извештаите на ДЗС за различни видови глина употребена во индустријата за преработка на други неметални минерали, кои се достапни само до 1998 година. За да се пресмета масата на потрошен јаглерод, се користеше стандардна содржина на карбонат од 10%. Бидејќи според статистичките извештаи е евидентно дека во земјата имало производство на керамички производи (како што се тули и кровни плочки, огноотпорни производи, производи со експандирана глина, сидни и подни плочки, трпезариски и украсни производи, санитарни производи и сл.) и по 1998 година, податоците за керамички производи беа помножени со фактор 1,2 со цел да се продолжи со тренд линијата за користење на глина во индустријата. Факторот беше пресметан како просек на односот помеѓу податоците за глината употребена во преработувачката индустрија и производите од керамика произведени во периодот 1990 - 1998 година. Според извештаите на ДЗС, натриум карбонат се користи во индустријата за производство на основни хемиски производи и во индустријата за преработка на хемиски производи, но податоците се достапни само до 1998 година. Трендот на овие податоци беше искористен за екстраполација на сериите до 2016 година.

Затоа, проценетата емисии од категоријата други процесни употреби на карбонати го следат опаѓачкиот тренд на употреба и на керамички производи и на натриум карбонат.

## 4.3 Метална индустрија

### 4.3.1 Производство на железо и челик

Производството на челик во Македонија главно се потпира на електрична енергија. Економската активност во оваа област опфаќа производство на челик и топли валани плочи. Основната суровина во технолошкиот процес на производство на челик е старо железо. Железна руда не се користи. Процесот на производство се одвива во две постројки: производството на челик во плочи се одвива во фабрика за челик, додека производството на топло валани плочи се одвива во валавница. Процесот на производство во фабриката за челик вклучува подготовка и преработка на старото железо кое се топи во електрична печка, со што се произведува течен челик. Овој течен челик потоа се обработува дополнително во друга електрична печка од кој се добиваат челични плочи. Процесот за валување на дебели плочи вклучува загревање на плочите во печката и потоа топло валање на истите во мелници. Во процесот на производство на плочи, освен старото железо, како главните влезни суровини се користат и други материјали кои дејствуваат како редуктанти, агенти за топење и електроди во електрични печки (антрацит, кокс, варовник, доломит, електродна маса). За да се пресметаат емисиите од оваа категорија, од извештаите на ДЗС за индустрија беа искористени податоците за производство на челични сачми, челични одливци и плочи, кои претставуваат само процес на производство на челик. За пресметување на загадувачите на воздухот од индустријата за железо и челик (за одделните процеси), МЖСПП започна да го користи пристапот со Метод 2 (Tier 2), но за време на изработката на овој извештај беа достапни само податоците за 2016 и 2017 година. Кога МЖСПП ќе има конзистентна серија на пресметки за секој од процесите за производство на железо и челик од 1990 година наваму, истите тие податоци за активност ќе да бидат земени предвид при развојот на идните инвентар за стакленички гасови.

Трендот на емисиите на CO<sub>2</sub> од производството на челик има значителни варијации. Флукуациите може делумно да се опишат како последици од финансиските кризи што се случиле во земјата и во регионот, и веќе неколку години дури и на глобално ниво. Од 2012 година, индустриските инсталации во земјата беа обврзани да купуваат електрична енергија на отворен пазар, затоа нивното производство станува многу зависно од пазарната цена на електричната енергија, што се одрази и на емисиите од оваа индустрија. Како резултат, емисиите во 2016 година од оваа индустрија беа за 38% пониски во однос на 1990 година, а 10% пониски во однос на 2014 година.

### 4.3.2 Производство на феролегури

Во Македонија, за производство на феролегури главно се користи електричната енергија. Во електричните печки, затоплувањето се достигнува преку спроведување на електрична струја низ графитни електроди врзани во форма на чаша. Намалувањето на јаглеродот на металните оксиди настанува при користење/трошење на коксните и графитните електроди. Овој процес резултира со емисии на CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>.

Трендот на емисиите на стакленички гасови од производството на феролегури се менува во текот на рагледуваниот период, главно како резултат на финансиските кризи (на локално и на глобално ниво). Во 2016 година, количината на емисиите на стакленички гасови се намали за 45% во однос на нивото на емисии во 1990 година, а за 62% во однос на 2014 година.

### 4.3.3 Производство на алуминиум

Најголемата индустриска фабрика која постоеше во Македонија и која имаше целосен процес за производство на алуминиумски легури, профили, цевки и конструкции, се затвори. Како резултат, производството на алуминиум во земјата беше драстично намалено, и реализирано од неколку мали производствени погони. Од 2014 година нема евидентно производство на алуминиум. Емисиите на стакленички гасови од оваа категорија значително се намалија по 2003 година, на ниво под 1 Gg CO<sub>2</sub>-eq.

### 4.3.4 Производство на олово

Олово во Македонија се произведуваше до 2003 година во топилница за олово и цинк која користеше IST (Imperial Smelt Technology) технологија. Во 2015 и 2016 година, во извештаите на ДЗС има објавено производство на сурово олово во земјата. Со започнувањето со работа на индустриската постројка во

2015 година, повторно се појавија емисии на стакленички гасови од оваа категорија во земјата, иако на ниско ниво, или 1,4 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2015 година и 2,3 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година.

#### 4.3.5 Производство на цинк

Производството на цинк во Македонија се изведуваше до 2003 година со пирометалуршки процес со употреба на IST (Imperial Smelt Technology) технологија, што овозможува истовремено третирање на концентратите на олово и цинк. Процесот резултира во истовремено производство на олово и цинк и ослободување на неенергетски емисии на CO<sub>2</sub>. Емисиите на стакленички гасови од оваа категорија се појавуваат до 2003 година.

### 4.4 Користење на производи како замена за супстанциите кои го осиромашуваат озонот

Хидрофлуорокарбонатите (HFC) и до одреден степен перфлуорокарбонатите (PFC) се користат како алтернативи за супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка (ODS) кои беа забранети за користење со Протоколот на Монреал. HFC и PFC гасовите не се контролирани и забранети со овој протокол, бидејќи истите не придонесуваат кон осиромашување на стратосферската озонска обвивка. Во Македонија овие гасови се користат за ладење и климатизација. Од 2000 година па навака, хидрофлуорокарбонатите и нивните мешавини се регулирани од Министерството за животна средина и просторно планирање. Податоците за периодот 2000-2010 се базирани на издадените дозволи за увоз на овие гасови. Податоците за периодот 2011-2014 се земени од EXIM системот кој води сметка за увоз на овие гасови. Од 2011 па навака, сите увозници на гасови за ладење треба да аплицираат он-лајн преку системот [www.exim.gov.mk](http://www.exim.gov.mk) за да добијат валидна дозвола за увоз. Постапката преку EXIM важи за сите ладилни средства и многу е едноставно да се следи реалниот увоз. Податоците за 2015 и 2016 година беа обезбедени од одделението за озон при МЖСПП.

Во овој двогодишен извештај е направена корекција во податоците за F-гасови што се користат како влез во IPCC софтверот. Имено, за претпоставениот век на траење на опремата, е внесена препорачаната вредност од 15 години (според Упатството за IPCC), а за емисионот фактор од инсталирана база се користеше вредност од 15%.

Емисиите на HFC од овој сектор следат зголемен тренд во годините кои се опфатени со овој извештај, достигнувајќи 317 CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година, или 53% повеќе во однос на 2014 година.

### 4.5 Методологија и емисиони фактори

Пресметувањето на количеството на емитувани стакленички гасови од сите категории во секторот индустриски процеси и користење на производите е направена според Упатствата на IPCC од 2006, со Метод 1 (Tier 1) или Метод 2 (Tier 2) и со користење на софтверот за инвентари на IPCC.

Емисионите фактори и другите параметри како и документацијата и техничките референци беа изведени од базата со податоци на IPCC за емисиони фактори (EFDB), која содржи стандардни податоци од Упатствата на IPCC од 2006. Емисионите фактори искористени во овој извештај беа споредени со оние од претходните двогодишни извештај и националните комуникации и резултатите се презентирани во Табела 16. Македонија користи емисиони фактори специфични за земјата за следниве категории: производство на цемент, производство на челик и производство на феролегури. Овие емисиони фактори се исто така презентирани во публикацијата „Национални емисиони фактори за CO<sub>2</sub> и не-CO<sub>2</sub> емисии за клучните сектори според IPCC и CORINAIR методологиите“.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Достапна на: <http://www.unfccc.org.mk/content/Documents/INVENTORY/EFs%20EN.pdf>

Табела 16. Емисиони фактори користени за секторот Индустриски процеси и користење на производи

Емисионен фактор	FBUR, SBUR, 3 <sup>rd</sup> BUR	Коментар
Индустриски процеси и користење на производи	СЗ, СФ	
Минерална индустрија	СЗ, СФ	
Производство на цемент	СЗ	Национални емисиони фактори за CO <sub>2</sub> и не-CO <sub>2</sub> емисии за клучните сектори според IPCC и CORINAIR методологиите
Производство на вар	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Производство на стакло	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Други процесни употреби на карбонати	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Керамика	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Друга употреба на натриум карбонат	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Метална индустрија	СЗ, СФ	
Производство на железо и челик	СЗ	Национални емисиони фактори за CO <sub>2</sub> и не-CO <sub>2</sub> емисии за клучните сектори според IPCC и CORINAIR методологиите
Производство на феролегури	СЗ	
Производство на алуминиум	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Производство на олово	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Производство на цинк	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот	СФ	
Ладење и климатизација	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006
Ладење и стационарни уреди за климатизација	СФ	СФ - од Упатствата на IPCC од 2006

Забелешка: СФ= Стандарден емисионен фактор, СЗ= Специфичен фактор за земјата

#### 4.6 Извори на податоци

Податоците за подготовка на инвентарот на стакленички гасови за секторот Индустриски процеси и користење на производите генерално беа собрани од три извори: Државниот заводот за статистика, Министерството за животна средина и просторно планирање и директно од индустриските постројки. (Табела 17).

Табела 17. Извори на податоци за сектор Индустриски процеси и користење на производи

	Документи	Извор на податоци
Минерална индустрија		
Производство на цемент	ДЗС, Индустриско производство 1989 – 1992, 1993 – 1998, 1996 – 2000	Усје – Титан годишни извештаи; ДЗС
Производство на вар	ДЗС, Индустрија 2002	ДЗС
Производство на стакло	ДЗС, Индустрија 1999 – 2003	ДЗС
Други процесни употреби на карбонати	ДЗС, Индустрија 2000 – 2005	ДЗС
Керамика	ДЗС, Индустрија 2002 – 2007	ДЗС
Друга употреба на натриум карбонат	ДЗС, Makstat database 2007 -2015	ДЗС
Метална индустрија		
Производство на железо и челик	ДЗС, Индустриско производство 1989 – 1992, 1993 – 1998, 1996 – 2000	ДЗС
Производство на феролегури	ДЗС, Индустрија 2002	
Производство на алуминиум	ДЗС, Индустрија 1999 – 2003	
Производство на олово	ДЗС, Индустрија 2000 – 2005	
Производство на цинк	ДЗС, Индустрија 2002 – 2007	
Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот	ДЗС, МакСтат база на податоци 2007 - 2015	
Ладење и климатизација		
Ладење и стационарни уреди за климатизација	Контролирање на HCFC - Извештај Единица за озон – МЖСПП (податоци за 2015 и 2016)	МЖСПП

## 5 Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште

За разлика од другите сектори, секторот земјоделство, шумарство и друго употреби на земјиштето (ЗШДУЗ) е специфичен заради содржината на бројните процеси кои придонесуваат за емисии и апсорпција на стакленички гасови, кои пак се распространети просторно и временски различни. Овој сектор има единствени специфичности во поглед на развојот на методите за процена на емисиите на стакленичките гасови. Изворите кои генерираат емисии и апсорпции можат да се како последица на природни и/или антропогени (директни и индиректни) влијанија, кои тешко може јасно да се разграничат. Во ЗШДУЗ секторот, антропогената емисија на гасови и апсорпции се дефинирани како сите оние кои настануваат од „управуваните земјишта“. Управувани земјишта се земјишта каде што интервенциите и практиките кои ги спроведува човекот се во насока кон производна, еколошка и социјална функција.

Секторот земјоделство, шумарство и друго користење на земјиштето содржи емисии кои се поврзани со активности поврзани со сточарското производство; користењето на земјиштето пред се шумско и обработливо земјиште, пасишта, мочуришта, населени места и друго земјиште; агрегатни извори и емисии од страна на не-СО<sub>2</sub> извори и друго.

Во државата шумата и шумското земјиште изнесува околу 1,1 милиони хектари и се карактеризира со голема разновидност на видовите, со низок квалитет и низок годишен прираст. Повеќе од 70% од шумите се ниско стеблести, 90% се листопадни и близу 90% се во државна сопственост. Најдоминантен вид е буката, и потоа некои видови на даб. Вкупната шумска резерва е проценета 70 милиони м<sup>3</sup>, додека вкупниот годишен прираст е околу 1,7 милиони м<sup>3</sup>. Голем дел од земјиштето под шуми спаѓа во групата на Медитерански тип, кој се одликува со мали дрва и грмушки.

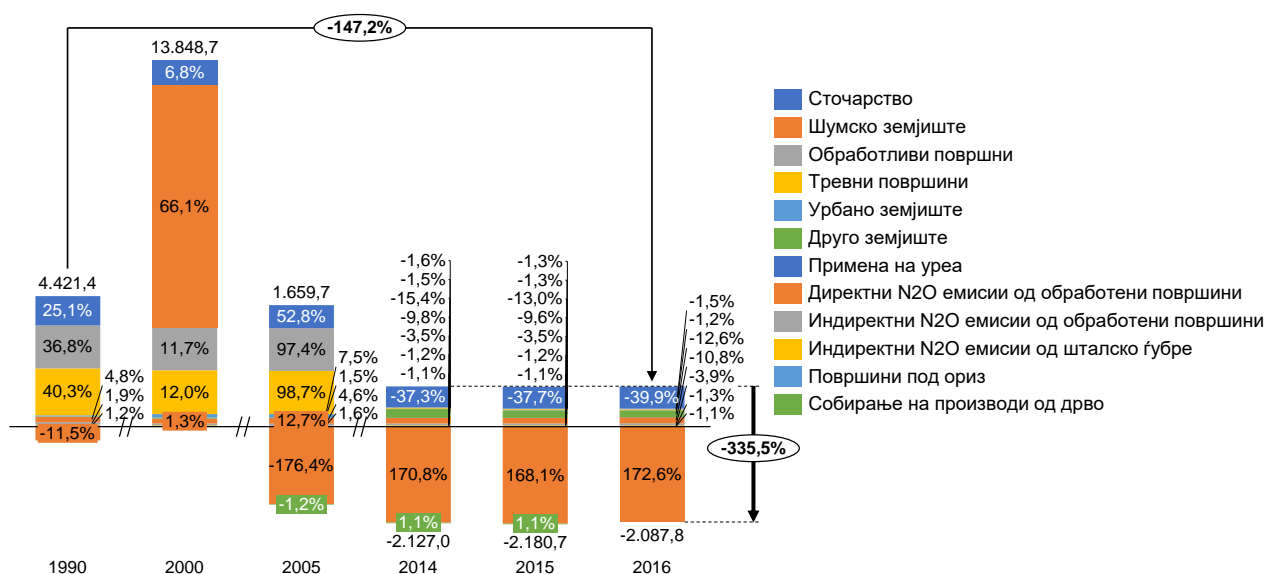
### 5.1 Тренд на емисии

Сточарството е еден од главните емитери на стакленички гасови со вкупна емисија изразена како СО<sub>2</sub>-eq се движи во границите од 1108,11 Gg во 1990, до само 792,68 Gg во 2014 (Слика 25 и Табела 18). Од преживарите, говедата се главен извор на стакленички гасови. Поголемиот дел од емисијата на СН<sub>4</sub> е како последица на ентерична ферментација, додека од управувањето со шталското губре се ослободуваат околу 18% од вкупната емисија на метан.

Шумарството во рамките на ЗШДУЗ е главен апсорбент на стакленички гасови, со исклучок на неколку години кога шумските пожари (опожарена површина) биле значително над годишните просечни вредности. Шумската површина, составот на видови (иглолисни, широколисни и мешани), како и годишниот прираст и сечата на шумата се релативно стабилни. Годишната апсорпција на стакленички гасови во 2015 е проценета на 1608,31 Gg СО<sub>2</sub> eq и на 2120,65 Gg СО<sub>2</sub> eq во 2016 година.

Другата употреба на земјиштето како обработливо земјиште, пасишта, населени места и друго земјиште учествуваат во СО<sub>2</sub> емисијата, и во некои години може да се земат како значителни извори на емисија на овој стакленички гас. Оваа емисија главно е резултат на претворање на земјиштето од една во друга употребна, при што брзо се отстрануваат значителни количини на надземна и подземна биомаса, кое што се смета за директна загуба. За другите површини кои остануваат во истите употребени категории, се сета дека абсорпциите и емисиите се во рамнотежа (Тиер 1) и тие површини се неутрални.

За изворите на емисии на стакленички гасови кои не се СО<sub>2</sub>, може да се заклучи дека се резултат на бројни практики во управувањето и внесови на материји. Овие значителни емисии се во тесен опсег од 313,1 Gg СО<sub>2</sub>-eq во 2000 до 382,3 Gg СО<sub>2</sub>-eq, во 1990 година. Обработуваните почви се главен извор на овие емисии, кои во 1990 година учествувале со 55,4% во вкупната емисија на стакленички гасови кои не се СО<sub>2</sub>, па се до 62,4% во 2016 година.

Слика 25. Емисија на стакленички гасови (и апсорпција) од секторот земјоделство, шумарство и друго користење на земјиштето (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)Табела 18. Емисија и апсорпција на стакленички гасови во секторот земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>ЗШДУЗ</b>	<b>4.421,35</b>	<b>13.848,73</b>	<b>1.659,67</b>	<b>-2.126,96</b>	<b>-2.180,67</b>	<b>-2.087,8</b>
<b>Сточарство</b>	<b>1.108,11</b>	<b>936,53</b>	<b>876,40</b>	<b>792,68</b>	<b>821,53</b>	<b>833,53</b>
<b>Земјиште</b>	<b>2.944,71</b>	<b>12.613,02</b>	<b>476,22</b>	<b>-3.234,23</b>	<b>-3.316,34</b>	<b>-3.281,12</b>
Шумско земјиште	-509,78	9.160,32	-2.927,68	-3.632,75	-3.666,64	-3.603,62
Обработливи површни	1.627,44	1.624,87	1.616,19	34,76	28,84	31,22
Тревни површини	1.780,39	1.662,27	1.638,68	32,25	27,94	25,80
Урбано земјиште	26,77	130,20	124,28	3,64	9,36	2,92
Друго земјиште	19,88	35,35	24,76	327,87	284,16	262,57
<b>Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO<sub>2</sub></b>	<b>382,27</b>	<b>313,11</b>	<b>327,73</b>	<b>338,78</b>	<b>337,41</b>	<b>359,78</b>
Примена на уреа	3,74	9,09	1,28	3,67	3,51	3,19
Директни N <sub>2</sub> O емисии од обработени површини	211,96	183,67	210,79	209,33	208,37	224,45
Индиректни N <sub>2</sub> O емисии од обработени површини	82,25	68,45	77,08	75,46	75,26	80,71
Индиректни N <sub>2</sub> O емисии од шталско губре	32,05	29,25	26,47	26,27	27,10	28,01
Површини под ориз	52,27	22,65	12,11	24,05	23,17	23,42
<b>Друго</b>	<b>-13,73</b>	<b>-13,92</b>	<b>-20,69</b>	<b>-24,19</b>	<b>-23,27</b>	<b>/</b>
Собирање на производи од дрво	-13,73	-13,92	-20,69	-24,19	-23,27	/

## 5.2 Сточарство

Емисијата на стакленички гасови како резултат на активностите поврзани со сточарското производство се последица на биолошките активности на домашните животни и управување со шталското губре на фармите. Сепак, постојат разлики во емисиите кај различните видови, спецификите на производниот систем, типот и интензитетот на производство, специфичните менаџмент практики на фармите итн. Производниот систем кај говедата, овците, козите и коњите главно се карактеризира со низок до умерен интензитет. Меѓутоа, дел од млечните говеда, како и поголемиот дел од свињите и живината се одликуваат со многу интензивен производен систем, каде што емисијата на гасови од управувањето со шталското губре може да се следи попрецизно. Иако во Вториот национален извештај се преземени чекори кон Тиер 2, сепак за изработката на Третиот извештај недостасуваа податоци за опис на профилите на фармите. Затоа и за овој извештај се користеа истите емисионите фактори како и за Вториот национален извештај.

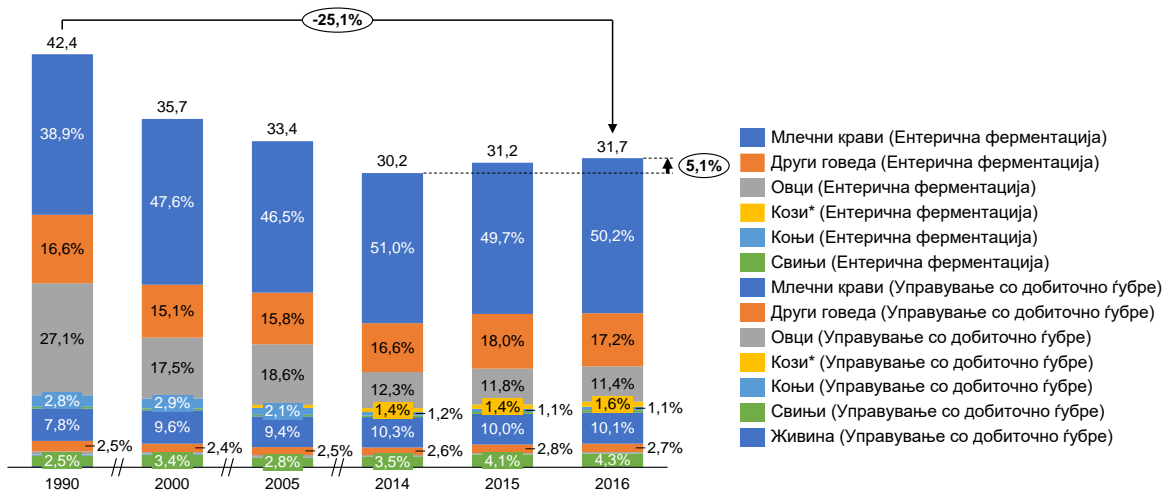
### 5.2.1 Емисии од активности во сточарство

Во сточарството главен извор на стакленички гасови се преживните животни. Имено, стакленичките гасови главно потекнуваат од млечните крави и другите говеда. Емисијата од овците и козите (преживари), коњите, свињите и живината е значително помала во вкупната емисија од сточарското производство. Во 2015 и 2016 година емисијата на CH<sub>4</sub> изнесувала околу 31 Gg CO<sub>2</sub>-eq (Слика 26). Главно емисијата на CH<sub>4</sub> емисијата била како последица на ентерична ферментација (82%), а остатокот од 18% била како последица на управувањето со шталското ѓубре. Главниот дел од емисијата на метан потекнува од ентеричната ферментација и управувањето со шталското ѓубре кај говедата (21 Gg CO<sub>2</sub>-eq – ентеричен и 4 Gg CO<sub>2</sub>-eq шталско ѓубре), што претставува 80% од вкупната емисија на метан во сточарството. Ентеричната ферментација кај другите видови (овци, кози, коњи и свињи) придонесува со околу 15% од вкупната емисија на метан во сточарството. Управувањето со шталското ѓубре кај сите овие видови учествувало со само 5% од емисијата на метан од управување со шталско ѓубре.

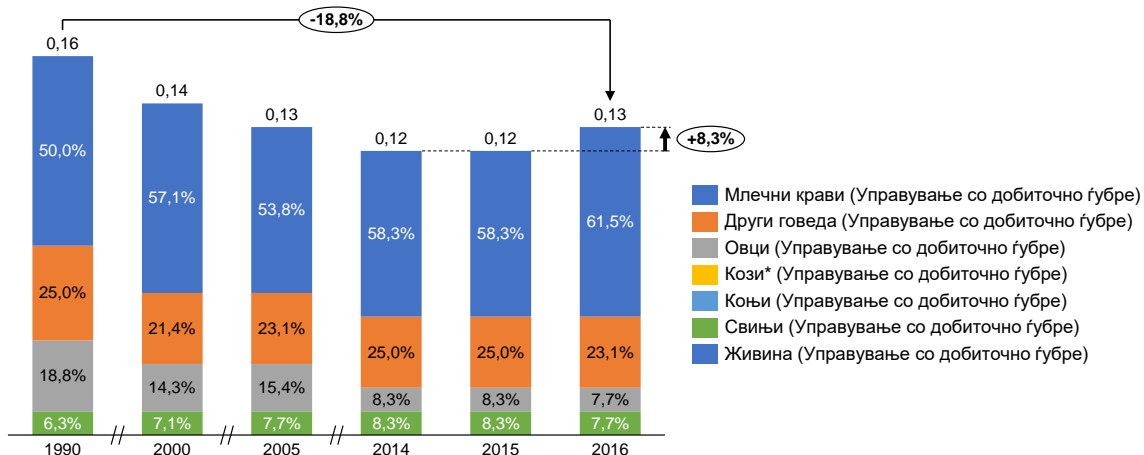
Емисијата на N<sub>2</sub>O се должела исклучиво на управувањето со шталското ѓубре. Емисиите во 2015-16 година изнесувале 0,14 Gg CO<sub>2</sub>-eq (Слика 27). Главен извор на емисии било шталското ѓубре од говедата со учество од 78%, потоа од овците и свињите со по 7%. Слично како и кај емисијата на метан, млечните крави најмногу придонесувале во годишната емисија на N<sub>2</sub>O од сточарството со учество од 57%.

Во оцената на емисиите, емисиите на метан и N<sub>2</sub>O беа преведени во CO<sub>2</sub> eq. (Табела 19). Емисиите на метан биле 781,03 Gg CO<sub>2</sub>-eq и 792,17 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2015 и 2016. Емисиите на N<sub>2</sub>O во анализираниите години биле стабилни со вредности од околу 41 Gg CO<sub>2</sub>-eq. Вкупните емисии како резултат на активностите во сточарството во 2015 година изнесувале 821,53 Gg CO<sub>2</sub>-eq, додека во 2016, 833,53 Gg CO<sub>2</sub>-eq. Зголемувањето на емисиите за околу 4-5% во споредба со 2014 година (792,68 Gg CO<sub>2</sub>-eq) се должело на заколување на бројот на говеда (за околу 5%) и свињи (за 34%), но и намалување кај бројот на овци, коњи и живина .

Слика 26. Емисии на CH<sub>4</sub> (во Gg CO<sub>2</sub>-eq) од ентерична ферментација и управувањето со шталско ѓубре



Слика 27. Емисии на N<sub>2</sub>O (во Gg CO<sub>2</sub>-eq) од ентерична ферментација и управувањето со шталско ѓубре



Табела 19. Емисија на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O (во Gg CO<sub>2</sub>-eq) како последица на активностите во сточарското производство

Категории	CH <sub>4</sub>						N <sub>2</sub> O					
	1990	2000	2005	2014	2015	2016	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>Ентерична ферментација</b>	<b>36,33</b>	<b>29,88</b>	<b>28,23</b>	<b>25,01</b>	<b>25,77</b>	<b>26,06</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
- Говеда	23,47	22,41	20,83	20,39	21,12	21,36	NA					
- Млечни крави	16,46	17,00	15,54	15,39	15,51	15,90						
- Други говеда	7,01	5,41	5,29	5,00	5,61	5,46						
- Овци	11,49	6,25	6,22	3,70	3,67	3,62						
- Кози*	0,00	0,00	0,31	0,41	0,44	0,51						
- Коњи	1,19	1,02	0,71	0,35	0,34	0,35						
- Свињи	0,18	0,20	0,16	0,17	0,20	0,23						
<b>Управување со добиточно ѓубре</b>	<b>6,03</b>	<b>5,85</b>	<b>5,21</b>	<b>5,14</b>	<b>5,48</b>	<b>5,62</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>
- Говеда	4,39	4,27	3,96	3,88	4,00	4,06	0,12	0,11	0,10	0,10	0,11	0,11
- Млечни крави	3,32	3,43	3,14	3,11	3,13	3,21	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08
- Други говеда	1,07	0,84	0,82	0,78	0,87	0,85	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
- Овци	0,34	0,19	0,19	0,11	0,11	0,11	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
- Кози*	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Коњи	0,11	0,09	0,07	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Свињи	1,07	1,22	0,93	1,06	1,28	1,37	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
- Живина	0,11	0,07	0,05	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Вкупно емисии</b>	<b>42,36</b>	<b>35,74</b>	<b>33,44</b>	<b>30,15</b>	<b>31,24</b>	<b>31,69</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>
<b>Вкупно емисии (Gg CO<sub>2</sub>-eq.)</b>	<b>1.059,06</b>	<b>893,43</b>	<b>835,98</b>	<b>753,74</b>	<b>781,03</b>	<b>792,17</b>	<b>49,05</b>	<b>43,09</b>	<b>40,42</b>	<b>38,95</b>	<b>40,50</b>	<b>41,36</b>

Забелешка: \* До 2006 година козите биле вклучени во категоријата овци, IE-Included Elsewhere (Вклучено на друго место), NA- Not Applicable (Не е применливо)

## 5.3 Земјиште

Во категоријата земјиште содржани се шумско земјиште, обработливо земјиште, пасишта, населени места и друго земјиште. Некои категории се значителни емитери на стакленички гасови додека други како што е тоа случај со шумското земјиште се главни апсорбенти на CO<sub>2</sub>. За потребите на овој извештај сите категории беа анализирани детално и поединечно.

### 5.3.1 Шумско земјиште

Во овој извештај направена е ревизија на податоците од Вториот двогодишен извештај за шумарскиот сектор, како и пресметка на емисиите (редукциите) за 2015 и 2016 година и истите се прикажани во наредните поглавја.

#### 5.3.1.1 Вкупна површина под шуми и шумско земјиште

Податоците за вкупната површина на шуми и шумско земјиште ја најдовме во повеќе извори, и тоа: Статистичките годишници на Државниот завод за статистика, Посебните планови за стопанисување со шуми (ЈП Македонски шуми, и други субјекти кои управуваат со шумите, МЗШВ) и Шумарскиот факултет во Скопје, од различни експерти кои имаат одредени податоци. Сите овие различни податоци беа споредувани помеѓу себе, и сите се разликуваат во одредени делови заради различните години на ажурирање. Промените на површините под шума не е можно да се најдат на годишно ниво, заради немањето на законска обврска за тоа, а исклучок се годишниот етат и пошумувањата на годишно ниво. Најголем дел од податоците се ажурираат секои 10 години, со изработка на нови планови за стопанисување со шумите. Не е направена инвентаризација на шумите, и постојат многу малку податоци кои можат да се користат со современите технологии (далечинско управување) со кои би можеле брзо да се евидентираат промените. Анализирајќи ги претходните серии (1990-2014) беше

регистрирано дека површината под шуми се разликува во податоците на различни субјекти. За периодот 2010 – 2016, подетални податоци за шумарството беа пронајдени во податоците на Државниот завод за статистика, и истите беа споредени со податоците од МЗШВ, ЈП Македонски шуми и други субјекти кои стопанисуваат со шуми, кои потоа споредни со податоците од CLC покажаа одредени разлики. За периодот пред 2010, вакви податоци не можат да се најдат во податоците од ДЗС, заради користење на различна методологија при собирање на податоците.

#### 5.3.1.2 Површини со различни дрвни видови

Податоците за застапеноста на различни дрвни видови во шумите на Република Македонија се земени од податоците на ДЗС и истите се споредени со податоците од Посебните планови за стопанисување со шуми од МЗШВ, ЈП Македонски шуми и останатите субјекти кои стопанисуваат со шумите. Кај овие податоци се пронајдени релативно големи разлики, и истите се променети во однос на претходниот извештај, за периодот 2010-2016.

Во претходните извештаи одредени категории на шумско земјиште не беа замени во предвид, така што во Вториот двогодишен извештај беа направени нови категории и истите продолжија да опстојуваат во овој, со нивно ажурирање за периодот 2010 – 2016.

#### 5.3.1.3 Годишен прираст на шумите

Анализирајќи ги претходните извештаи, беше забележано дека факторите за годишен тековен прираст на шумите во програмот не одговараат со домашните видови и услови, и дел од нив беа променети во Вториот двогодишен извештај, а дел од нив беа променети во овој извештај за сите категории на шуми, користејќи ги податоците од УКИМ Шумарски факултет во Скопје, катедрата за Уредување на шумите.

#### 5.3.1.4 Промени во користење на шумското земјиште

Поради тоа што не постојат податоци за промена на користењето на шумското земјиште на годишно ниво, користевме CLC слики од 2000, 2006, 2012 и 2018 година, при што промените се забележани за период од 6 години, кои потоа беа интерполирани на годишно ниво и истите се вклучени во актуелните извештаи за промена на користење на земјиштето. Ова е продолжение на обидите да се користи модерна технологија во овој сектор, иницијално започната во Вториот двогодишен извештај.

#### 5.3.1.5 Комерцијално користење на шумите

Анализирајќи ги податоците од претходниот период забележавме дека користењето на дрвото за огрев беше двојно пресметувано во табелите за загуба на јаглерод од сечење на дрвото и загуба на јаглерод од користење на огревно дрво. Истото беше проверено и исправено, со што сериите се ажурираа.

#### 5.3.1.6 Изгорена шумска површина

Податоците за категоријата Загуба на јаглерод од нарушувања беа ажурирани со комбинирани податоци од ДЗС, субјектите кои стопанисуваат со шуми, МЗШВ и Центарот за справување со кризи. Забележани се одредени разлики во одредени години кај податоците од различните институции, па користевме експертско мислење од Катедрата за Заштита на шумите при УКИМ Шумарски факултет во Скопје.

#### 5.3.1.7 Тренд на емисии

Емисиите од секторот Шумарство во Македонија се производ на согорувањето на огревното дрво како и шумските пожари. Најконстантен производител на CO<sub>2</sub> емисии се домаќинствата кои користат дрво за загревање. Шумските пожари се вториот емитер на CO<sub>2</sub>, но тие не се постојани, и нивната емисија варира во широки граници во различни години, во зависност од нивниот број, зафатената површина и составот на изгорените површини. Неколку години во серијата (2000, 2007 и 2012) заради обемот и бројот на пожари, доведоа до тоа шумарскиот сектор наместо да биде апсорбер, самиот сектор да придонесе за зголемување на емисиите на стакленички гасови во државата.

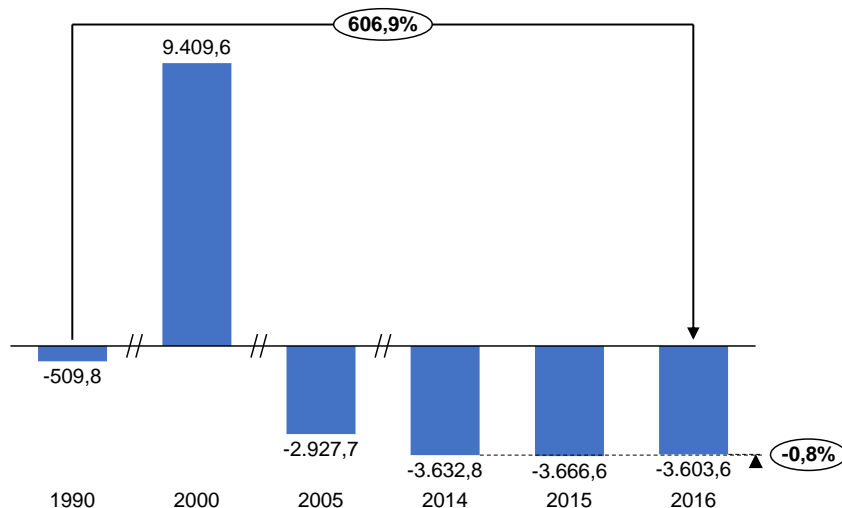
Методологијата која се користеше за пресметување на емисиите е TIER 1, заради недостатокот на прецизни податоци на годишно ниво, подобрена со користење на слики од CLC за одредување на промените во користење на земјиштето. Дополнително, подобрени беа количините на дрвна резерва, годишниот прираст за различни типови на шуми обезбедени од експерти од УКИМ Шумарски факултет

во Скопје, катедра за Уредување на шумите. Беа користени зададените вредности од софтверот за одредување на емисиите и апсорпциите. Промените на користењето на шумското земјиште се прикажани во Табела 20, а трендовите на емисиите од овој сектор се прикажани во серијата Слика 28.

Табела 20. Површина под шуми и шумско земјиште, ha

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Шумско земјиште кое останува во иста категорија на користење	970.978	957.550	955.228	1.084.048	1.101.265	1.102.352
Земјиште конвертирано во шумско земјиште	21.554	15.969	14.030	233	202	187
Вкупно	992.532	973.519	969.258	1.084.428	1.101.467	1.102.539

Слика 28. Емисија на стакленички гасови од Шумско земјиште (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)



### 5.3.2 Обработливо земјиште

Класата на обработливо земјиште ги опфаќа површините на едногодишни и повеќегодишни насади, каде спаѓаат лозјата, овоштарниците и ливадите. Согласно методологијата на ДЗС, обработливо земјиште опфаќа земјиште кое се користи за земјоделски активности за добивање на годишен принос. Ова земјиште се состои од ниви, градини, овоштарници, лозја и ливади. Нивите се однесуваат на површини каде се организира производство на житни култури, и е засеано со житни и индустриски култури, зеленчук и добиточна храна. Оваа категорија вклучува и напуштено и необработено земјоделско земјиште.

Согласно IPCC методологијата, емисиите и апсорпциите на стакленички гасови се резултат на човековите активности кои се однесуваат на промена на користењето на земјиштето, промена на начинот на управување и внесовите (инпутите). Доколку не се променат овие услови, обработливото земјиште со едногодишни култури се смета за систем каде емисиите и апсорпциите се во еквилибриум (јаглеродно неутрални). Значителни промени во јаглеродниот баланс кај обработливото земјиште се појавува при промена на повеќегодишните во едногодишни култури (ископачување), бидејќи согласно Tier 1, целокупната биомаса отстранета на овој начин, се смета за директна емисија, додека при формирањето на нова култура се јавува годишна апсорпција заради биоаккумуляцијата во новите растенија кои се во пораст. Значителна промена на содржината на јаглерод како резултат на влијанието на човекот се јавува во базенот на почвениот органски јаглерод (промена на Flu, Fmg и FI факторите).

#### 5.3.2.1 Површини на обработливо земјиште

Во овој извештај, проценката на површините на обработливо земјиште беше направена врз основа на податоци достапни од неколку извори, и тоа, националните податоци од ДЗС за периодот 1990-2016, и посебните публикации на ДЗС „Житни култури, овоштарници и лозја“, и „Македонија во бројки“ (2004-2016), како и дигиталната база на податоци, Макстат (<http://makstat.stat.gov.mk/PXWeb/pxweb/en/MakStat>) за периодот 2004-2016.

Со цел подобрување на квалитетот и конзистентноста на податоците за површините на обработливо земјиште, дополнително во овој извештај беа користени дополнителни бази на податоци, како што е CORINE LC базата (CLC). Во претходниот извештај, дигиталните податоци од CLC се користеа за пресметка на површините на обработливо земјиште и истите беа споредени со официјалните државни податоци; додека за периодот пред 2000 (не постојат податоци за CLC); беа користени податоците од ДЗС за обработливо земјиште. Статистичките податоци за периодот од 90-те не кореспондираат со IPCC категориите за користење на земјиштето, така што покрај покрај податоци за шума и шумско земјиште и обработливо земјиште постојат податоци само уште за пасиштата и останато земјиште. Најверојатно заради тоа, вкупната површина на обработливо земјиште е прикажана со над 620.000 ха, што е многу повеќе од површините на обработливо земјиште после 2000. Во овој извештај, дополнителен напор беше направен за подобрување на податоците за користење на земјиштето, т.е. екстраполација на податоците за годините пред 2000, врз основа на период од 18 години (2000-2018) со помош на CLC податоците.

Како резултат на тоа, површината на обработливо земјиште е проценета на 542,668 ха, што е во согласност со останатите пет години кои се анализирани во овој период, каде промените на површините под обработливо земјиште варираат во границите од неколку стотини хектари годишно.

Анализата на графичкиот сет на податоци од CLC, исто така, овозможува пресметка на површините кај кои настанала конверзија од другите категории на користење на земјиште во обработливо земјиште, што е од витално значење за процената и пресметка на емисии на стакленички гасови, и примена на Приодот 3 како и повисок Tier при изборот на активациони податоци. Дополнително, конверзиите во обработливото земјиште се екстраполирани до 1990, што овозможува проценка на емисиите на CO<sub>2</sub> како резултат на конверзиите.

Во однос на емисионите фактори, во недостаток на национални емисиони фактори, ги користевме глобалните емисиони фактори. Ова претставува сериозен проблем при одредување на точни емисии на стакленички гасови, бидејќи истите се една од најважните компоненти за одредување на емисиите/апсорпциите, бидејќи користењето на глобалните податоци, ја исклучува можноста за користење на повисок Tier.

Заради тоа, ако национален приоритет е имплементација на повисока Tier методологија при одредување на емисиите на стакленички гасови во секторот земјоделство и подсекторите, потребно е интензивно истражување кое се однесува на одредување на национални емисиони фактори.

### 5.3.2.2 Површини под повеќегодишни култури

Површините под повеќегодишни култури, како дел од обработливото земјиште имаат големо значење при одредувањето на емисиите и апсорпциите на стакленички гасови во оваа категорија на користење на земјиштето. Како што беше претходно кажано, овие површини учествуваат во отстранување на CO<sub>2</sub> на годишно ниво, преку акумулирање во надземниот и подземниот дел на биомасата. И покрај тоа, кога се ископачуваат (чистат) огромни количини на CO<sub>2</sub> се емитуваат од нив. Заради тоа, точна проценка на површините под овие насади е многу важна. Во нашата држава, земјиштето засадено со вакви култури е одредено како збир на површини засадени со овоштарници и лозја. Податоците се земени од неколку извори, и тоа специјалната публикација „Житни култури, овоштарници и лозја“, ДЗС (период 2007-2016) и Статистичкиот годишник на ДЗС, за период 1990-2006, на вкупната површина. Во овој извештај, заради подобра прегледност на динамиките на новоподигнати и искоренети повеќегодишни плантажи, дополнителни податоци се користени од регионалните канцеларии на МЗШВ и Агенцијата за финансиска поддршка на земјоделскиот и руралниот развој.

### 5.3.2.3 Површини на обработливо земјиште кое останува обработливо

Површините на обработливо земјиште кои остануваат за иста намена во секоја година се одредени врз основа на вкупната површина на обработливо земјиште и вкупните промени во користењето на земјиштето одземени од другите видови на користење на земјиште добиени од анализата на конверзиите со помош на CLC временската анализа

### 5.3.2.4 Промени од еден во друг тип на користење на земјиште

Површината на промена на начинот на користење на земјиште е проценета исклучиво врз основа на податоците од CLC анализата. За периодот од 2000-2018 година беа користени 4 серии со CLC податоци, кои покриваат 3 временски периоди, и тоа 2000-2006-2012-2018.

Промените (конверзиите) беа одредени со одземање од територијата означена како обработливо земјиште од секој следен комплет на податоци. Новодобиените површини се сметаат за зголемување,

додека површините кои недостасуваат, како загуба на површина. Со посебна анализа направена во GIS, беше возможно да се одреди потеклото на новите површини како и во која категорија се преведени површините кои недостасуваат. На овој начин беа можни проценките на површините на Обработливо земјиште и конверзиите на секоја категорија на користење на земјиштето во и од обработливо земјиште.

Од податоците презентирани во Табела 21 може да се забележи дека површините на земјиште променети во обработливо земјиште значајно се разликуваат. Ова разнообразие се должи на неконзистентноста на податоците од CLC. Вкупната површина конвертирана во обработливо земјиште во периодот 2000-2006 година е многу поголема од останатите два периоди. Се претпоставува дека податоците од CLC од 2000, кои се први од таков вид за државата, биле подложни на големи корекции при изработката на следната база на CLC, во 2006, кога најверојатно големи површини биле корегирани и означени како друга категорија на користење на земјиштето. За периодите 2006-2012 и 2012-2018 податоците за промена на земјиштето се значително намалени, што најверојатно покажува дека CLC базата на податоци се подобрила.

#### 5.3.2.5 Тренд на емисии

Емисиите од обработливо земјиште се главно резултат на: конверзиите и промените на површините кај повеќегодишните култури. Имајќи во предвид дека конвертираните површини, како што е претходно изнесено, значително се разликуваат помеѓу извештајните години во распон од преку 12000 ха во 2000-та година до само 155,1 ха во 2016, количините на емитиран  $\text{CO}_2$  варираат од 162 Gg  $\text{CO}_2\text{-eq}$ , до само 31,22 Gg  $\text{CO}_2\text{-eq}$ , што е најверојатно многу по реален податок од претходниот.

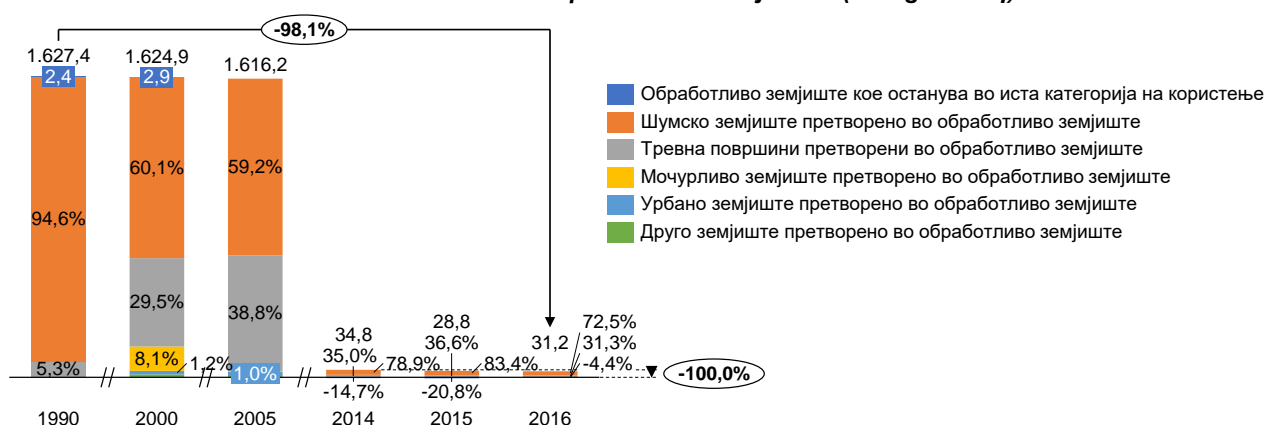
За категоријата Обработливо земјиште кое останува во иста категорија, површините се стабилни и се движат од 542,667.9 ха во 1990 (екстраполирана вредност) до 508,399.11 ха во 2000. Во сите останати години површините се многу слични, околу 512,000 - 516,000 ха. Количините на емитиран  $\text{CO}_2$  се многу ниски и главно доаѓаат од промените во површините на повеќегодишни насади. Во периодот 2014-2016 се јавува негативен тренд (односно апсорпција) на  $\text{CO}_2$  како резултат на поинтензивно подигнување на нови повеќегодишни насади (особено овоштарници), заради субвенционирањето на оваа активност (Табела 22 и Слика 29).

Табела 21. Обработливо земјиште, ha

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Обработливо земјиште, површина, ha	542.668	508.399	516.312	513.271	512.882	512.303
Обработливо земјиште кое останува иста категорија на користење	525.559	496.170	505.176	513.078	512.714	512.148
Земјиште претворено во обработливо земјиште	17.109	12.229	11.136	193	168	155

Табела 22. Емисии од обработливо земјиште (CO<sub>2</sub>-eq)

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Обработливо земјиште, Gg CO <sub>2</sub>	1.627,44	1.624,87	1.616,19	34,76	28,84	31,22
Обработливо земјиште кое останува во иста категорија на користење	2,41	2,93	0,00	-5,12	-6,00	-1,38
Земјиште претворено во обработливо земјиште Land Converted to Cropland	1.625,03	1.621,95	1.616,19	39,88	34,84	32,60
Шумско земјиште претворено во обработливо земјиште	1.538,77	977,08	956,50	27,44	24,06	22,64
Тревна површина претворени во обработливо земјиште	86,26	479,09	626,49	12,18	10,56	9,76
Мочурливо земјиште претворено во обработливо земјиште	0,00	131,80	4,74	0,00	0,00	0,00
Урбано земјиште претворено во обработливо земјиште	0,00	18,84	16,94	0,03	0,02	0,02
Друго земјиште претворено во обработливо земјиште	0,00	15,14	11,53	0,23	0,20	0,18

Слика 29. Емисии на стакленички гасови од обработливо земјиште (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

### 5.3.3 Тревни површини

Тревните површини заедно со обработливо земјиште го претставуваат вкупното земјоделско земјиште. Оваа категорија на земјиште (согласно со CLC) ги содржат следниве категории: пасишта, комплексно обработливи делови и природни земјишта со доминантна природна вегетација. Пасиштата се распространети на поголема надморска височина, над шумскиот појас и се наречени високо планински пасишта, како и површини во подножјата кои се користат за напасување на добиток во текот на зимскиот период. Поголемиот дел од тревните површини се во државна сопственост, управувани од страна на Јавното претпријатие за стопанисување со пасиштата, додека само мал дел од нив се во приватна сопственост. Тревните површини се користат за слободно напасување на добитокот, главно овци, но во помал обем и од страна на говеда од локална раса. Во минатите декади со тревните површини лошо се управувало, па затоа во многу случаи овие површини се деградирани и не се погодни за напасување на овци.

За разлика до обработливите површини кои се под голем притисок на човечките активности како несоодветно управување и инпути, тревните површини се загрозувани особено во летните преоди само до преголемо напасување, кога е особено интензивно напасувањето на животните. Во текот на зимата овој притисок е многу помал.

Од аспект на емисија на стакленички гасови, соодветно на IPCC методологијата, заради ниското ниво на инпути и практиките на управување на тревните површини кои останале во истата категорија,

според пристапот Тиер 1, тревните површини се сметаат како системи во рамнотежа според емисиите и абсорпцијата. Затоа за овие површини емисиите не се дел од извештајот. Единствен инпут на овие површини се урината и изметот од животните на паша.

Главните извори на емисија на стакленички гасови се јавуваат во тек на претворање на друго земјиште, особено шумското и обработливото во тревни површини.

#### 5.3.3.1 Тревни површини

За овој извештај, а со цел да се има подобар преглед на просторната дистрибуција на тревните површини, како главен извор на информации беа користени CLC графички податоци. Дополнително, се користени неколку додатни национални извори на податоци, како што се годишните статистички извештаи за периодот од 1990 до 2016, специјалните изданија на ДЗС, ораници, овоштарници и лозови насади и Македонија во бројки (2004 – 2016), како и дигиталната база на МакСтат (<http://makstat.stat.gov.mk/PXWeb/pxweb/en/MakStat>) за периодот 2014-2016.

Слично како и кај обработливата површина, за да се пополни недостатокот од податоци меѓу два извештајни периоди, податоците добиени од анализа на CLC беа интерполирани. За периодот пред 2000 година се направи екстраполација со задоволителен резултат на четирите постоечки сетови на податоци.

Согласно со резултатите од анализите, се забележува дека површините под тревници флукутираат во многу тесен опсег од нешто над 667.000 ha во 2000 до околу 615.000 ha во периодот 2014-2016 (Табела 23).

Во отсуство на национални емисиони фактори, се користеа општо прифатените, што само по себе претставува ограничување во точната процена на емисиите на стакленички гасови, а и неможност да се применат повисоки Тиер пристапи. Развојот на национални емисиони фактори е предуслов за примена на повисок Тиер пристап, и бара долгорочни и точни истражувања.

#### 5.3.3.2 Тревни површини кои остануваат тревни површини

Тревните површини кои останале како тревни, се површини од оваа категорија кои во најмалку два последователни CLC сетови на податоци не се променети. Сите останати промени се вклучени како зголемување или намалување на овие површини и нивна пренамена.

#### 5.3.3.3 Промена од еден во друг тип на користење на земјиште

Како и кај обработливата површина, пренамената беше пресметана преку просторна и временска анализа на CLC податоците преку GIS методите. Заради неконзистентност на CLC, тревните површини за првиот период 2000-2006 се значајно различни од другите два периода (2006-2012 и 2012-2018). Сепак, и покрај разликите, воочлив е јасен тренд на пренамена од шумско и обработливо земјиште во тревни површини. Како што е напоменато претходно, пренамената на другите категории во тревните површини за периодот 1990-2000 се пресметани со интерполација на CLC податоците.

#### 5.3.3.4 Тренд на емисии

Емисиите од тревните површини каде што нема промена се изоставени, бидејќи согласно со Тиер1 пристапот овие површини се во рамнотежа (јаглерод – неутрални) по сите CO<sub>2</sub> основи, како над земната и под земната биомаса, изумрените дрвја и SOC. Секако дека постојат некои извори на емисија на не CO<sub>2</sub> од опожарено тревно земјиште, но заради отсуство на релевантни податоци за овие настани истите не се опфатени во извештајот. Емисиите од тревното земјиште е главно заради пренамена во користењето. Трендовите на емисии од тревно земјиште, слични како и кај површините од оваа категорија се значајно различни од 1662,27 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2000, до само 25,8 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2016. Во периодот 2014-2016 вредноста на емисиите на CO<sub>2</sub> се многу слични со тенденција на благо намалување (Табела 24 и Слика 30).

За да се надминат сериозните недостатоци со базата на CLC, во наредните извештаи ќе се направат дополнителни напори во правец на подобрување на точноста за користење на земјиштето. Како што е планирано, ќе се користат други извори на податоци како што се сателитски слики и нивна фото интерпретација и други дополнителни национални графички податоци.

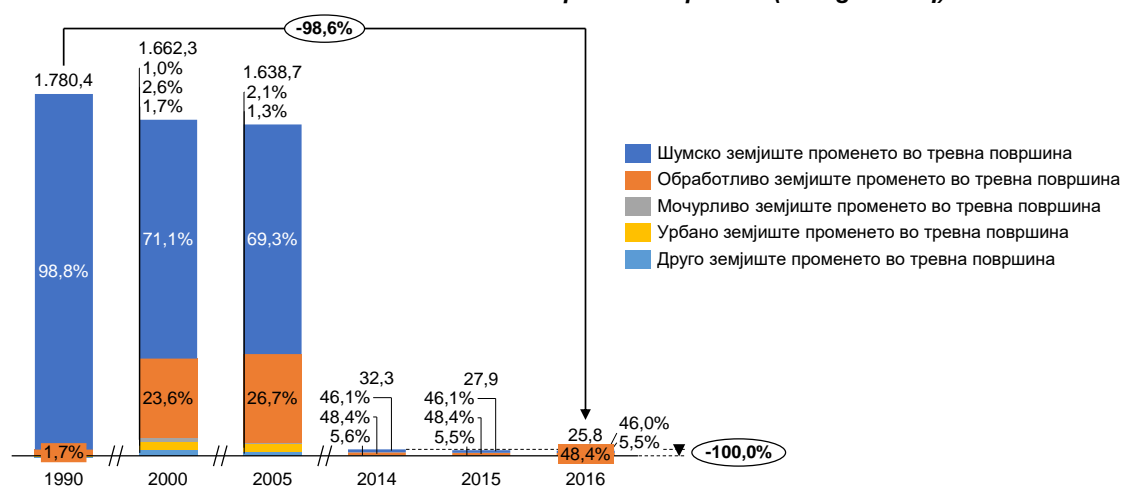
Сепак, во овој момент, наше мислење е дека емисиите за периодот 2014-2016 се блиску до реалната состојба во државата.

Табела 23. Тревна површина, ha

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Тревна површина	637.103	667.146	645.420	616.297	615.980	615.700
Тревна површина која останува во иста категорија на користење	616.821	653.847	632.219	616.082	615.794	615.529
Земјиште претворено во тревна површина	20.282	13.299	13.201	214	186	171

Табела 24. Емисии од тревни површини (CO<sub>2</sub>-eq)

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Тревна површина	1.780,39	1.662,27	1.638,68	32,25	27,94	25,80
Тревна површина која останува во иста категорија на користење	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Земјиште променето во тревна површина	1.780,39	1.662,27	1.638,68	32,25	27,94	25,80
Шумско земјиште променето во тревна површина	1.759,48	1.181,31	1.135,38	14,86	12,87	11,87
Обработливо земјиште променето во тревна површина	30,76	393,01	437,08	15,60	13,52	12,49
Мочурливо земјиште променето во тревна површина	-1,89	16,76	9,35	1,79	1,55	1,43
Урбано земјиште променето во тревна површина	-5,60	43,61	35,19	0,00	0,00	0,00
Друго земјиште променето во тревна површина	-2,36	27,57	21,67	0,00	0,00	0,00

Слика 30. Емисии на стакленички гасови од тревни површини (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

### 5.3.4 Мочурливо земјиште

Мочурливо земјиште како категорија на користење на земјиштето, во овој извештај опфаќа неколку категории од CLC податоците, како тресетишта и копнени мочуришта. Националната статистика не известува за оваа категорија на користење на земјиштето, така што CLC е единствен извор за нив.

Треба да се потенцира дека овие две класи на користење на земјиштето, согласно CLC податоците, зафаќа површина во распон од 15,3 до 15,9 илјади хектари. Согласно IPCC методологијата, мочурливите земјишта се дефинирани како земјишта каде што водената површина е променета по вештачки пат.

Согласно оваа дефиниција, како мочурливо земјиште во државава може да се сметаат мали површини кои се останати по нивното мелиорирање во 50 и 60-тите години на минатиот век. Во тој период, започнал процесот за нивно одводнување (дренирање) и сушење на презаситените почви, за да се реши проблемот со маларијата, да се добие ново плодно земјиште за земјоделството, како и да се заштити почвата од поплавување за време на влажниот период од годината.

Како последица на овие активности, само два мали локалитети на тресет се останати, кои не зафаќаат повеќе од 20 ha, и не се користат за комерцијални цели.

#### 5.3.4.1 Површини на мочурливо земјиште

Како што беше претходно изнесено, вкупната површина на мочурливо земјиште според податоците добиени од CLC е проценета на 15,3-15,9 илјади ha. Најголем дел од нив се заштитени со закон и служат како живеалиште на различни растенија и животни. Најзначајни се Катлановско блато, Езерани и Моноспитово. Исто како во претходниот случај, со цел да се пополни недостатокот во извештајните години на CLC, линеарна регресија се користеше при одредувањето на површините, за годините каде нема податоци според CLC.

#### 5.3.4.2 Мочурливо земјиште кое останува мочурливо

За идентификација на површините во оваа категорија се користеше истата методологија која е претходно опишана кај категоријата Обработливо земјиште и Пасишта.

#### 5.3.4.3 Промени од еден во друг тип на користење на земјиште

Конверзијата на друг тип на користење на земјиште во мочурливо е одредена со просторна и временска анализа на податоците од CLC за годините 2000, 2006, 2012 и 2018. За периодот 1990-2000, како што и претходно е изнесено, се користеше методот на линеарна регресија или екстраполација на податоците од CLC.

#### 5.3.4.4 Тренд на емисии

За жал, заради одредени проблеми со кои се соочивме со податоците или софтверот, не успеавме да добиеме ниту емисии, ниту апсорпции за оваа категорија на користење на земјиштето.

### 5.3.5 Урбано земјиште

Населени места е уште една категорија на користење на земјиштето, за која не се води официјален податок во Државен завод за статистика. Поради оваа причина, како единствен извор на податоци беше искористена CLC базата, за проценка на просторната распределба на површините на оваа категорија, како и нејзината временска динамика. За овој NIR, користени се неколку класи на употреба на земјиште, релевантни за Населени места (од вкупно 31 класа на употреба на земјиште, пријавени во групите податоци за CLC): Континуирани и дисконтинуирани урбани територии, Зелени урбани области и Спортски и рекреативни капацитети.

#### 5.3.5.1 Површини на урбано земјиште

Вкупната површина под оваа категорија на користење на земјиштето се проценува на приближно над 30 илјади хектари, кои постепено се зголемуваат со текот на времето од 29.975 хектари во 1990 година до 34.638,3 како резултат на интензивната урбанизација и преобразувањето на другите категории на употреба на земјиштето во урбани средини. Овој процес на промена станува многу интензивен и е сериозен проблем бидејќи многу често плодното земјоделско земјиште се губи со запечатување на почвата (soil sealing) (Табела 25).

Поради големите картографски единици на сетот на податоци на CLC и големата ширина на линеарните графички елементи, голем број села од растурен тип веројатно не се пресметани како урбани области. Очигледно е дека применетата методологија не одговара на подрачјето опфатено со инфраструктурата, но ова беше најдобриот достапен извор на податоци. Овој факт ја зголемува потребата од класификација на користење на земјиштето на годишно ниво, спроведена од некои државни институции и примена на методологија што ќе биде посоодветна на државните околности како што се мала големина на некои урбани области, постоење на комплексот на урбано / земјоделско земјиште итн. Покрај тоа, ова ќе го реши проблемот со добивање на годишни податоци за промени во користењето на земјиштето, реални податоци, наместо проценки засновани врз регресивни анализи. Ваквите капацитети постојат во земјата и прашање е на мобилизација на експертите кои можат редовно да вршат вакви анализи. Ова е од значење за Конвенцијата за деградација на земјиштето (UNCCD) и може да обезбеди сигурни податоци за запечатување на почвата (soil sealing) во државата. Затоа, се препорачува ставање висок приоритет на ова прашање во иднина.

### 5.3.5.2 Урбано земјиште кое останува урбано

Категорија на урбано земјиште кое останува во иста категорија на користење се областите означени како Урбано земјиште во најмалку два последователни групи на податоци на CLC. Сите други промени се сметаат како добивки и загуби и се пријавуваат како промени (конверзии).

### 5.3.5.3 Промени од еден во друг тип на користење на земјиште

Како и во случаите на другите категории на употребливо земјиште, промените се пресметуват преку просторна и временска анализа на сетот на податоци за CLC, со помош на GIS методи. Како што беше претходно објаснето, заради неконзистентност на CLC, подрачјата под категорија Урбано земјиште во првиот период 2000-2006 година сериозно се разликуваат од другите 2 периоди (2006-2012 и 2012-2018 година). Во овој случај, поголемиот дел од површината претворена во населени места произлегува од категориите на Обработливо земјиште и Тревни површини, што е уште еден доказ за интензивна урбанизација и запечатување на почвата (soil sealing) на плодно земјоделско земјиште и пасишта. Слично на тоа, како и во другите категории на употреба на земјиштето, површината на променетите (конвертирани) области на Урбано земјиште од други категории, за периодот 1990-2000 година, беа пресметани со интерполација на податоците за CLC.

### 5.3.5.4 Тренд на емисии

Емисијата од населените места главно е предизвикана од промените во користењето на земјиштето. Категоријата Останати населени места е јаглеродно неутрална, а некои емисии кои се прилично ниски во споредба со другите сектори се должат на преобразувањето на типовите на употребливо земјиште во населени места. Промените во користењето на земјиштето и трендовите на емисија беа пресметани за променетото земјиште или за анализираниот период. За проценка на пропуштените години, помеѓу годините на кои се однесува CLC, извршена е интерполација на податоците, додека за периодот пред 2000 година е направена екстраполација.

*Како и во претходните случаи, постои огромно несовапаѓање помеѓу првиот и другите два периода на податоците на CLC. Од почетокот на периодот од 1990 до 2005 година има големи емисии на CO<sub>2</sub>-eq, кои достигнуваат до 130,2 Gg (2000 година), додека во периодот по 2005 година, како резултат на малите стапки на промени (конверзија), емисијата е значително намалена, на само 2,92 Gg CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година (*

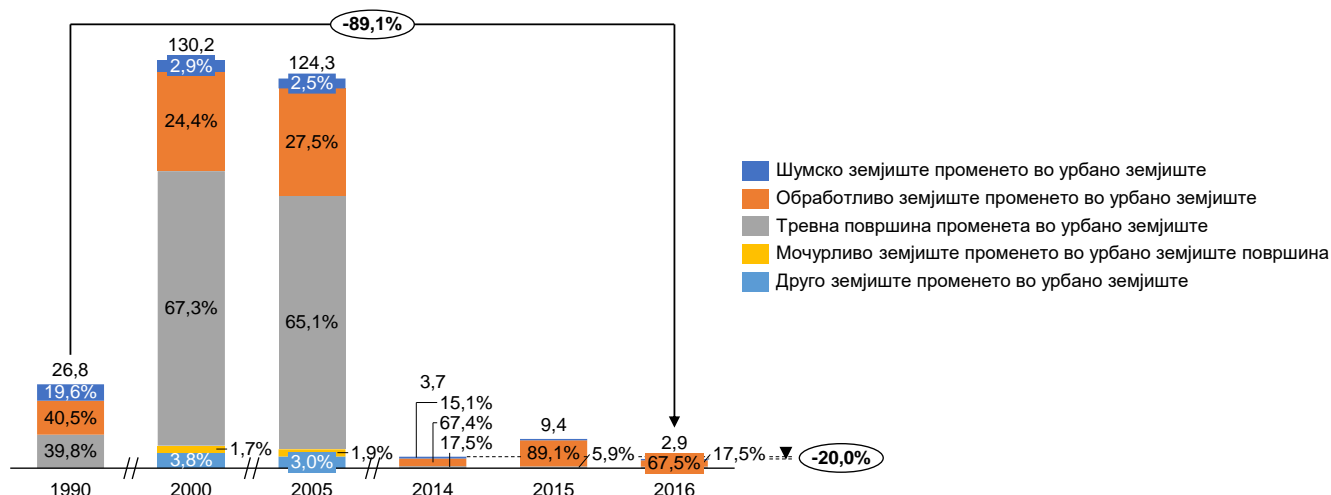
Табела 26 и Слика 31).

Табела 25. Површина на урбано земјиште, ha

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Урбано земјиште	29.975	31.785	34275	34.597	34.618	34.638
Урбано земјиште која останува во иста категорија на користење	28.259	30.610	33158	34.569	34.593	34.615
Земјиште претворено во урбано земјиште	1.716	1.175	1117	28	25	23

Табела 26. Емисии од урбано земјиште (CO<sub>2</sub>-eq)

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Урбано земјиште	26,77	130,20	124,28	3,64	9,36	2,92
Урбано земјиште која останува во иста категорија на користење	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Земјиште претворено во урбано земјиште	26,77	130,20	124,28	3,64	9,36	2,92
Шумско земјиште променето во урбано земјиште	5,26	3,72	3,16	0,55	0,47	0,44
Обработливо земјиште променето во урбано земјиште	10,85	31,76	34,19	2,46	8,33	1,97
Тревна површина променета во урбано земјиште	10,66	87,57	80,87	0,64	0,55	0,51
Мочурливо земјиште променето во урбано земјиште површина	0,00	2,16	2,34	0,00	0,00	0,00
Друго земјиште променето во урбано земјиште	0,00	5,00	3,71	0,00	0,00	0,00

Слика 31. Емисии на стакленички гасови од урбано земјиште (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

### 5.3.6 Друго земјиште

Земјиштето кое е со друга категорија на користење на земјиштето, а не припаѓа на: шумско земјиште, обработливо земјиште, тревни површини, мочурливо земјиште и урбано земјиште, се смета како категорија на друго земјиште. Таквата категорија не постои во документите обезбедени од Државниот завод за статистика или друг национален документ. Сепак, постои класа „друга земја“ во CLC, но не е исто „друго земјиште“ како што е потребно во оваа анализа. Затоа, класата „друга земја“ беше пресметана како разлика помеѓу вкупната територија на Македонија и збирот на земјишните класи за користење шумско земјиште, обработливо земјиште, тревни површини, мочурливо земјиште и урбано земјиште.

Под „друго земјиште“ во овој извештај се сметаа сите површини кои не припаѓаат на класите на користење: шумско земјиште, обработливо земјиште, тревни површини, мочурливо земјиште и урбано земјиште.

#### 5.3.6.1 Површини на друго земјиште

Податоците за вкупното друго земјиште беа пресметани како математичка разлика помеѓу територијата на Македонија и класи на употребливо земјиште: шумско земјиште, обработливо земјиште, тревни површини, мочурливо земјиште и урбано земјиште.

#### 5.3.6.2 Промени од еден во друг тип на користење на земјиште

Конверзиите од еден вид на земјиште во населени места беше проценето со користење на истиот пристап како и за другите видови на земјиште (со користење CLC мапи).

#### 5.3.6.3 Друго земјиште кое останува друго земјиште

Друга површина која останува како „друго земјиште“ секоја година беше пресметано како разлика од вкупните останати површина и вкупната промена на земјиштето кое се користи од другите видови земјиште, добиени од анализата на конверзија од страна на CORINE Land Cover временските анализи. Промени за користење на земјиштето за „друго земјиште“ се прикажани во Табела 27.

Табела 27. Површина на друго земјиште, ha

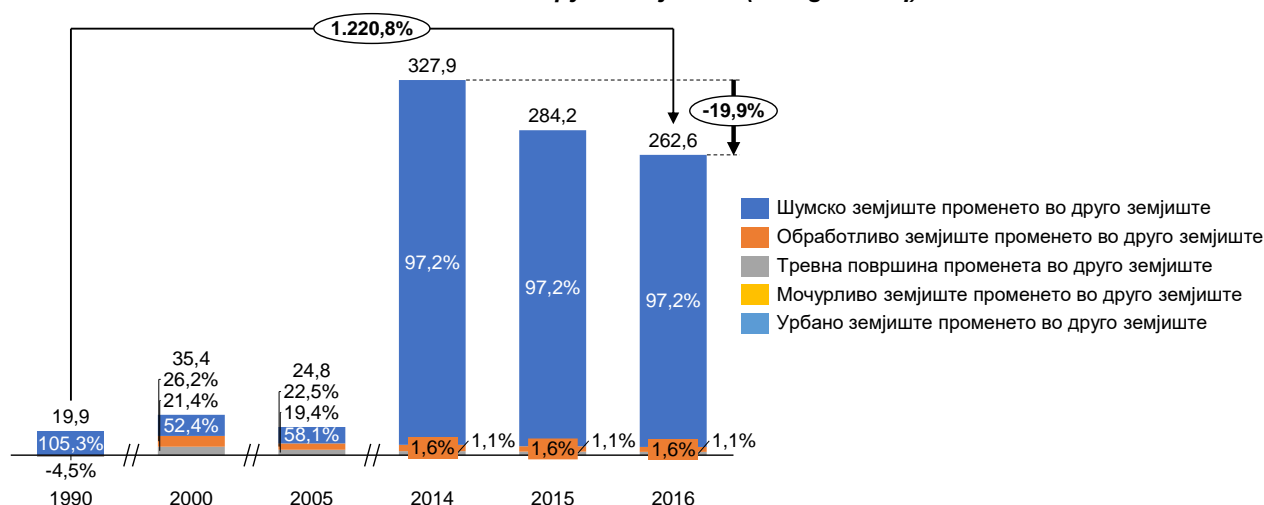
	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Друго земјиште	323.056	335.061	349.940	222.338	205.774	217.211
Друго земјиште која останува во иста категорија на користење	321.306	333.342	348.801	220.254	203.968	215.542
Земјиште претворено во друго земјиште	1.750	1.718	1.139	2.084	1.806	1.669

## 5.3.6.4 Тренд на емисии

Емисијата од другата земја главно е предизвикана од промените при користењето на земјиштето. Остатокот од земјиштето што останува како „друга земја“ е неутрална со јаглерод и некои емисии кои се многу ниски во споредба со другите сектори се должат на конверзија на употреба на различните типови земјиштето во друго земјиште. Промените при користењето на земјиштето се проценка за периодот од 2000-2014 година и само овој период може да се анализира. Од почетокот на периодот до 2006 година има намалување на емисиите, додека по 2006 година трендот се зголемува, но со многу пониска стапка од стапката на опаѓање во претходниот период (Табела 28 и Слика 32).

Табела 28. Емисии од друго земјиште (CO<sub>2</sub>-eq)

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Друго земјиште	19,88	35,35	24,76	327,87	284,16	262,57
Друго земјиште која останува во иста категорија на користење						
Земјиште претворено во друго земјиште	19,88	35,35	24,76	327,87	284,16	262,57
Шумско земјиште променето во друго земјиште	20,93	18,54	14,37	318,82	276,32	255,33
Обработливо земјиште променето во друго земјиште	-0,90	9,26	5,57	5,38	4,66	4,31
Тревна површина променета во друго земјиште	-0,15	7,55	4,81	3,66	3,17	2,93
Мочурливо земјиште променето во друго земјиште	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Урбано земјиште променето во друго земјиште	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00

Слика 32. Емисии на стакленички гасови од друго земјиште (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)5.4 Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO<sub>2</sub>

Емисијата без CO<sub>2</sub> се однесува на практиките во секторот ЗШДУЗ кои резултираат во емисија на т.н. не-CO<sub>2</sub> GHG, како што се: NO<sub>x</sub>, CO, CH<sub>4</sub>. Постојат многу менаџмент практики што се сметаат за важен извор на не-CO<sub>2</sub> емисии. Емисиите што се разгледуваат овде се од различни извори како горење на биомаса, варовник, примена на уреа и директни емисии на N<sub>2</sub>O кај обработливи почви, индиректни емисии на N<sub>2</sub>O кај обработливи почви, индиректна емисија на NO<sub>x</sub> при управување со губриво и емисија на метан при одгледување ориз.

- Емисија од горење на биомаса на копно, особено согорување на шуми и пасишта, како и согорување на земјоделски нуспроизводи.

- Директна и индиректна емисија на  $N_2O$  од обработливи почви, вклучително и индиректни емисии на  $N_2O$  кои произлегуваат од уреа и минерални ѓубрива кои содржат N и калцификација практика која што се користи за промена на почвената реакција. Во овој случај се користат значителни количини вар што предизвикува емисија на гасови кои не се  $CO_2$ . Калцификацијата не е вообичаена практика во земјата. Како резултат на ова и непостоење на податоци, нема извештај за калцификација.
- $NO_x$  емисиите од управувањето со шталското ѓубре е уште еден значаен извор на  $NO_x$ .

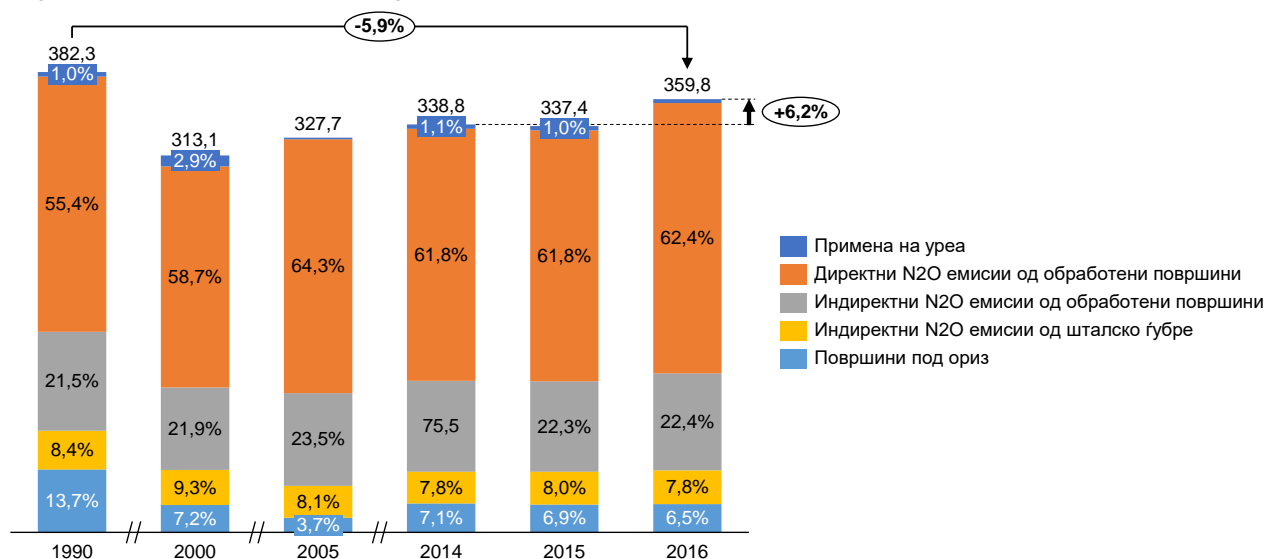
Емисиите од овие извори не се многу високи, освен директните емисии на  $N_2O$  од обработливите почви, но кога се агрегираат тие се многу повисоки од директните емисии на  $CO_2$  од која било од друга класа на искористување на земјиштето.

Највисоки вредности на емисиите кои не содржат  $CO_2$  имаат најголеми вредности во 1990 година, додека најниските вредности се во 2000 година, кога постепено започнуваат да се зголемуваат до 2016 година со вкупна годишна емисија од 359,78 Gg  $CO_2$ -eq (Табела 29 и Слика 33).

**Табела 29. Емисии на стакленички гасови од Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се  $CO_2$  (во Gg  $CO_2$ -eq)**

Категории	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се $CO_2$	382,27	313,11	327,73	338,78	337,41	359,78
Примена на уреа	3,74	9,09	1,28	3,67	3,51	3,19
Директни $N_2O$ емисии од обработенти (менаџирани) почви	211,96	183,67	210,79	209,33	208,37	224,45
Индиректни $N_2O$ емисии од обработенти (менаџирани) почви	82,25	68,45	77,08	75,46	75,26	80,71
Индиректни $N_2O$ емисии од управувањето со шталското ѓубре	32,05	29,25	26,47	26,27	27,10	28,01
Одгледување на ориз	52,27	22,65	12,11	24,05	23,17	23,42

**Слика 33. Емисии на стакленички гасови од Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се  $CO_2$  (во Gg  $CO_2$ -eq)**



#### 5.4.1 Примена на уреа

Уреа е важен додаток во секојдневното земјоделското производство. 46% уреа се користи како брз додаток на N кога растението е во интензивна фаза на растење на пролет. N во уреата е во амидна форма ( $CO(NH_2)_2$ ), што значи дека ослободувањето на азот е во блиска врска со микробните активности на почвената микрофлора. Во текот на овој процес, уреата ( $CO(NH_2)_2$ ) се претвора во амониум ( $NH_4^{+2}$ ), хидроксилен јон ( $OH^-$ ) и бикарбонат ( $HCO_3^-$ ), во присуство на вода и ензимот уреаза. Слично на реакцијата на почвата по додавање на вар, бикарбонатот што се формира се развива во  $CO_2$  и вода.

Емисијата на не- $\text{CO}_2$  GHG е многу ниска и значително варијабилна во периодот 1990-2005 година, додека во последните 3 години од пријавениот период е стабилна во граници од 3,67 Gg- $\text{CO}_2$ -eq во 2014 година, до 3,19 Gg- $\text{CO}_2$ -eq во 2016 година (Слика 33). Ниската емисија во најголем дел е резултат на ограничената употреба на уреа во земјоделското производство, главно кај житарки и зеленчук во рана пролет, во другите фази на вегетација потребно е ѓубриво со бавно ослободување на N, така што примената на уреа е доста ограничена.

#### 5.4.2 Директни $\text{N}_2\text{O}$ емисии од обработени почви

Почвата е многу сложена и динамична медиум, каде огромен број процеси се случуваат во многу тесна временска рамка, што во најголем дел резултира поради микробната активност како и почвениот биодиверзитет. За таа цел, т.н. азотен обрт е многу сложен процес кој опфаќа неколку фази кои се директно поврзани со својствата на почвата во одреден момент (температура, аерација, влажност, реакција на почвата и др.) и негово влијание врз микробиолошката активност. Главните процеси на обртот на азот се нитрификација, денитрификација, амонификација, имобилизација и минерализација.

Азотниот оксид се произведува природно во почвите преку процесите на нитрификација и де-нитрификација. Еден од главните фактори кој ја контролираат оваа реакција е достапноста на неоргански N во почвата. Зголемувањето на достапниот N преку вештачко додавање или промена на обработливото земјиште и/или практики за обработка кои го минерализираат органскиот N од почвата, ги зголемуваат стапките на нитрификација и де-нитрификација кои потоа го зголемуваат производството на  $\text{N}_2\text{O}$ .

Поради оваа причина, при проценка на емисиите на  $\text{N}_2\text{O}$  во оваа категорија, од клучно значење се количините на внесен N во почвите како што се: синтетички или органски ѓубрива, депонирано ѓубриво, остатоци од земјоделски култури или минерализација на N во почвата органска материја по култивирање/начинот на обработка/ и промената на користење кај минералните почви.

Директните емисии на  $\text{N}_2\text{O}$  од обработливите почви се главно предизвикани од интензивното внесување на минерални азотни ѓубрива, арско ѓубриво како и урина и добиточен измет на пасишта при пасење животни на отворено поле. Учеството на овие три извори на N е варијабилно во анализираниите години, затоа во 1990 година поголемиот дел од емисиите на  $\text{N}_2\text{O}$  произлегуваат од органски ѓубрива од урана и добиточен измет, додека во 2000 година учеството на овие три извори е скоро еднакво.

Почнувајќи од 2005 година до 2016 година, емисиите што произлегуваат од минерално азотно ѓубриво се зголемуваат и преовладува во однос на другите два извора, достигнувајќи повеќе од 105,5 Gg  $\text{CO}_2$ -eq.

Што се однесува до трендовите на вкупната емисија на  $\text{N}_2\text{O}$  од управуваните почви, може да се забележи дека освен во 2000 година кога емисиите имаат најниски вредности од само 183,67 Gg  $\text{CO}_2$ -eq, во сите други анализирани години количините на испуштени стакленички гасови (GHG) варираат во многу тесен опсег од 209,33 во 2014 година до 224,45 Gg  $\text{CO}_2$ -eq во 2016 година (Слика 33).

#### 5.4.3 Индиректни емисии на $\text{N}_2\text{O}$ од обработени почви

Обработуваната (менаџирана) почва може да биде сериозен извор на таканаречените индиректни емисии на  $\text{N}_2\text{O}$ . Општо, постојат два главни процеса поврзани со индиректната емисија на  $\text{N}_2\text{O}$ : испарувањето на N во атмосферата и испуштање / истекување на азот.

И во двата случаи, испарувањето и истекувањето на N како  $\text{NH}_3$  и оксидите на N ( $\text{NO}_x$ ), се резултат на:

- внес на синтетички ѓубрива; органско N применет како ѓубриво; урина и измет кој содржат N депонирани на пасиште од животни кои пасат,
- N во остатоци од земјоделски култури и
- минерализација / имобилизација поврзана со губење/добивка на органска материја од почвата како резултат на промена на користењето на земјиштето или менаџирање со минералните почви.

Дел од неорганскиот азот, на или во почвата, во главно во форма на  $\text{NO}_3^-$  може да и ги заобиколи механизмите на биолошка ретенција во почвените или растителните системи и биде транспортан со истекување на водите по почвентата површина ((runoff) и/или преку микро порите на почвата по пат на испирање (leaching). Онаму каде што  $\text{NO}_3^-$  е присутен во почвата во количина поголема од

биолошката побарувачка, на пр., локации со големи количини на урина од говеда, азотот се пробива низ профилот на почвата по пат на испирање.

Процесите на нитрификација и де-нитрификација ги трансформираат некои од  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{NO}_3^-$  соединенијата во  $\text{N}_2\text{O}$ . Ваков процес може да се случи во подземните води, кои се наоѓаат под површините на кои е аплициран азот, или во крајбрежните зони во кои азотот се дренира од околните површини или со слевање на површински води (runoff), во ендеците, пороите, реките и вливовите (и нивните седименти), и сите оние места во кои се слева дренажна вода од обработените почви.

Од податоците прикажани на Слика 33 може да се заклучи дека индиректните емисии од обработлива почва се стабилни во сите анализирани години и варираат во опсег од 68,45 Gg  $\text{CO}_2\text{-eq}$  во 2000 година до 80,71 Gg  $\text{CO}_2\text{-eq}$  во 2016 година.

#### 5.4.4 Индиректни емисии на $\text{N}_2\text{O}$ од управување со шталско ѓубре

Управувањето со шталското ѓубре, а посебно доколку не се управува соодветно, може да биде сериозен извор на емисии на  $\text{N}_2\text{O}$ . Емисиите се како резултат на испарување на азот во форма на амонијак и  $\text{NO}_x$ .

Делот од  $\text{N}_2\text{O}$  емисиите се последица на минерализација на органскиот азот кој потекнува од изметот. Овој процес е најинтензивен при собирање и чување на шталското ѓубре. Во случај соодветно и временски правилно управување со шталското ѓубре на фармите е до суштинско значење за намалување на емисијата на  $\text{N}_2\text{O}$ . Загубите на азот започнуваат во моментот на екскреција од животните во шталите и други придружни објекти (молзилиште) и продолжуваат при складирање на ѓубрето на лице место и/или во системите за негово третирање (системи за управување со шталското ѓубре).

Исто така во фазите на складирање на површини надвор од шталите, хранителните места и пасиштата, азотот се губи и преку испирање и дренирање во почвите.

Крајна употреба на шталското ѓубре е со негово аплицирање и инкорпорирање во почвите. Доколку аплицирањето и инкорпорирањето на ѓубрето во почвите не е организирано се одвива во кус временски период, може да настанат значајни загуби на азот преку испарување и испирање.

Како што беше претходно напоменато, емисиите на  $\text{N}_2\text{O}$  од управувањето со шталското ѓубре се главно како последица на несоодветно управување во процесот на собирање, чување, апликација и инкорпорација во почвите. Вкупните процени за емисиите од управувањето со шталското ѓубре се во опсегот од 26,27 Gg  $\text{CO}_2\text{-eq}$  во 2014, се до 32,05 Gg  $\text{CO}_2$  во 1990. Општо земено во текот на годините, индиректните емисии од управувањето со шталското ѓубре се стабилни.

#### 5.4.5 Одгледување на ориз

Површините под ориз за потребите на овој извештај се преземени од посебното издание за ораници, овоштарници и лозови насади за периодот 2007 - 2014, издадена од ДЗС и статистичките годишници на ДЗС за периодот 1990 – 2006.

Оризиштата главно се распространети во околината на Кочани по бреговите на р. Брегалница. Мал и површини под ориз се среќаваат и во други делови од државата, во околината на Велес. Засадените површини под ориз значителни флукутираат, во зависност од временските прилики и снабдувањето со вода од браната Калиманци. Површините под ориз се значајно намалени кон средината на 90-тите години кога од близу 9000 ha во 1990 година се намалени на 1296 ha во 1995. Ова намалување се случило заради период на голема суша во 90-тите, кога во 1993 година сушата беше прогласена за национална катастрофа. По ваквото намалување, површините под ориз се главно 2-3000 ha. Во последните 5 години има тренд на постепено зголемување на површините под ориз, за во 2014 година на достигне над 5000 ha. Оризиштата се значителен извор емисии на стакленички гасови, посебно на  $\text{CH}_4$ . Со зголемување на површините под ориз, постои можност во иднина за натамошно зголемување на вкупните емисии на стакленички гасови од растително производство.

Трендот на емисиите на  $\text{CH}_4$  од оризиштата го следат трендот на засеани површини. Податоците презентирани во Табела 29, сугерираат дека емисијата на  $\text{CH}_4$  значително се намалува во периодот од 1990 до почетокот на 2000 година, и продолжува да се намалува до 2005 година со емисии од само 12,11 Gg of  $\text{CO}_2\text{-eq}$ . Во последните 3 години емисијата е дуплирана и стабилна (24-24 Gg- $\text{CO}_2\text{-eq}$ ). Зголемувањето е заради зголемување на површините засеани со ориз во последните 3 години (Табела 29).

## 5.5 Методологија и емисиони фактори

### 5.5.1 Стоچارство

Интензитетот на емисиите на стакленички гасови (емисија по анимален производ), дури и ако применуваат сличен производен систем се многу различни од фарма до фарма. Оваа разлика се должи на различните практики кои се применуваат од страна на фармите, како и на разликите во управување во синџирот на набавки. За да може да се разграничат одделните системи и нивото на практики, потребно е да се располага со дополнителни подетални податоци. Статистичките годишници не овозможуваат толку детални податоци. Оттаму, за потребите на овој извештај бевме принудени да ја примениме Tier 1 методологијата со примена на квалитативни подобрувања базирани на експертски проценки. Меѓутоа, за да се задоволат потребите за примена на Tier 2 методологијата, спроведено е теренско истражување со кое се опфатени малите фармери со млечни говеда и свињи. Резултатите од ова истражување не беа достапни за подготовка на овој извештај, но ќе бидат имплементирани во подготовката на следниот. Деталните емисиони фактори од активностите поврзани со сточарството кои се користени за подготовка на овој извештај се прикажани во Прилог I, во делот за емисиони фактори (П I.3.3).

### 5.5.2 Земјиште

#### 5.5.2.1 Шумарство

Емисиите од шумарскиот сектор во Република Македонија се производ на користењето на огревното дрво и шумските пожари. Најконстантен извор на CO<sub>2</sub> емисии се домаќинствата кои користат огревно дрво за загревање на домовите. Шумските пожари се вториот извор на емисии на CO<sub>2</sub>, но тие не се постојани, и нивната емисија варира во широки граници секоја година, во зависност од бројот, површината што ја зафаќаат, како и од видовиот состав на изгорените површини. Неколку години се издвојуваат (2000, 2007, 2012), каде заради големиот број на пожари и изгорена површина, шумарскиот сектор наместо да апсорбира, придонесе во зголемена емисија на стакленички гасови во државата.

#### 5.5.2.2 Обработено земјиште

Инвентарот за стакленички гасови во ЗШДУЗ се потпира на два главни сегменти, **податоци за активност** што ги опфаќаат сите човечки активности, како што се промена на користење на земјиштето, практики за управување и внесови, како, и **фактори на емисија** што се однесува на влијанијата на човечките активности врз интензитетот на емисиите на стакленички гасови и нивно отстранување.

Методологијата Tier1 се користи за проценка на емисијата од земјоделското земјиште. Во изминатите два Инвентари на стакленички гасови, направени се значајни напори со цел да се створат услови за примена на Tier 2 методологијата. За таа цел, податоците за промена на користење на земјиштето беа пресметани од просторен графички извор на податоци (Европската вселенска агенција, CORINE Land Cover), со што се овозможува спроведување на Пристапот 3 (IPCC -Поглавје 3) и нивото Tier 2 во сегментот на налинот на користење на земјиштето земјиште (за непроменето користење на земјиште и претворено (конвертирано) земјиште во друга категорија на користење). CORINE Land Cover е графички сет на податоци, со скала за мапирање од 1: 100.000, додека минималната картографска единица (MMU) изнесува е 25 хектари. Минималната ширина на линеарните елементи е 100 метри. Стандардната CLC номенклатура вклучува 44 класи на покриеност на земјиштето, групирани во хиерархија на три нивоа. Во нашиот извештај, CORINE LC класите беа групирани во шест категории на употребливо земјиште според IPCC методологијата. При изработката на овој извештај беа утврдени одредени недоследности на CLC податоците, што доведе до значителна разлика помеѓу периодите опфатени со овој извор на податоци. Откриени се неправилности кај претворањето на една категорија на користење на земјиштето во друга, што е посебно изразено кај обработеното земјиште, тревната површина и шумското земјиште. Поради оваа причина, и со цел да се подобри временската и просторна точност на податоците за начинот на користење на земјиштето, во наредниот период беше решено да се вложат напори за развој на национален извор на графички податоци. Посебно внимание ќе се посвети на градење на капацитетите на институциите одговорни за инвентар на стакленички гасови, за да може да се врши фотоинтерпретација и класификација на сателитските снимки, за редовно ажурирање на базата на податоци за начинот на користење на земјиштето со точни податоци.

Во отсуство на национални фактори на емисија, се користеа глобалните фактори на емисија, препорачани од IPCC упатствата, за различните категории на користење на земјиштето. Во Табела 30 се прикажани факторите на емисија користени за проценка на: содржина на јаглерод во биомасата во повеќегодишни култури и претворањата (конверзиите), почвениот органски јаглероден, емисии на метан од оризовите полиња и примена на уреа.

Најважниот предизвик е да се развијат специфични државни емисиони фактори за различни типови на употребливо земјиште. Нашето истражување покажа дека не постои научен / стручен труд за утврдување на емисионите фактори на стакленички гасови од различни типови на употребливо земјиште во државата. Потребни се сериозни напори и инвестиции во истражување со цел да се развијат емисиони фактори карактеристични за Земјава поврзани со различните начини на користење на земјиштето.

**Табела 30. Користени емисиони фактори за инвентар на стакленички гасови кај категоријата Земјиште**

Емисиони фактори	3 <sup>rd</sup> BUR	Коментари
<b>1. Обработливо земјиште кое останува иста категорија на користење</b>		
<b>1а. Содржина на јаглерод во биомаса</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2,1 t/ha годишна акумулација на биомаса кај повеќегодишните плантажи (први 20 години) - <math>\Delta CG</math>,</li> <li>63 t/ha загуба на биомаса со чистење (ископачување) на повеќегодишни плантажи - <math>\Delta CL</math></li> </ul>	IPCC Прирачник – Поглавје 5, Таб. 5.1 и 5.3
<b>1.b Мртва органска материја</b>		Кај Tier 1 методологијата, мртвата органска материја не се пресметува
<b>1.с Почвен Органски Јаглерод</b>	0.9 t/ha за фактор на променана содржината FLU (land use) 1 t/ha за фактор на променана содржината $F_{MG}$ (management) 1 t/ha за фактор на променана содржината $F_I$ (внес)	IPCC Прирачник – Поглавје 5, Таб. 5.5
<b>1.1. Шумско земјиште претворено во обработено земјиште</b>	120 t/ha загуба на биомаса со чистење при претворање (конверзија)	IPCC Прирачник – Поглавје 4 Таб 4.7 до 4.12
<b>1.2. Тревна површина претворена во обработено земјиште</b>	6,5 t/ha загуба на биомаса со чистење при претворање (конверзија)	IPCC Прирачник – Поглавје 6, Таб. 6.4
<b>2. Тревна површина кое останува иста категорија на користење</b>		
<b>2.а Содржина на јаглерод во биомаса</b>		Превни површини кај кои нема промени кај интензитетот, како и кај менаџментот, биомасата ќе остане во приближно стабилна состојба.
<b>2.b Мртва органска материја</b>		Кај Тиер 1 методот се претпоставува дека мртвото дрво и количините на лисник се во рамнотежа.
<b>2.с. Почвен Органски Јаглерод</b>	1,0 t/ha за фактор на променана содржината FLU (land use) 0.95 t/ha за фактор на променана содржината $F_{MG}$ (management) 1,0 t/ha за фактор на променана содржината $F_I$ (внес)	IPCC Прирачник – Поглавје 6, Таб. 6.2
<b>2.1 Шумско земјиште претворено во тревна површина</b>	120 t/ha загуба на биомаса со чистење при претворање (конверзија)	IPCC Прирачник – Поглавје 4 Таб. 4.7 до 4.12
<b>2.2 Обработено земјиште претворено во тревна површина</b>	10,0 t/ha загуба на биомаса со чистење при претворање (конверзија)	IPCC Прирачник – Поглавје 5, Таб. 5.1
<b>3. Примена на уреа</b>	0.2 фактор за испарување/испирање	IPCC Прирачник – Поглавје 11 Таб. 11.3
<b>3. Оризови полиња</b>	1.3 Фактор на емисија на $CH_4$ кај постојано поплавените полиња	IPCC Прирачник – Поглавје 11 Таб. 11.3

## 5.6 Извори на податоци

### 5.6.1 Сточарство

За инвентаризација на стакленичките гасови кои се емитираат од активностите поврзани со сточарството се користени официјални податоци превземени до ДЗС преку онлајн МакСтат базата: [http://makstat.stat.gov.mk/PXWeb/pxweb/en/MakStat/MakStat\\_Zemjodelstvo\\_DobitocnoProizvodstvo](http://makstat.stat.gov.mk/PXWeb/pxweb/en/MakStat/MakStat_Zemjodelstvo_DobitocnoProizvodstvo).

Податоците од онлајн базата на МакСтат во целост се совпаѓаат со податоците во FAO-stat и Eurostat. За извештајните години во процената на емисиите за поедините видови домашни животни беа евидентирани и категориите на добитокот. Податоците за бројната состојба на добитокот по категории, кои беа користени во процената на емисијата на стакленички гасови од активности поврзани со сточарството се прикажани во Annex I, Table 24. Сите податоци за бројната состојба беа директно преземени до изворите на податоци со исклучок на податоците за бројлери и мисирки, каде што податоците се коригирани за годишните циклуси на производство (0,1644 за бројлери и 0,3856 за мисирки).

## 5.6.2 Земјиште

### 5.6.2.1 Шумарство

Податоците за подготовка на инвентаризацијата на стакленички гасови во секторот Шумарство се добиени од неколку главни извори: Државниот завод за статистика, МЗШВ, Субјекти кои стопанисуваат со државни и приватни шуми, УКИМ – Шумарски факултет од Скопје, Центарот за менаџирање со криза, Противпожарен сојуз на Македонија, експертски мислења и други домашни и меѓународни извори. Користените податоци за различни намени и од различните институции се прикажани во Табела 31.

Табела 31. Извори на податоци за Шумарство

Сектор Шумарство	Документи	Институција
Површини под шума и шумско земјиште	ДЗС годишници; Посебни планови за стопанисување со шуми;	ДЗС; Субјекти кои стопанисуваат со шуми (ЈП Македонски шуми, Национални паркови, Здружение на приватни сопственици), МЗШВ;
Типови на шума	ДЗС годишници; Посебни планови за стопанисување со шуми;	ДЗС; Субјекти кои стопанисуваат со шуми (ЈП Македонски шуми, Национални паркови, Здружение на приватни сопственици), МЗШВ;
Растеж и прираст	Посебни планови за стопанисување со шуми; Уким- Шумарски факултет Катедра за уредување на шуми	Субјекти кои стопанисуваат со шуми (ЈП Македонски шуми, Национални паркови, Здружение на приватни сопственици), МЗШВ; УКИМ – Шумарски факултет
Промена на користење на земјиште	ДЗС годишници; CLC maps (2000, 2006, 2012, 2018)	ДЗС; CORINE land cover;
Сечи во шума	ДЗС годишници; Месечни и годишни извештаи	ДЗС; Субјекти кои стопанисуваат со шуми (ЈП Македонски шуми, Национални паркови, Здружение на приватни сопственици), МЗШВ;
Шумски пожари	ДЗС годишници, Годишни извештаи. Интерни документи	Субјекти кои стопанисуваат со шуми (ЈП Македонски шуми, Национални паркови, Здружение на приватни сопственици), МЗШВ; Центар за управување со кризи, Македонска единица за справување со пожари

### 5.6.2.2 Земјиште, емисии кои не се CO<sub>2</sub>, Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO<sub>2</sub>

Податоци од повеќе извори беа користени за подготовка на подсекторите Земјиште и збирните извори на не-CO<sub>2</sub> емисии. Употребените национални извори на податоци беа годишната публикација на ДЗС, наведена во Табела 32 и дигиталната база на податоци (<http://makstat.stat.gov.mk/PXWeb/pxweb/en/MakStat>). Покрај ова, за пресметка на земјоделските површини под повеќегодишни култури, користени се и податоци од регионалните канцеларии на МЗШВ, како и податоци од Платежната агенција.

За пресметка на просторната и временската употребата на земјиштето / промена на употребливото земјиште во сите IPSS категории на употребливо земјиште, беше искористен сет на податоци на производот ESA - CORINE LC, како што е прикажано во Табела 32. ([https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus)).

Минерални ѓубрива и количини на уреа, во отсуство на национални податоци, беа обезбедени од два извори на податоци, FAO-stat и Базата на податоци на Меѓународната асоцијација за ѓубрива - IFA-stat ([www.ifastat.org/databases/plant-nutrition](http://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition)).

**Табела 32. Извори на податоци за Обработено земјиште, Тревни површини, Мочурливо земјиште, Србано земјиште, Друго земјиште, минерални ѓубрива и оризови полиња**

	Документи	Извор на податоци
<b>Обработливо земјиште кое останува иста категорија на користење</b>		
<b>Тревни површини кое останува иста категорија на користење</b>	Поледелство, лозарство и овоштарство (1990-2016)	Државен завод за статистика на Република Македонија SENTINEL/Европска Вселенска агенција
<b>Мочурливо земјиште кое останува иста категорија на користење</b>	Статистички годишници на Република Македонија (1990-2016)	
<b>Урбано земјиште кое останува иста категорија на користење</b>	CORINE Land Cover (2000, 2006, 2012, 2018)	
<b>Друго земјиште кое останува иста категорија на користење</b>		
<b>Претворање во друга категорија на користење</b>	Обработка на CORINE Land Cover (2000, 2006, 2012, 2018) графичкиот дигитален сет на податоци	SENTINEL/Европска Вселенска агенција Експертски ангажман
<b>Површини под повекегодишни култури (лозја и овоштарници)</b>	Поледелство, лозарство и овоштарство (1990-2016) Статистички годишници на Република Македонија (1990-2016) Годишна евиденција на Регионалните канцеларии на МЗШВ, Агенција за финансиска поддршка на земјоделството и рурален развој	Државен завод за статистика на Република Македонија; Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство;
<b>Оризиви полиња</b>	Поледелство, лозарство и овоштарство (1990-2016) Статистички годишници на Република Македонија (1990-2016)	Државен завод за статистика на Република Македонија;
<b>Површина под едногодишни култури</b>	Сопствени пресметки врз основа на податоци од Поледелство, лозарство и овоштарство (1990-2016) Статистички годишници на Република Македонија (1990-2016); Вкупно обработливо земјиште, минус повекегодишни растенија и оризови полиња	Експертски тим
<b>Примена на уреа</b>	FAO Digital Data Base International Fertilizer Association Data base	FAO-stat IFA-stat

## 6 Отпад

Категориите кои се опфатени во овој извештај од секторот отпад се депонирање на цврст отпад, биолошки третман на цврст отпад, согорување и отворено горење на отпад и третман и испуштање на отпадни води. Податоците се категоризирани согласно воспоставената практика за годините опфатени со претходните извештаи со цел да се одржува конзистентност на временските серии, со исклучок на категориите кои за прв пат се внесуваат податоци.

Според Националниот план за управување со отпад (2009 – 2015), најголем дел од создадениот отпад се одлага на нестандартни депонии за цврст отпад. Депонијата „Дрисла“, која го опслужува регионот на Скопје, со околу 590.000 жители, е единствената депонија со дозвола во Македонија и релативно добро стопанисува. На општинските нестандартни депонии и ѓубриштата во руралните средини, отпадот едноставно се истура од страна на комуналните претпријатија без некакви стандартизирани активности за депонирање, без оперативни трошоци, со исклучок на одредени придружни трошоци (за чувари, ако ги има) и трошоците за повремениот потрошувачка на вода за гаснење на појавените пожари на депониите. Постојат околу 50 активни нестандартни депонии што ги користат комуналните претпријатија и за нив е препознаена потреба од подобрување на практиките за управување со отпадот. Од друга страна, постојат околу 1000 нелегални ѓубришта кои треба да бидат затворени. Согласно националната легислатива, градоначалниците на општините се обврзани да доставуваат годишни извештаи за општинското управување со неопасен отпад. Опасниот отпад што се создава од македонските рударски и преработувачки индустрии се соочи со сериозни проблеми во периодот на транзиција, а голем број од нив престанаа со работа без можност да се рестартираат во блиска иднина. Нивните депонии во самиот круг беа, исто така, напуштени и речиси и да не постојат информации за историјата на овие депонии.

Во кругот на депонијата „Дрисла“ е инсталиран двокоморна инсталација за горење на медицински отпад и истата започнал со работа во 2000 година. Податоци за изгорени количини на отпад се достапни, и за прв пат во овој инвентар се вклучени и емисиите предизвикани од оваа активност. Во минатото, во Македонија се инсталирани неколку инсталации за биолошки третман на органски отпад, како на пример постројки за биогаз и компостирање на отпадот, кои варираат во капацитетот и времето на работа. Емисиите од биолошки третман на цврст отпад се воведени за прв пат за периодот од 2014 до 2016 година како резултат на достапноста на податоците.

### 6.1 Тренд на емисии

Емисиите на стакленички гасови од секторот Отпад следат растечки тренд во годините опфатени со овој извештај. Во 2014 година тие се за 8,2% повисоки во однос на 2012 година, а за 49,8% повисоки во однос на 2003 година. Најдоминантни се емисиите од Депонии за цврст отпад кои просечно изнесуваат околу 94,4% од вкупните емисии на секторот Отпад. Поради достапност на податоци, емисиите на  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$  од Биолошки третман на цврст отпад за прв пат се пресметуваат за периодот од 2012 до 2014 година, меѓутоа тие не придонесуваат значително во вкупните емисии. Имајќи предвид дека не се пресметани емисиите од инсинерација на отпад, емисиите од категоријата Согорување и отворено горење на отпад настануваат единствено како резултат на отворено горење на отпад. Намалувањето на овие емисии во 2014 година во однос на претходните го прекинува претходно воспоставениот растечки тренд. Во секој случај, емисиите од Согорување и отворено горење на отпад учествуваат со помалку од 2% во вкупните емисии од секторот Отпад. Стакленичките гасови кои се емитираат од категоријата Третман и испуштање на отпадни води се  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ . Тие се резултат на третман и испуштање на отпадната вода и водата од домаќинствата. Овие емисии зависат од големината на населението, па постепениот пораст на населението се одразува во пораст на емисиите. Од друга страна, емисиите на  $\text{N}_2\text{O}$  се константни од 2012 до 2014 година, но долгорочно не следат никаков тренд.

Пресметаните емисии покажуваат дека секторот Отпад е еден од секторите со зголемен тренд на емисии на стакленички гасови постигнувајќи 610 Gg  $\text{CO}_2\text{-eq}$  во 2016 година, што е двојно зголемено во однос на 1990 година или за 6,3% повеќе во однос на 2014 година. Од сите сектори, емисиите од категоријата депонирање на цврст отпад се најзначајни и учествуваат со 77,5% во вкупните емисии на стакленички гасови од овој сектор во 2016 година (Слика 34, Табела 33). Втора категорија со значителна количина на емисии на стакленички гасови е третман и испуштање на отпадни води што учествува со околу 19% во емисиите од секторот Отпад во 2016 година. Категоријата согорување и

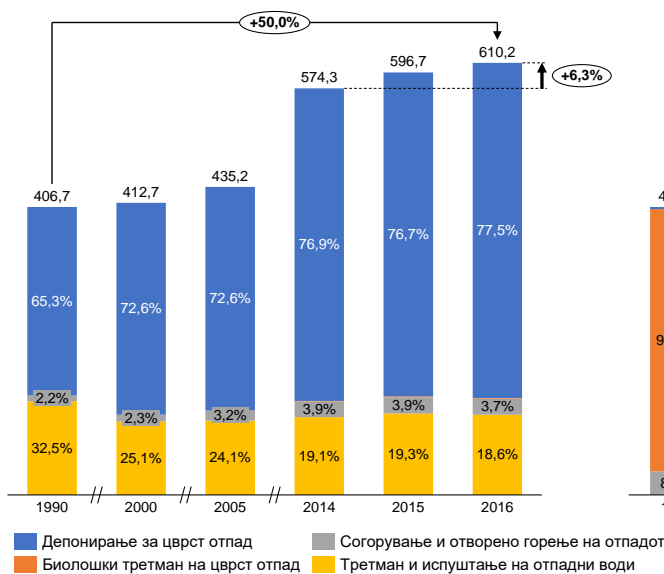
отворено горење на отпад придонесува со околу 4% во последните три години опфатени со овој извештај. Емисиите на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O од категоријата „Биолошки третман на цврст отпад“ не придонесува значително кон вкупните емисии, како резултат на малата количина на пријавен компостиран отпад. Околу 92% од емисиите на стакленички гасови во последните три години од периодот на известување се емисии на CH<sub>4</sub>, додека N<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub> учествуваат со 7,2% и 1%, соодветно (Слика 35). Деталните резултати по гасови и категории се прикажани во Табела 34.

**Табела 33. Емисии на стакленички гасови од секторот Отпад, по категории (Gg CO<sub>2</sub>-eq)**

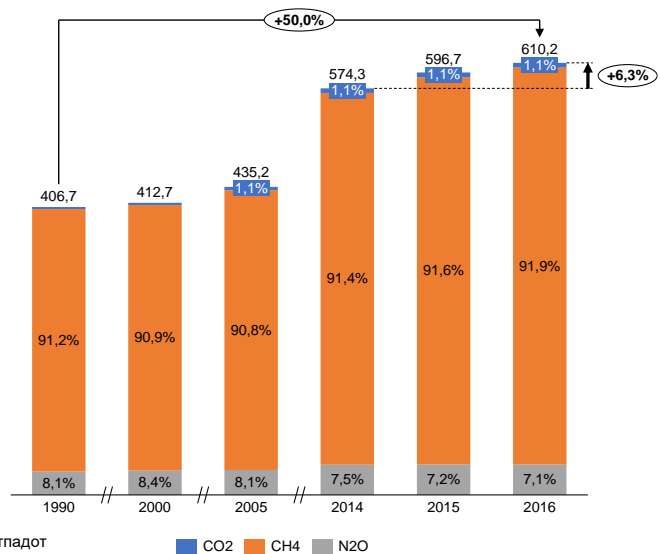
Категории	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Отпад	406,7	412,7	435,2	574,3	596,7	610,2
Депонирање за цврст отпад	265,6	299,4	316,0	441,4	457,4	473,2
Биолошки третман на цврст отпад	0,0	0,0	0,0	0,8	1,2	1,0
Согорување и отворено горење на отпадот	8,8	9,6	14,1	22,2	23,0	22,7
Третман и испуштање на отпадни води	132,3	103,6	105,1	109,9	115,1	113,4

Во овој инвентар беа вметнати препораките за подобрување што беа предложени во вториот двогодишен извештај. Врз основа на тоа, емисиите од категоријата Отпад пресметани во овој инвентар се за повеќе од четири пати пониски во однос на резултатите од вториот двогодишен извештај (SBUR). За големата разлика во резултатите придонесоа неколку фактори. Во вториот двогодишен извештај, за индустриски отпад се користеше стандардниот фактор за стапка на создавање отпад предложен во Упатствата на IPCC од 2006 година. Врз основа на најновите податоци од ДЗС, се пресмета стапка создавање на отпад на национално ниво. Сепак, во оваа фаза беше многу тешко да се направи разлика на податоците за производство на отпад според типот на индустријата, така што беше решено да се користат податоците за вкупниот отпад создаден од преработувачката индустрија. Имајќи го ова предвид и следејќи ги упатствата на IPCC, се направи ревизија на факторот за разградливиот органски јаглороден (DOC) и претходната стандардна вредност од 15% се замени со 1% (според Упатствата на IPCC 2006, Табела 2.5 Поглавје 2: Генерирање на отпад, податоци за составот и управување). Во исто време, врз основа на најновите национални планови за управување со отпад, направена е ревизија на составот на комуналниот цврст отпад. Покрај тоа, врз основа на податоците од ДЗС, за поткатегијата третман и испуштање на отпадни индустриски води се воведоа повеќе индустриски сектори и се направи ревизија на целата временска серија.

**Слика 34. Емисии на стакленички гасови од секторот Отпад, по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**



**Слика 35. Емисии на стакленички гасови од секторот Отпад, по гас (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**



Табела 34. Емисии на стакленички гасови од секторот Отпад, по категории и по гас (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

Категории	1990			2000			2005			2014			2015			2016		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Отпад	2,9	370,8	33,0	3,2	375,0	34,5	4,8	395,1	35,3	6,5	524,9	42,9	6,8	546,7	43,2	6,6	560,5	43,1
Депонирање за цврст отпад	0,0	265,6	0,0	0,0	299,4	0,0	0,0	316,0	0,0	0,0	441,4	0,0	0,0	457,4	0,0	0,0	473,2	0,0
Управувани	NE																	
Неуправувани	NE																	
Некатегоризирани	NE																	
Биолошки третман на цврст отпад	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	0,0	0,7	0,5	0,0	0,6	0,4
Согорување и отворено горење на отпад	2,9	5,9	0,0	3,2	6,4	0,0	4,8	9,3	0,0	6,5	12,4	3,3	6,8	12,8	3,4	6,6	12,7	3,4
Согорување на отпад	NE	NE	NE	0,1	NE	NE	0,3	NE	NE	0,5	NE	NE	0,7	NE	NE	0,5	NE	NE
Отворено горење на отпад	2,9	5,9	0,0	3,1	6,4	0,0	4,5	9,3	0,0	6,0	12,4	3,3	6,2	12,8	3,4	6,1	12,7	3,4
Третман и испуштање на отпадни води	0,0	99,3	33,0	0,0	69,1	34,5	0,0	69,7	35,3	0,0	70,7	39,2	0,0	75,8	39,3	0,0	74,1	39,3
Домаќинства	0,0	19,7	33,0	0,0	19,8	34,5	0,0	20,1	35,3	0,0	20,4	39,2	0,0	20,4	39,3	0,0	20,4	39,3
Индустија	0,0	79,6	0,0	0,0	49,4	0,0	0,0	49,7	0,0	0,0	50,3	0,0	0,0	55,4	0,0	0,0	53,6	0,0
Друго	NO																	

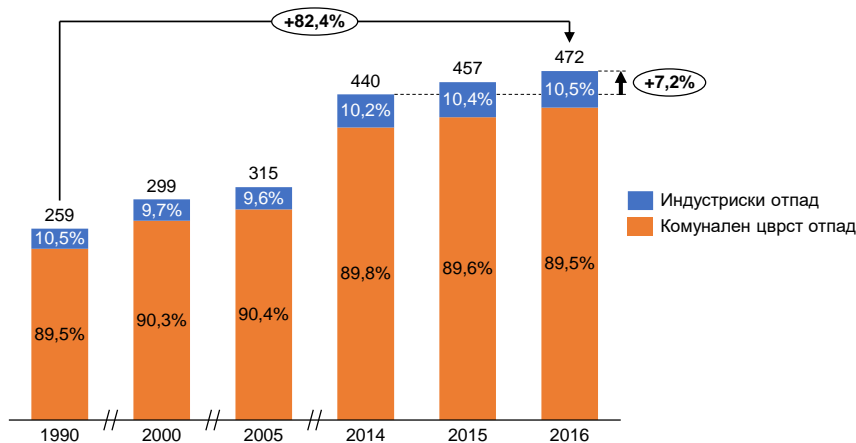
NO - Not occurring (Не се појавува), NA – Not Applicable (Не е применливо), NE – Not Estimated (Не е пресметано), IE – Included elsewhere (Вклучени на друго место)

### 6.1.1 Депонирање на цврст отпад

Третманот и депонирањето на комунален и индустриски цврст отпад произведува значителни количини на CH<sub>4</sub>. За проценка на емисиите од оваа категорија се применува методологија за распаѓање од прв ред FOD (анг. First Order Decay) и притоа се зема предвид содржината на отпадот. Македонија е категоризирана како земја од Источна Европа, па за параметарот на органски разградлив јаглерод DOC (анг. degradable organic carbon) и за стапката на производство на метан k (анг. methane generation rate), согласно методологијата приложена во Упатствата на IPCC од 2006 се усвојуваат стандардни вредности. Како што беше спомнато погоре, врз основа на најновите планови за управување со отпад, изведени се национални параметри за состав на комунален цврст отпад.

За да се пресмета вкупниот комунален цврст отпад што се создава секоја година, временската серија на податоци за населението е ажурирана за годините 2015 и 2016 година. Изворите на податоци што се користат за ревизија се детално образложени во поглавје 0. Просечниот создаден комунален цврст отпад по жител за периодот 2014 до 2016 година е 375,3 kg/глава/година. Покрај тоа, односот меѓу собраниот и генериран комунален цврст отпад беше 74,5% во 2014 година, 78,9% во 2015 година и 76,7% во 2016 година. Сепак, имајќи предвид дека за депоните за цврст отпад постои категорија некатегоризирани депонии (во софтверот на IPCC), кои според нашата национална методологија се ѓубришта, направена е повторна пресметка на целокупната временска серија и беше откриено дека од вкупниот создаден комунален отпад, 90% одат на депонии за цврст отпад, кои ги опфаќаат и некатегоризирани депонии. Останатите 10% отпад се пријавени во категоријата отворено горење на отпадот. Покрај тоа, врз основа на податоците на ДЗС, почнувајќи од 2006 година, се направи проценка на годишен удел во различна категории на депонии.

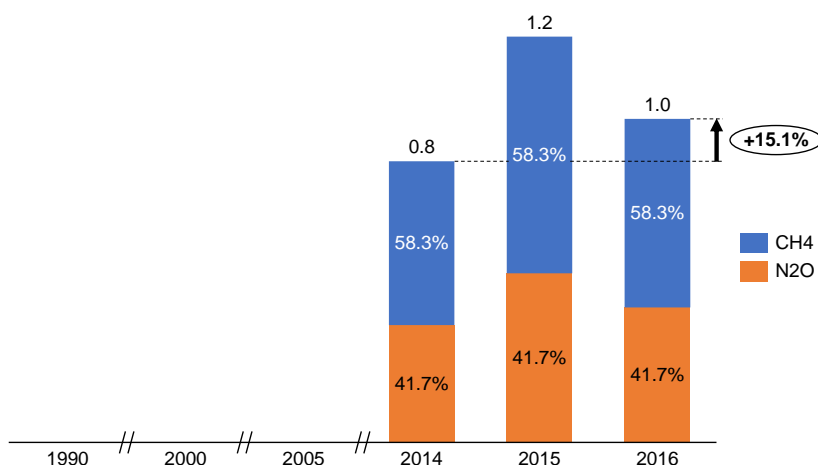
Резултатите покажуваат дека количината на емисии на CO<sub>2</sub>-eq од депонирање на цврст отпад постојано се зголемува и достигнува 473 CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година Слика 36. Емисиите на CO<sub>2</sub>-eq од овој сектор во 2016 година се за 78% повисоки во однос на емисиите 1990 година, додека во споредба со 2014 година околу 7%. Комуналниот цврст отпад учествува со околу 90% во вкупните емисии од секторот во текот на периодот кој се разгледува во извештајот.

Слика 36. Емисии на CH<sub>4</sub> од депонирање на цврст отпад (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

### 6.1.2 Биолошки третман на цврст отпад

Во категоријата Биолошки третман на цврст отпад влегуваат емисиите од компостирање на отпад. Иако во минатото биле забележани постоечките постројки за компостирање, податоците за количини на компостиран отпад се достапни само за последните неколку години. Во анаеробниот дел од компостот се формира метан, иако истиот во голема мера оксидира во аеробниот дел. Како резултат на компостирањето исто така се испушта и N<sub>2</sub>O. Во недостаток на национални емисиони фактори се користат соодветните стандардните вредности.

Во овој извештај, пресметани се емисиите на стакленички гасови кои настануваат како резултат на компостирање и тоа за 2014, 2016 и 2016 година и за истите е забележано дека се незначителни, т.е. дека се помали од 1 Gg CO<sub>2</sub>-eq. Сепак, може да се заклучи дека за разлика од периодот пред 2011 година, практиката на компостирање во изминативе години станала присутна во таа мера што вреди да се репортираат количините на компостиран отпад, а тоа може да се смета за своевиден напредок. Во 2014 година компостирани се вкупно 1.945 t отпад, додека 2.807 t и 2.239 t се компостирани во 2015 и 2016, соодветно. Емисиите на CH<sub>4</sub> претставуваат 58% од вкупните емисии од биолошкиот третман на цврст отпади, додека остатокот се емисии на N<sub>2</sub>O (Слика 37).

Слика 37. Емисии на стакленички гасови од биолошки третман на цврст отпад (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)

### 6.1.3 Согорување и отворено горење на отпад

Согорувањето на отпад подразбира согорување на цврст и течен отпад во соодветни постројки кои обезбедуваат контролирани услови. Депонијата „Дрисла“ е единствена депонија која поседува ваква постројка и во неа се гори само медицински отпад. Емисиите на стакленички гасови од согорување медицински отпад (од 2000 година) се земени предвид во овој извештај.

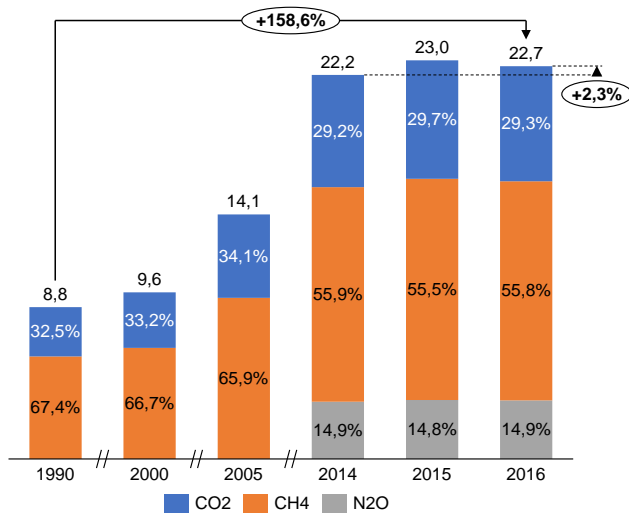
Категоријата отворено горење на отпад го опфаќа горењето на исфрлените согорливи материјали, како на пример хартија, дрво, пластика, текстил, гума, отпадни масла и други остатоци, во природа (на

отворено) или на нестандардизирани депонии каде што чадот и другите емисии директно се испуштаат во воздухот, без претходно да поминат низ ојак. Отвореното горење може да вклучува и уреди за горење кои не ја контролираат количината на воздух за да одржат одредена температура и не го задржуваат отпадот доволно време за да се обезбеди негово целосно согорување.

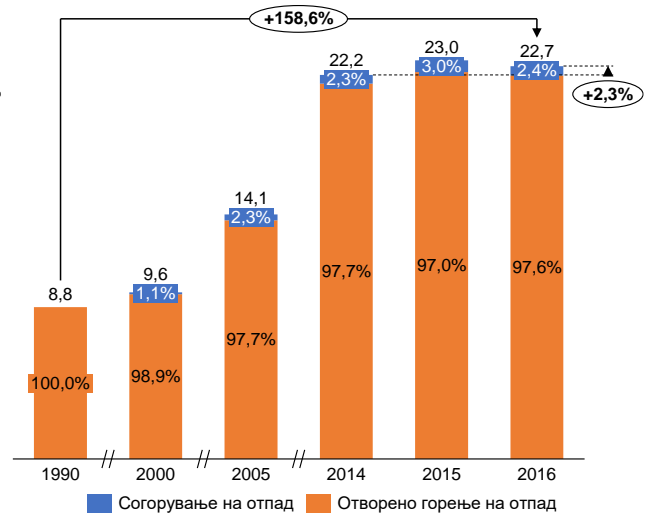
Согласно препораките од Упатствата на IPCC од 2006 година, се претпоставува дека делот од населението што го гори отпадот е еднаков на делот од отпадот што не се носи на депонии (вклучувајќи ги и некатегоризирани депонии). Овој пристап беше користен за да се пресметаат овие вредности за целиот период опфатен со овој извештај. Дневното производство на отпад по глава на жител одговара на националните статистички податоци за годишниот комунален отпад по глава на жител.

За оваа категорија се проценуваат емисиите на јаглерод диоксид, метан и азотен оксид. Емисиите на метан се најзначајни и претставуваат најголем дел од вкупните емисии на гасови што се испуштаат од согорење на отпад. Овие емисии учествуваат со околу 56% во последните три години, додека учеството на CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub> е 29% и 15%, соодветно (Слика 38). Повеќето од емисиите (98%) настануваат како резултат на горење на отпадот на отворено (Слика 39).

**Слика 38. Емисии на стакленички гасови од Согорување и отворено горење на отпад, по гас (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**



**Слика 39. Емисии на стакленички гасови од Согорување и отворено горење на отпад, по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**



#### 6.1.4 Третман и испуштање на отпадни води

Кога се третираат и испуштаат анаеробно, отпадните води може да бидат извор на метан (CH<sub>4</sub>). Емисиите на јаглероден диоксид (CO<sub>2</sub>) не се земаат предвид според методологијата приложена во Упатствата на IPCC поради нивното биогено потекло и не се вклучени ни во вкупните емисии на национално ниво.

Отпадните води доаѓаат од различни извори од домаќинствата, комерцијалниот и индустрискиот сектор и може да бидат третирани на местото на нивното настанување (неколектирани), да се пренесат до централизирана станица за филтрирање или да се испуштат без да се третираат. Отпадните води од домаќинства учествуваат со околу 50% во вкупните емисии од категоријата третман и испуштање на отпадни води (Слика 40).

Третман и испуштање на отпадни води од домаќинствата не е клучен извор на емисии на стакленички гасови, така што се користат стандардните параметри и емисиони фактори. Емисиите на стакленички гасови во оваа категорија зависат од големината на популацијата, така што емисиите постепено се зголемуваат достигнувајќи околу 60 CO<sub>2</sub>-eq во 2016 година (Слика 41). Емисиите на CH<sub>4</sub> претставуваат 66% од емисиите од оваа категорија, додека останатите се емисии на N<sub>2</sub>O и се поврзани со деградација на азотните компоненти во отпадните води, како што се уреа, нитрат и протеини. Треба да се напомене дека емисиите на стакленички гасови од оваа поткатегија учествуваат со нешто над 50% од сите емисии во категоријата Третман и испуштање на отпадни води.

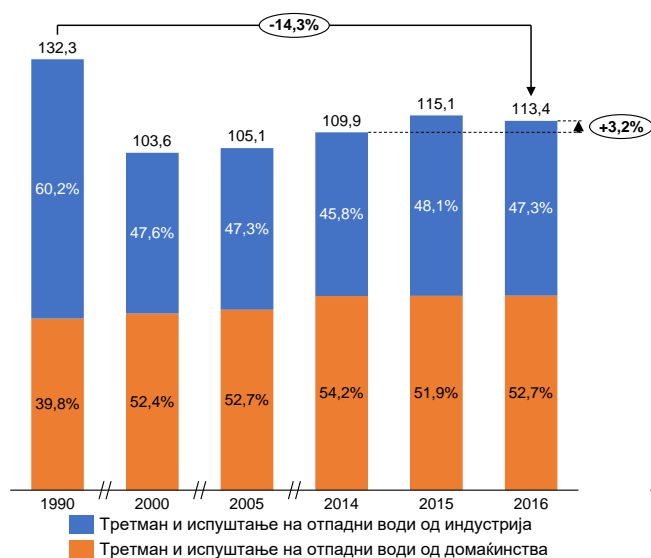
Емисиите од третман и испуштање на отпадни води од индустријата се пресметани врз основа на податоци за индустриско производство. Препораките за подобрување од вториот двогодишен извештај се земени предвид, така што во оваа поткатегија се воведуваат повеќе индустриски сектори, врз

основа на податоците на ДЗС. Покрај тоа, се направи ревизија на податоците за целиот период опфатен со извештајот за се обезбеди конзистентна временска серија.

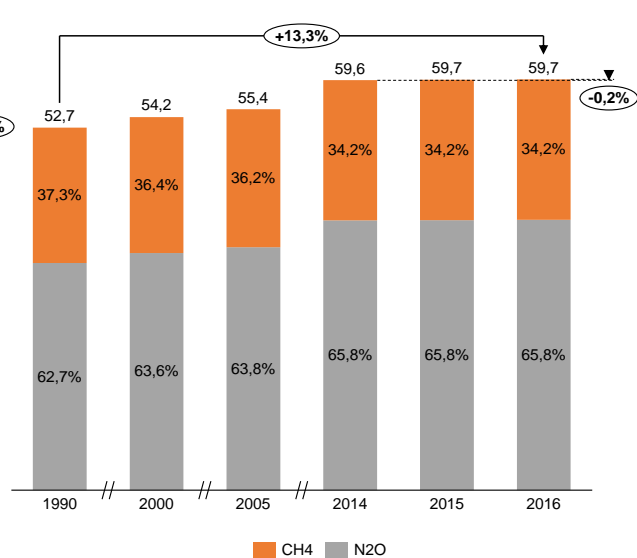
Податоци се класифицирани во следните индустриски сектори: Производство на алкохол, Производство на пиво и слад, Производство на кафе, Производство на млечни прооизводи, Месо и живина, Производство на органски хемикалии, Рафинерии на нафтени производи, Индустија за пластика и смоли, Индустија за хартија и печатење (комбинирано), Производство на сапуни и детергенти, Производство на скроб, Рафинирање на шеќер, Растителни масла, Зеленчук, Овошје и сокови, Вино и оцет. Направена е корелација со податоците на ДЗС со користење на NACE кодовите. Усвоени се стандардни вредности за создадената отпадна вода и параметарот за хемиска потреба од кислород (анг. chemical oxygen demand), согласно методологијата во Упатствата на IPCC од 2006 година.

Метанот е единствен гас кој се испушта како резултат на третман и испуштање на отпадни води од индустријата. Во однос на 2014 година, емисиите во 2016 година се повисоки за 6,7%, додека во однос на 1990 година тие се за скоро 30% пониски. Учеството на емисиите од оваа поткатегија во вкупните емисии од Третман и испуштање на отпадни води е 46% во 2014, 48% во 2015 и 47% во 2016 година.

**Слика 40. Емисии на стакленички гасови од третман и испуштање на отпадни води, по категории (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**



**Слика 41. Емисии на стакленички гасови од третман и испуштање на отпадни води, по гас (во Gg CO<sub>2</sub>-eq)**



## 6.2 Методологија и емисиони фактори

Во инвентарот приготвен за Третиот двогодишен извештај емисиите од категоријата Депонирање на цврст отпад се пресметани со помош на софтверот за инвентари на IPCC (IPCC Inventory Software), согласно Упатствата на IPCC од 2006. Притоа применета е FOD методологијата (анг. First Order Decay) која ја уважува временската зависност на емисиите и со тоа дава вистинска претстава за процесот на распаѓање на отпадот. Имајќи предвид дека категоријата Депонирање за цврст отпад е најголем извор на емисии од секторот Отпад, но и дека се достапни статистичките податоци за количините на депониран отпад, пресметките се направени со Методот 2 (Tier 2). Дополнително, за периодот 2011 – 2016 година достапни се податоци и за количините на компостиран отпад. Не се пресметани национални емисиони фактори за категоријата Биолошки третман на цврст отпад поради нејзината незастаненост, па затоа се применува Методот 1 (Tier 1). Согласно насоките на Упатствата на IPCC од 2006, за категоријата Согорвање и отворено горење на отпад се применува Методот 1 (Tier 1), затоа што истата не е клучен извор на емисии.

Емисионите фактори кои се користени за пресметка на стакленички гасови во секторот Отпад се прикажани на Табела 35. За сите емисиони фактори се усвојува дека се еднакви на своите стандардни вредности приложени во Упатствата на IPCC од 2006. И во овој извештај користени се стандардните емисиони фактори за емисиите на CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O, кои бе користени и во Вториот двогодишен извештај пресметка на емисиите од компостирање.

Табела 35. Емисиони фактори користени за секторот Отпад

Емисионен фактор	FBUR	SBUR, 3 <sup>rd</sup> BUR	Коментар
Комунален цврст отпад	СФ	СФ	Упатствата на IPCC од 2006 Национални планови за уравување со отпад, 2009 - 2015
Биолошки третман на цврст отпад	-	СФ	Упатствата на IPCC од 2006
<b>Согорување и отворено горење на отпадот</b>			
Отворено горење на отпад	СФ	СФ	Упатствата на IPCC од 2006
<b>Третман и испуштање на отпадни води</b>			
Третман и испуштање на отпадни води од домаќинства	СФ	СФ	Упатствата на IPCC од 2006
Третман и испуштање на отпадни води од индустрија	СФ	СФ	Упатствата на IPCC од 2006

Забелешка: СФ= Стандарден емисионен фактор

### 6.3 Извори на податоци

Во категоријата Депонии за цврст отпад направена е ревизија на податоците за населението и БДП за периодот од 1990 до 2014 година во рамките на Вториот двогодишен извештај. Во овој инвентар податоците за население и БДП за 2015 и 2016 година беа земени од годишните извештаи на ДЗС.

Државниот завод за статистика има објавено ивештаи за Комунален отпад за годините 2014, 2015 и 2016. Овие извештаи содржат податоци за количините на создаден, собран и депониран отпад. Министерството животна средина и просторно планирање издава годишни извештаи за Квалитетот на животната средина кои содржат податоци за количините на компостиран отпад. Податоците за индустриско производство кои се користат за пресметка на емисиите од Третман и испуштање на отпадни води од индустрија се преземени од Статистичките годишници од Државниот завод за статистика. Сите останати податоци кои се користат во пресметките се од Упатствата на IPCC од 2006.

Табела 36 ги содржи изворите на податоци кои се користени за пресметка на емисиите на стакленички гасови во секторот Отпад.

Табела 36. Извори на податоци за секторот Отпад

	Документ	Извор на податоци
Комунален цврст отпад	Комунален отпад за 2014, 2015, 2016 Проценка на населението во Р. Македонија БДП во реални цени	ДЗС МАКСтат база со податоци
Биолошки третман на цврст отпад	Годишен извештај за квалитет на животната средина во Р. Македонија 2015-2016	МЖСПП
<b>Согорување и отворено горење на отпадот</b>		
Согорување на отпад	<a href="http://www.drisla.mk/page_detail.asp?IID=3&amp;ID=25">http://www.drisla.mk/page_detail.asp?IID=3&amp;ID=25</a>	ЈП Дрисла - веб страна
Отворено горење на отпад	Комунален отпад за 2014, 2015, 2016	ДЗС
<b>Третман и испуштање на отпадни води</b>		
Третман и испуштање на отпадни води од домаќинства	Проценка на населението во Р. Македонија World Population Prospects: The 2017 Revision	МАКStat database United Nations Population Division
Третман и испуштање на отпадни води од индустрија	МАКСтат база со податоци, 2007-2016 Статистички преглед: Индустрија и енергија 2002-2007 Статистички преглед: Индустрија и енергија 1999-2003 Индустријата во Р. Македонија 1996-2000 Индустријата во Р. Македонија 1993-1998 Индустријата во Р. Македонија 1987-1992	ДЗС

## 7 Прекурсори и индиректни емисии

Според став 16 од прилогот на одлуката 17/CP.8, не-Анекс I државите се охрабруваат да известуваат за антропогените емисии на индиректни стакленички гасови, како CO, NO<sub>x</sub> и NMVOC, додека според став 17 од прилогот на одлуката 17/CP.8 другите гасови кои не се контролирани со Монреалскиот протокол, а се вклучени во Ревидираните Упатства на IPCC од 1996, како на пример SO<sub>x</sub>, може да бидат вклучени по желба на државите.

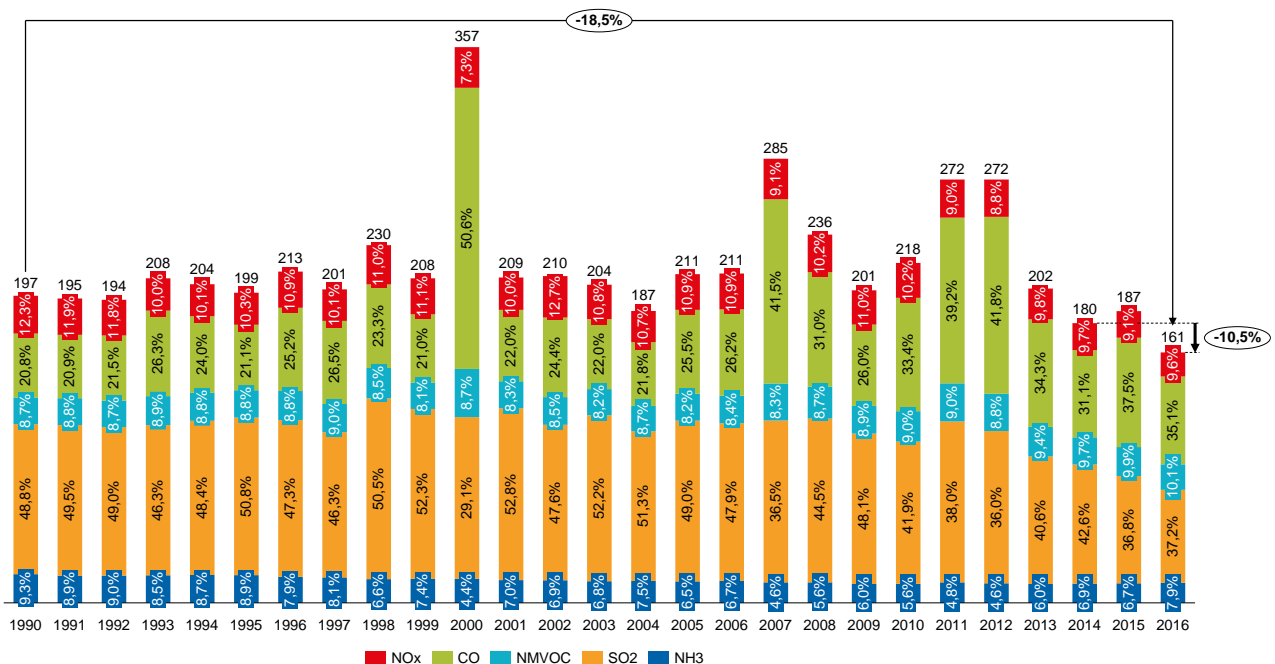
Упатствата на IPCC од 2006 за национални инвентари на стакленички гасови во Поглавјето 7: Прекурсори и индиректни емисии, воведуваат начини да се усвојат методологии за пресметка на емисиите на не-стакленички гасови и обезбедуваат линк до релевантните поглавја во Прирачникот на ЕМЕП/CORINAIR методологијата за подготовка на инвентари. Некои од методологиите и емисионите фактори во Прирачникот на ЕМЕП/CORINAIR методологијата се специфични во однос на раличните технологии и се релеванти за условите и категориите во развиените земји и во земјите во развој.

Во раките на Второт двогодишен извештај на Македонија (SBUR) беа пресметани емисиите на NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> и NMVOC за периодот 1990 – 2014. Во овој двогодишен извештај се пресметани емисиите за 2015 и 2016 година, во согласност со Прирачникот на ЕМЕП/CORINAIR методологијата за подготовка на инвентари од 2019 година.

### 7.1 Тренд на емисии

Резултатите за прекурсори и индиректните емисии покажуваат дека тие се намалени за 18,5% и 10,5% во 2016 година во однос на 1990 и 2014 година, соодветно (Слика 42). Во просек, емисиите изнесуваат околу 200 Gg / годишно, но се забележува пораст во 2000, 2007, 2008, 2011 и 2012 година главно како резултат на шумски пожари. Најголем пораст има во 2000 година, односно 357 Gg. Емисиите на SO<sub>2</sub> учествуваат со околу 50% речиси во целиот период на разгледување, но во последните пет години нивниот удел паѓа под 40%, како резултат на намалување на производството на електрична енергија од лигнит, како и од промената на горивото (употребата на мазут за производство на топлина се заменува со природен гас). Потоа следат емисиите на CO со околу 30% и врвни вредности во годините со шумски пожари. Во овој инвентар како нов гас кој се прикажува е NH<sub>3</sub> кој учествува со околу 8% во текот на временската серија

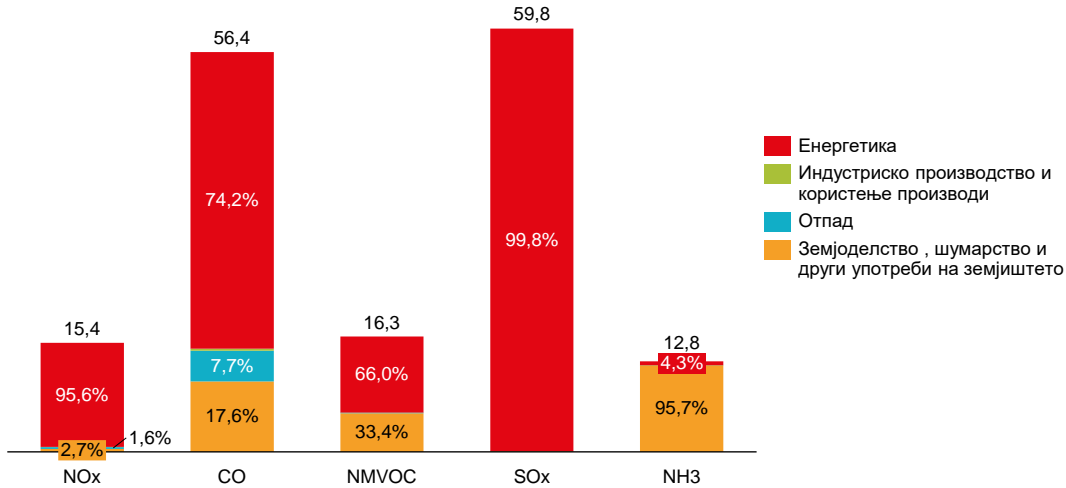
Слика 42. Емисии на NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub> во периодот 1990 – 2014 (во Gg)



Секторската анализа на вкупните емисии на прекурсори и индиректни гасови покажува дека секторот Енергетика има најголем удел во овие емисии во периодот 1990-2016 година, со исклучок на емисиите на NH<sub>3</sub>. Имено, во 2016 година речиси сите емисии на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>, односно 99,8% и 95,6%, соодветно,

потекнуваат од секторот енергетика (Слика 43). Истовремено енергетскиот сектор учествува и со 74% емисии на CO и 66% емисии на NMVOC. Секторот земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето е втор сектор чиј удел на емисии на NH<sub>3</sub> е 96% и учествува со 33,4% емисии на NMVOC и 17,6% емисии на CO. Секторот отпад учествува со 7,7% емисии на CO како последица од отворено горење на отпад.

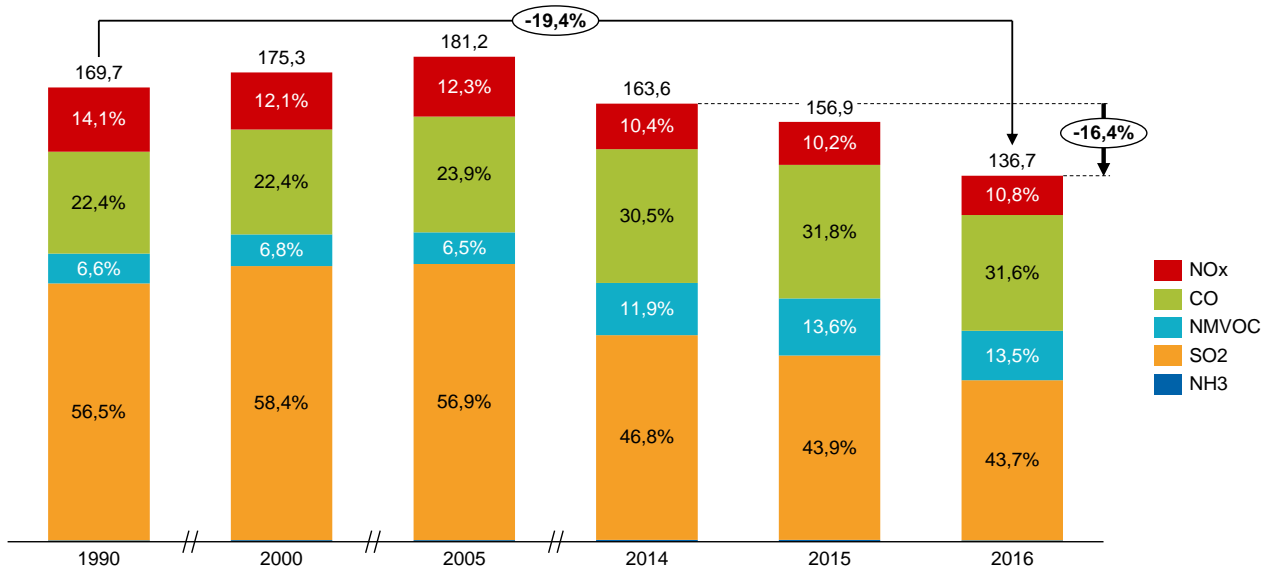
**Слика 43. Емисии на прекурсорите и индиректните емисии на стакленички гасови (во Gg), и распределба сектори(во %) во 2016 година**



## 7.2 Енергетика

Емисиите на SO<sub>2</sub> имаат доминантен удел во емисиите на согорување со околу 50% или повеќе, во текот на разгледуваниот период во овој извештај (Слика 44). Овие емисии се во директна корелација со согорувањето на лигнит што се користи за производство на електрична енергија. Од друга страна, како резултат на потрошувачката на биомаса во домаќинствата, емисиите на CO се втори по удел, над 30% во 2015 и 2016 година. Поради трендот на опаѓање на производството на електрична енергија од лигнит, вкупниот број на прекурсори и индиректни емисиите се намалени за 16,4% во 2016 година во однос на 2014 година, додека во однос на 1990 година емисиите се намалени за 19,4%.

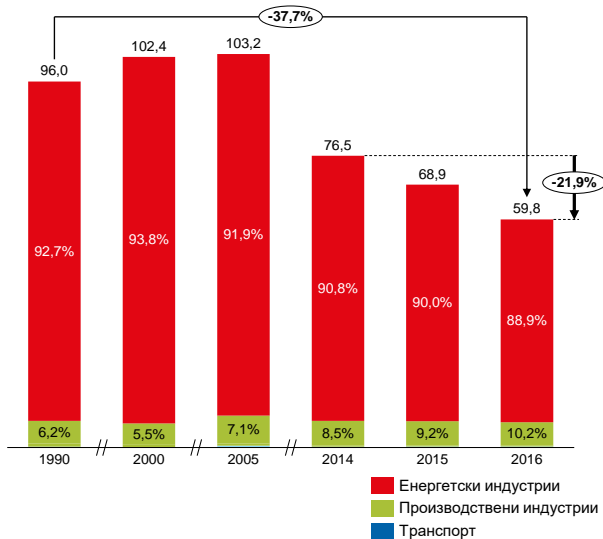
**Слика 44. Емисии на NOx, CO, NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub> од сектор Енергетика (во Gg)**



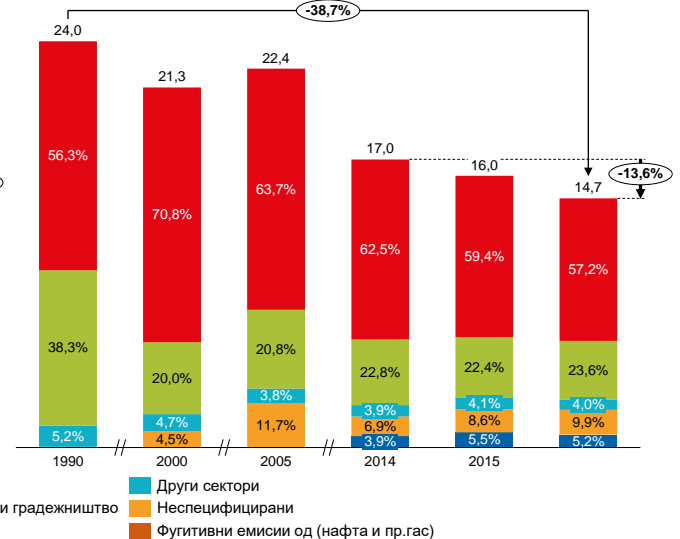
Производството на електрична енергија од лигнит е главниот извор на SO<sub>2</sub> емисии, или учествува со најмалку 89%, во периодот на разгледување (Слика 45). Покрај тоа, од оваа категорија произлегуваат и поголемиот дел од емисиите на NOx (57% во 2016 година) (Слика 46). Преработувачката индустрија и градежништвото е вториот најголем извор на NOx емисии, со учество од речиси 24% во 2015 и 2016 година, додека во емисиите на SOx учествува со 9% и 10% во 2015 и 2016 година, соодветно. За разлика од овие две категории, учеството на емисиите од другите категории од енергетскиот сектор е

многу помало. Така, во емисиите на NO<sub>x</sub>, категорија на Неспецифицирани активности учествува со 10%, Транспортот со 5,2%, а другите сектори со 4%. Од друга страна, придонесот на овие три категории во емисиите на SO<sub>x</sub> е речиси нула. Во споредба со 1990 година, вкупните емисии на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> во 2016 година се намалени за скоро 38% и 39%, соодветно. Ова главно е резултат на намаленото производство на електрична енергија од лигнит и зголемување на увозот на електрична енергија. Деталните емисии по категории и поткатегории се прикажани во Табела 37.

**Слика 45. Емисии на SO<sub>2</sub> секторот Енергетика, по категории (во Gg)**



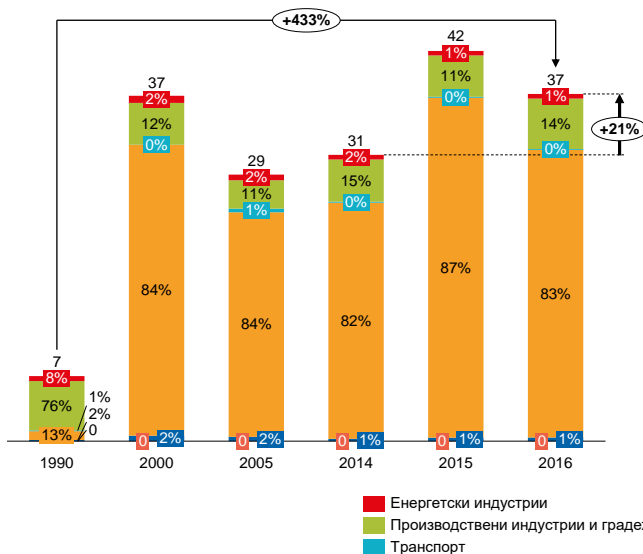
**Слика 46. Емисии на NO<sub>x</sub> од секторот Енергетика, по категории (во Gg)**



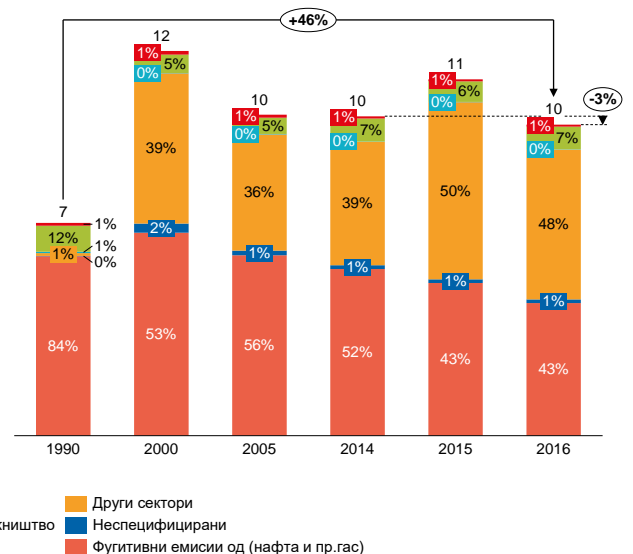
Забелешка: Во категоријата Транспорт се вклучени само емисии од железнички сообраќај и од домашна авијација

Ако се набљудуваат емисиите на CO и NMVOC, ситуацијата е спротивна на претходната (SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>). Повеќето емисии на CO и NMVOC потекнуваат од категоријата Други сектори. Учеството на оваа категорија во емисиите на CO е околу 87% и 83%, соодветно во 2015 и 2016 година (Слика 47, Табела 38), додека кај емисиите на NMVOC, уделот е околу 50% во последните две години (Слика 48, Табела 38). Категоријата Производствени индустрии и градежништво е следниот е следна по својот придонес во овие емисии со учество од 11% и 14% за CO и 6% и 6% за NMVOC, во 2015 и 2016 година, соодветно. Почнувајќи од 2000 година, емисиите на NMVOC од категоријата Фугитивни емисии се намалуваат како резултат на намаленото производство на електрична енергија од лигнит. Учеството на другите категории е занемарливо, околу 2%.

**Слика 47. Емисии на CO секторот Енергетика, по категории (во Gg)**



**Слика 48. Емисии на NMVOC секторот Енергетика, по категории (во Gg)**



Забелешка: Во категоријата Транспорт се вклучени само емисии од железнички сообраќај и од домашна авијација

Поткатегоријата Патен сообраќај е исто така значаен извор на емисиите на NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC и SO<sub>2</sub> во повеќето земји и, исто така, се идентификува како клучен извор на емисии на стакленички гасови во Македонија. За жал, емисиите на прекурсори и индиректните гасови од оваа поткатегоријата не се пресметани за Македонија поради недостаток на подетални податоци (кои се потребни според упатствата на IPCC од 2006 и методологијата на EEA за проценка на емисијата на прекурсори и индиректните гасови од патен сообраќај). Ова е причината зошто категоријата Транспорт ги содржи само емисиите од железничкиот сообраќај и домашна авијација, и не се препознава како значаен извор на емисија на NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC и SO<sub>2</sub>. Емисиите од поткатегоријата рафинирање на нафта се вклучени во категоријата Други енергетски индустрии.

Табела 37. Емисии на NO<sub>x</sub> и CO од активности при кои се согорува гориво (во Gg)

Категории	NO <sub>x</sub>						CO					
	1990	2000	2005	2014	2015	2016	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Активности при кои се согорува гориво	24,0	20,4	22,4	16,3	15,2	13,9	38,1	39,2	43,2	45,7	44,3	38,4
Енергетски индустрии	13,5	14,2	14,2	10,6	9,5	8,4	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5
Главна активност производство на електрична и топлинска енергија	13,5	14,2	14,2	10,6	9,5	8,4	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5
Производство на електрична енергија	12,4	13,7	13,6	10,3	9,2	7,9	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3
Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија	0,8	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
Топлани	0,3	0,2	0,5	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
Рафинерии	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
Производство на цврсти горива и други енергетски индустрии	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Производство на цврсти горива	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Други енергетски индустрии	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Производствени индустрии и градежништво	9,2	4,2	4,7	3,9	3,6	3,5	6,5	6,0	7,9	7,0	6,8	6,6
Транспорт	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Домашна авијација	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Патен транспорт	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Железнички сообраќај	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Други сектори	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,6	30,9	31,8	34,1	37,9	36,7	31,1
Домаќинства	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	30,7	31,6	34,0	37,8	36,6	30,9
Земјоделство/Шумарство/Рибарство/Рибници	0,6	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Неспецифицирани	0,0	1,0	2,6	1,2	1,4	1,5	0,2	0,6	0,7	0,3	0,3	0,3

Забелешка NO - Not occurring (Не се појавува), NE – Not Estimated (Не е пресметано), IE – Included elsewhere (Вклучени на друго место)

Табела 38. Емисии на NMVOC, SO<sub>2</sub>, и NH<sub>3</sub> од активности при кои се согорува гориво (во Gg)

Категории	NMVOC						SO <sub>2</sub>						NH <sub>3</sub>					
	1990	2000	2005	2014	2015	2016	1990	2000	2005	2014	2015	2016	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Активности при кои се согорува гориво	5,6	5,8	6,3	6,7	6,5	5,6	96,0	102,4	103,2	76,4	68,8	59,7	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6
Енергетски индустрии	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	89,0	96,1	94,8	69,5	62,0	53,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Главна активност производство на електрична и топлинска енергија	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	89,0	96,1	94,6	69,5	62,0	53,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Производство на електрична енергија	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	84,6	91,5	92,5	69,3	62,0	53,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,0	0,6	0,1	0,0	0,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Топлани	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	3,5	1,5	0,0	0,0	0,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Рафинерии	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Производство на цврсти горива и други енергетски индустрии	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Производство на цврсти горива	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Други енергетски индустрии	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Производствени индустрии и градежништво	0,9	0,7	1,0	0,9	0,8	0,8	6,0	5,6	7,3	6,5	6,4	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Транспорт	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Домашна авијација	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Патен транспорт	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Железнички сообраќај	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Други сектори	4,6	4,7	5,1	5,7	5,5	4,7	0,8	0,6	0,5	0,2	0,3	0,2	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5
Домаќинства	4,5	4,7	5,0	5,7	5,5	4,6	0,6	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5
Земјоделство/Шумарство/ Рибарство/Рибници	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Неспецифицирани	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Забелешка NO - Not occurring (Не се појавува), NE – Not Estimated (Не е пресметано), IE – Included elsewhere (Вклучени на друго место)

### 7.2.1 Методологија и емисиони фактори

Упатствата на IPCC содржат линкови до информации за методите што се користат во рамките на други договори и конвенции за пресметка на емисиите на тропосферски прекурсори и истите може да се користат за дополнување на известувањето за емисиите и отстранувањата на стакленички гасови. Табела 7.1 од Поглавје 7: Прекурсори и индиректни емисии од Упатствата на IPCC од 2006 за националните инвентари на стакленички гасови обезбедува врска помеѓу категориите на IPCC и соодветните поглавја во Прирачникот на ЕМЕП/CORINAIR. Во овој двогодишен извештај се користеше најновиот Прирачник за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕП/ЕЕА од 2019 година. Проценката на прекурсорите и индиректните емисии во секторот Енергетика се врши со употреба на методологијата од ниво 1, т.е. Метод 1. Причината за тоа е што повисоките методологии бараат детални карактеристики на горивата што се користат во комбинација со мерења на лице место или други детални параметри, кои не беа достапни во периодот на подготовка на Третиот двогодишен извештај.

**Табела 39. Емисиони фактори кои се користени за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Енергетика**

Емисионен фактор	Трет двогодишен извештај	Коментар
Сектор Енергетика	Емисиони фактори според Метод 1 (Tier 1) Прирачникот за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕР/ЕЕА од 2019 година	Применет Метод 1 (Tier 1). Не постојат доволно мерни податоци и детални параметри за примена на повисоки методолошки нивоа.

### 7.2.2 Извори на податоци

Сите податоци за активност за периодот 1990-1997 година, како и 2003 и 2004 година се земени од базата на податоци на Меѓународната агенција за енергетика, додека за преостанатиот период податоците се земени од националните енергетски биланси објавени од Државниот завод за статистика (Табела 40).

**Табела 40. Извори на податоци за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Енергетика**

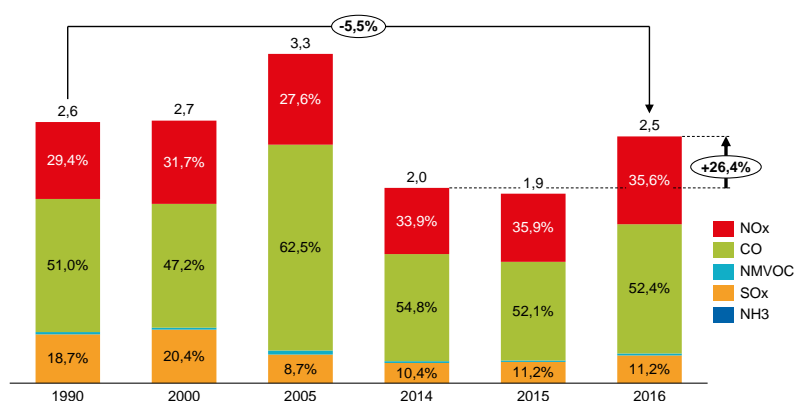
Сектор Енергетика	Документи	Извор на податоци
Сектор Енергетика	База на податоци на Меѓународната агенција за енергетика (годишни податочни бази од 1990 -1997, 2003 и 2004) Енергетски биланси, Финални податоци, (годишни публикации 1998-2002, МАКСтат база со податоци за период 2005-2016)	Меѓународната агенција за енергетика, ДЗС

## 7.3 Индустриски процеси и користење на производи

При подготовката на делот од инвентарот кој се однесува на емисиите на прекурсори и индиректни емисии од секторот Индустриски процеси и користење на производи, беше воочено дека за целиот период на известување има голем јас во емисиите. Имено, емисиите на прекурсори и индиректните емисии од категоријата производство на железо и челик за периодот 1990 – 2001 не беа преспатини иако податоците за активност во оваа категорија беа достапни во софтверот кој се користил изработка на инвентарот на стакленички гасови. Покрај тоа, за неколку категории беа корисени различни емисиони фактори. Имајќи го ова предвид, пресметката на овие емисии се ревидира за целиот период пред 2015 година.

Емисиите на прекурсори и индиректните емисии од секторот Индустриски процеси и користење на производи се многу мали во споредба со емисиите од секторот Енергетски индустрии. Врвните емисии се јавуваат во 2000 година кога достигнуваат 3,3 Gg, додека во 2016 година емисиите се 2,5 Gg или 26,4% повеќе во однос на 2014 година. (Слика 49). Најголем дел се емисии на CO, кој учествува со 52% во 2016 година, следни се емисиите на NOx со околу 36% и SOx со 11%.

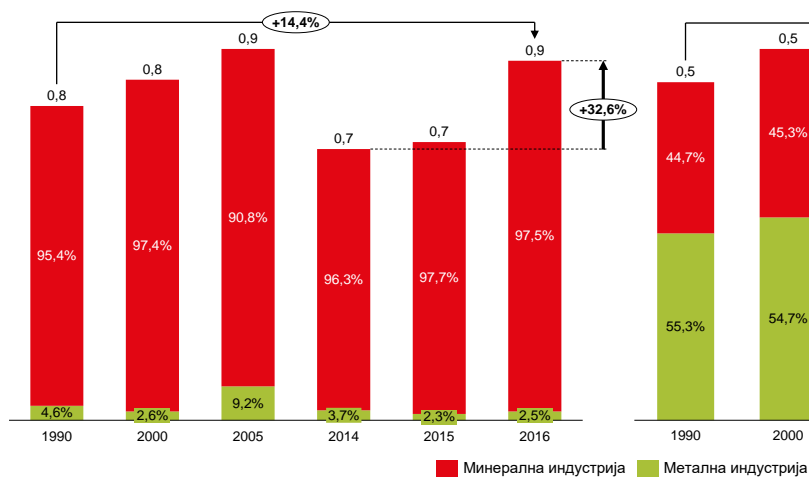
**Слика 49. Емисии на NOx, CO, NMVOC и SO<sub>2</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи (во Gg)**



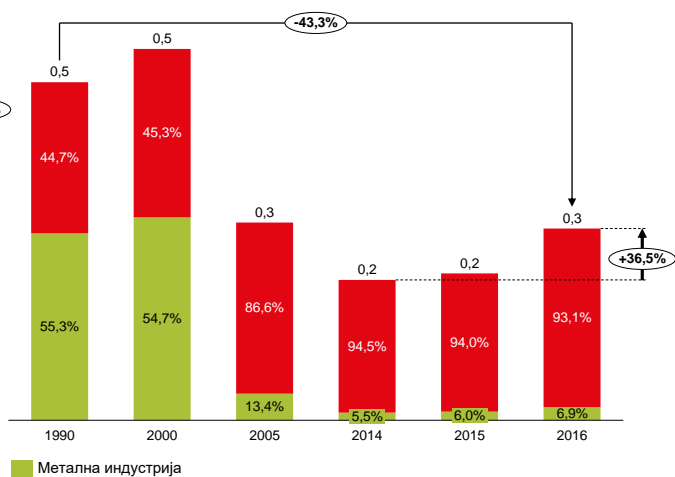
Индустрите за минерали и за метали се единствените извори на емисии на прекурсори и индиректни емисии од секторот Индустриски процеси и користење на производи. Речиси сите емисии на NOx и SO<sub>2</sub> потекнуваат од производство на цемент во минералната индустрија, 97% и 93% во 20016 година (Слика 50, Слика 51). Учеството на минералната индустрија е исто така доминантно во емисиите на CO и NMVOC кои учествуваат со околу 80%, 61%, соодветно (Слика 52, Слика 53). Како резултат на поголемото производство на клинкер во 2016 година во однос на 2014 година, емисиите на NOx се

зголемуваат за 32,6% во овој период, додека емисиите на SO<sub>2</sub> се зголемени за 36,5%. Врвното производство на железо и челик во 2005 година доведе до најголеми емисии на CO и NMVOC од оваа поткатегија. Во таа година, уделот на металната индустријата во емисиите на CO беше 52,8%, додека во емисиите на NMVOC беше околу 72%.

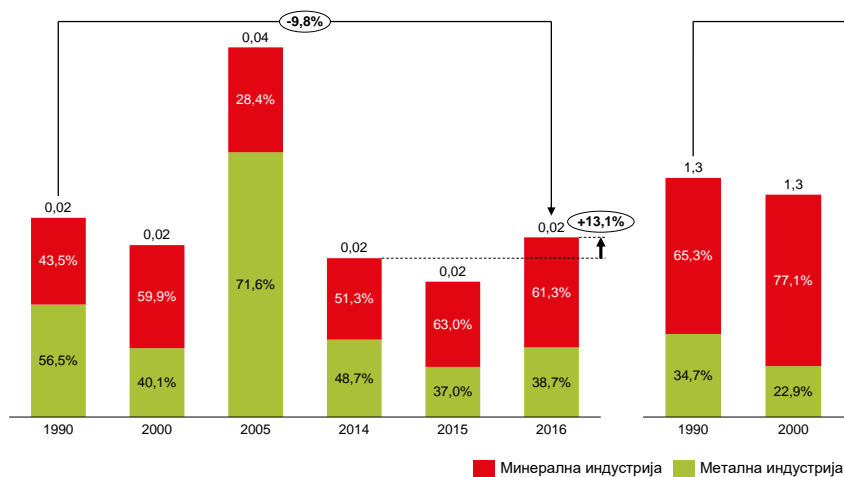
**Слика 50. Емисии на NO<sub>x</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg)**



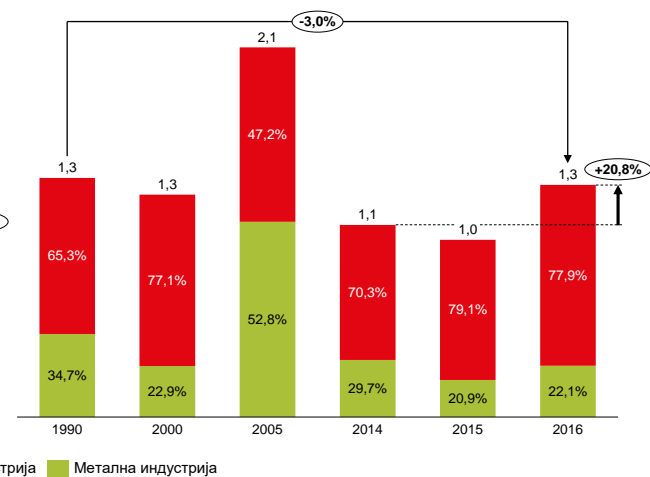
**Слика 51. Емисии на SO<sub>2</sub> од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg)**



**Слика 52. Емисии на NMVOC од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg)**



**Слика 53. Емисии на CO од секторот Индустриски процеси и користење на производи, по категории (во Gg)**



### 7.3.1 Методологија и емисиони фактори

За пресметка на емисиите на прекурсори и индиректните емисии од секторот од секторот Индустриски процеси и користење на производи беше користен пристапот од ниво 1, т.е. Метод 1 (Tier 1) (Табела 41).

**Табела 41. Емисиони фактори кои се користени за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи**

Емисионен фактор	Трет двогодишен извештај	Коментар
<b>Минерална индустрија</b>	<p>Прирачникот за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕР/ЕЕА од 2019 година</p> <p>Табела 3.1 Емисиони фактори според Метод 1 (Tier 1) за категорија 2.A.1 Производство на цемент.</p> <p>Табела 3-24 Емисиони фактори според Метод 2 (Tier 2) за категорија 1.A.2.f.i, Производство на цемент (1.A.2 Производствени индустрии и градежништво (согорување на горива)).</p> <p>Табела 3.1 Емисиони фактори според Метод 1 (Tier 1) за категорија 2.A.2 Производство на вар.</p> <p>Табела 3-23 Емисиони фактори според Метод 2 (Tier 2) за категорија 1.A.2.f.i, Производство на вар (1.A.2 Производствени индустрии и градежништво (согорување на горива)).</p> <p>Табела 3.1 Емисиони фактори според Метод 1 (Tier 1) за категорија 2.A.3 Производство на вар</p>	
<b>Метална индустрија</b>	<p>Прирачникот за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕР/ЕЕА од 2019 година</p> <p>Табела 3.15 Емисиони фактори според Метод 2 (Tier 2) за категорија 2.C.1 Производство на железо и челик, производство на челик, постројка производство на челик со печки со електричен лак.</p> <p>Табела 3.1 Емисиони фактори според Метод (Tier 1) за категорија 2.C.5 Производство на олово</p>	

### 7.3.2 Извори на податоци

Како податок за активност за секоја индустрија се користи годишното производство (тони/годишно) дадено во извештаите од Државниот завод за статистика кои содржат петгодишни податоци за индустриското производство во Македонија.

**Табела 42. Извори на податоци за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Индустриски процеси и користење на производи**

Документи	Извор на податоци
<b>Минерална индустрија</b>	Производство на клинкер во индустрија за цемент Индустрija (1990-1995, 1996-2001, 2002-2006, 2006-2010, 2011-2016), МАКСТАТ 2007-2016
<b>Метална индустрија</b>	Индустрija (1990-1995, 1996-2001, 2002-2006, 2006-2010, 2011-2016), МАКСТАТ 2007-2016

## 7.4 Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште

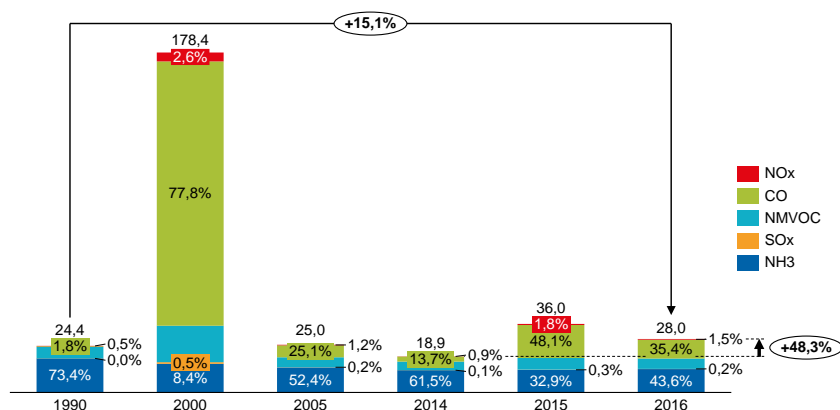
Во секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, емисиите на NO<sub>x</sub> и NMVOC се појавуваат од категоријата Земјоделство, поткатегија Управување со шталско ѓубре, додека во категоријата Шумарство и друга употреба на земјиште сите емисии потекнуваат од категоријата Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO<sub>2</sub>: поткатегија Гореење на биомаса од шумска вегетација (шумски пожари).

Емисиите на прекурсори од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, варираат во текот на периодот на известување, најмногу зависност од шумските пожари. Врвните емисии во износ од 178 Gg се постигнати во 2000 година (Слика 54) што е резултат на најголемите шумски пожари во целиот период на известување. Емисиите на CO учествуваат со скоро 80% во 2000 година. Споредено со 2014 година, емисиите на прекурсори и индиректните емисии во 2016 година се повисоки за 48%. Втор по својот придонес во вкупните емисии на прекурсори и индиректните емисии е NH<sub>3</sub> од управување со шталско ѓубре, учествувајќи со скоро 44% во 2016 година.

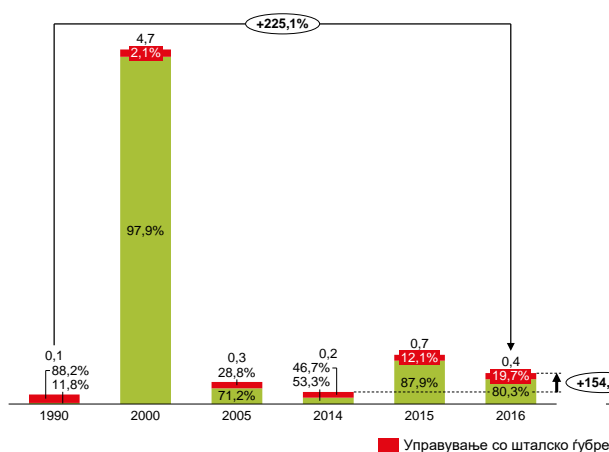
Резултатите по категории покажуваат дека:

- За време на анализираниот период, емисиите на NO<sub>x</sub> се во опсег од 0,1 – 0,7 Gg, со исклучок на 2000 година, каде што емисиите се 4,7 Gg, заради големите шумски пожари и изгорени површини во земјата (Слика 55).
- Емисиите на SO<sub>2</sub> е околу 0,1 Gg, додека во 2000 година достигнуваат 0,9 Gg. Сите емисии на SO<sub>2</sub> се резултат на шумски пожари (Слика 56).
- Емисиите на NMVOC во просек изнесуваат 5 Gg/годишно, додека во 2000 година се проценува дека изнесувале 19 Gg (Слика 57).
- Емисиите на CO се во опсег од 0.4 – 17 Gg, но во 2000 година поради шумските пожари достигнале до 138 Gg (Слика 58).
- Сите емисии на NH<sub>3</sub> се резултат на активностите за управување со шталско губре. Во 2016 година овие емисии за 32% пониски во споредба со 1990 година, но се за 5% повисоки споредено со 2014 година (Слика 59).

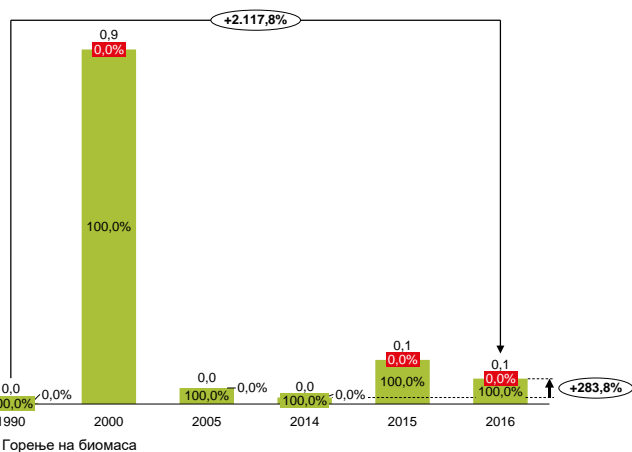
**Слика 54. Емисии на NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub> од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште (во Gg)**



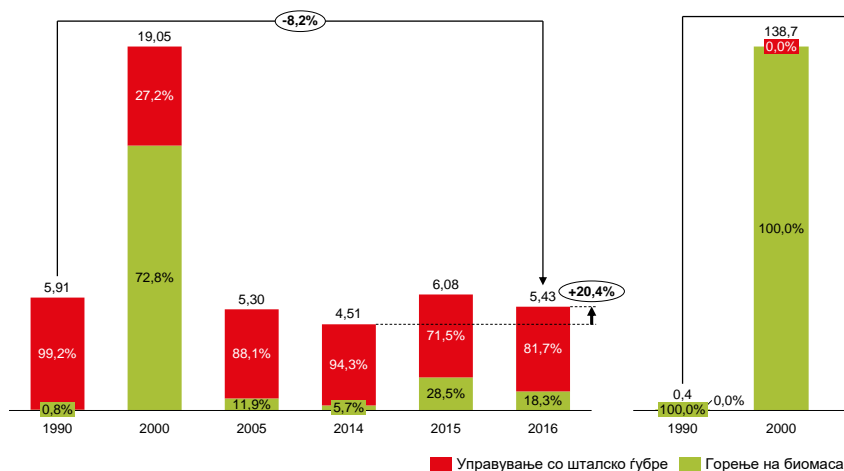
**Слика 55. Емисии на NO<sub>x</sub> од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg)**



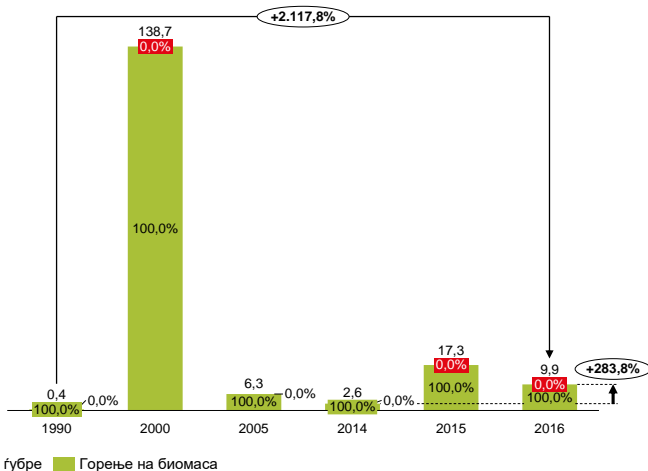
**Слика 56. Емисии на SO<sub>2</sub> од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg)**



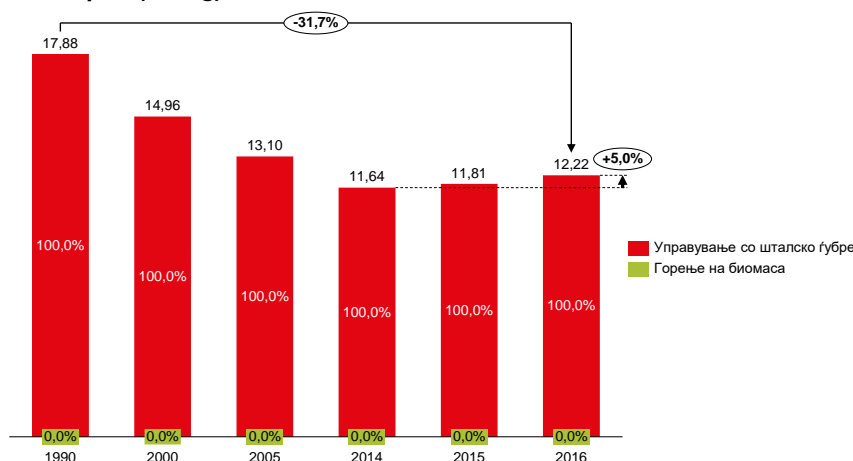
**Слика 57. Емисии на NMVOC од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg)**



**Слика 58. Емисии на CO од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg)**



**Слика 59. Емисии на NH<sub>3</sub> од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште, по категории (во Gg)**



#### 7.4.1 Методологија и емисиони фактори

Емисиите на NMVOC се јавуваат од: силажа, арско губре во шталите за добиток, надворешно складирање на шталско губре, користење на арско губре на полиња, и од животните на пасишта. Проценки за емисиите поврзани со хранење со силажа, надворешно складирање на шталско губре, примена на шталското губре и од пасиштата не се направени поради недостаток на соодветни податоци за активност.

Емисиите на NH<sub>3</sub>, NO и NMVOCs произлегуваат од екскретите на добитокот што се депонираат во и околу шталите и се собираат како течно кашеста маса, потоа од цврсто губриво или од губриво од земјоделски отпадоци. Овие емисии се појавуваат во шталите за добиток и на површините на отворено, како и од складирање на губриво, од користење на шталско губре на земјоделско земјиште, но и од изметот кој се исфрла за време на пасење.

Поткатегоријата Горење на биомаса во шумите вклучува емисии од (природно или човечки предизвикано) горење на не-управувани и управувани шуми и друга вегетација, исклучувајќи го земјоделското горење на стрништа, итн.). Ова вклучува домашни пожари (од горење на огревно дрво, остатоци од житни култури, измет и јаглен), како и отворени вегетациони пожари (палење на шуми, грмушки, трева и земјоделски култури).

За пресметка на емисиите на прекурсори и индиректните емисии од секторот од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште беше користен пристапот од ниво 1, т.е. Метод 1 (Tier 1) (Табела 43).

**Табела 43. Емисиони фактори кои се користени за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште**

Емисионен фактор	Трет двогодишен извештај
<b>Управување со шталско ѓубре</b>	Прирачникот за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕП/ЕЕА од 2019 година; 3.В Управување со шталско ѓубре  Табела 3.2. Стандардни емисиони фактори (Tier 1) ( $EF_{NH_3}$ ) за пресметка на емисии на $NH_3$ од управување со шталско ѓубре  Табела 3.3 Стандардни емисиони фактори (Tier 1) за $NO$ (како $NO_2$ ) од складиран измет  Табела 3.4 Стандардни емисиони фактори (Tier 1) за NMVOCs  Табела 3.5 Стандардни емисиони фактори (Tier 1) емисии на честички од одгледсвање на добиток (во штали)
<b>Горење на биомаса</b>	Прирачникот за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕП/ЕЕА од 2019 година; 11.В Шумски пожари  Табела 3-1 Емисиони фактори според Метод 1 (Tier 1) за категорија 11.В Шумски пожари

#### 7.4.2 Извори на податоци

Податоците за активност што се користат за управување со шталско ѓубре се популацијата на добиток, обезбедена од ДЗС. За палење на биомаса, податоците за активноста се изгорените области (шуми). Податоците за шумските пожари се добиени од МЗШВ, Државниот инспекторат за шумарство и ловство и Центарот за управување со кризи (Табела 44).

**Табела 44. Извори на податоци за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште**

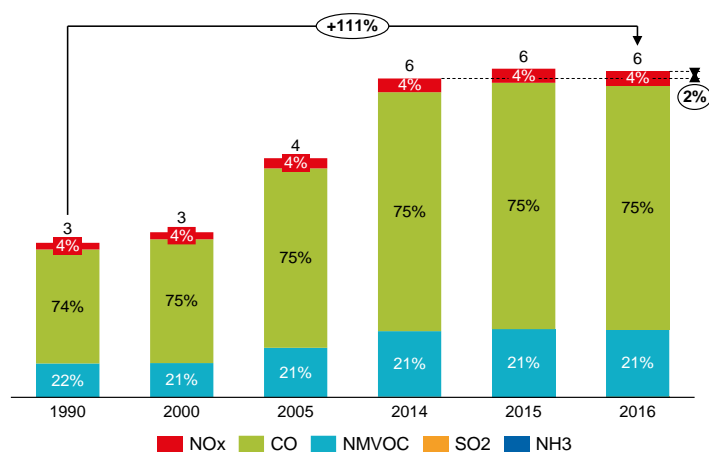
	Документи	Извор на податоци
<b>Управување со шталско ѓубре</b>	Вкупен број ан добиток и живина во Македонија	ДЗС – МАКСТАТ база со податоци
<b>Горење на биомаса во шуми</b>	Статистички годишници на ДЗС, Годишни извештати, интерни документи на компанији	Претпријатија кои управуваат со шумите (ЈП Македонски шуми, Национални паркови, Асоцијација на приватни сопственици на шуми) МЗШВ, ЦУК (Центар за управување со кризи), Противпожарен сојуз на Македонија.

#### 7.5 Отпад

Во секторот отпад, емисиите на  $NO_x$ ,  $CO$  и  $SO_2$  се произведуваат со отворено горење на отпадот, со процесите на согорување на цврстиот отпад (главно медицински отпад), како и со согорување на талог од третман на отпадни води. Емисиите на NMVOC можат да потекнуваат од постројките за третман на отпадни води и отворено горење на отпадот.

При пресметувањето на емисите на прекурсори и индиректните емисии од отпад, беше откриено дека има недоследност во податоците и емисионит фактори користени во периодот 1990 – 2014 година. Имајќи предвид дека се достапни подобри податоци, направена е ревизија на сериите со податоци за целиот период. На пример, за третман и испуштање на отпадни води, користени се пониски фактори за производство на отпад по глава на жител. Овој фактор е ревидиран според податоците што ДЗС ги објавува почнувајќи од 2016 година.

Во 2016 година, количината на прекурсори и индиректните емисии е двојно поголема во однос на 1990 година, односно просечната годишна стапка на раст е 3% (Слика 60). Зголемувањето се должи на отвореното горење на отпад на депониите. Емисиите на  $CO$  се доминантни со учество од околу 75% во текот на целиот разгледуван период, а по нив следуваат емисиите на NMVOC со учество од 21%.

Слика 60. Емисии на NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC и SO<sub>2</sub> од секторот Отпад (во Gg)

И покрај тоа што има инсинератор во депонијата Дрисла, емисиите се занемарливи и скоро целокупната количина на емисии на NO<sub>x</sub>, CO и SO<sub>2</sub> се генерира од поткатегијата Отворено горење на отпадна депонии (Табела 45). Од друга страна, категоријата Депонирање на цврст отпад придонесува за повеќе од 87% од емисиите на NMVOC во 2015 и 2016 година.

Табела 45. Емисии на NO<sub>x</sub> и CO од секторот Отпад (во Gg)

Категории	NO <sub>x</sub>						CO					
	1990	2000	2005	2014	2015	2016	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Отпад	0,34	0,37	0,53	0,78	0,64	0,71	5,91	6,41	9,29	13,56	11,22	12,46
Депонирање за цврст отпад	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Биолошки третман на цврст отпад	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Согорување и отворено горење на отпад	0,17	0,18	0,27	0,39	0,32	0,36	2,96	3,21	4,64	6,78	5,61	6,23
Согорување на отпад	NO	NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Отворено горење на отпад	0,17	0,18	0,26	0,39	0,32	0,35	2,96	3,21	4,64	6,78	5,61	6,23
Третман и испуштање на отпадни води	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Домаќинства	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Индустија	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

NE – Not Estimated (Не е пресметано)

Табела 46. Емисии на NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub> од секторот Отпад (во Gg)

Категории	NMVOC						SO <sub>2</sub>						NH <sub>3</sub>					
	1990	2000	2005	2014	2015	2016	1990	2000	2005	2014	2015	2016	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Отпад	0,13	0,14	0,21	0,30	1,22	1,21	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Депонирање за цврст отпад	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,93	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Биолошки третман на цврст отпад	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Согорување и отворено горење на отпад	0,07	0,07	0,10	0,15	0,12	0,14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Согорување на отпад	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Отворено горење на отпад	0,07	0,07	0,10	0,15	0,12	0,14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Третман и испуштање на отпадни води	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Домаќинства	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Индустија	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

NE – Not Estimated (Не е пресметано)

### 7.5.1 Методологија и емисиони фактори

За сите категории во секторот отпад се користат стандардните емисиони фактори од ниво 1 т.е. Метод 1 (Tier 1), освен за категоријата Биолошки третман на отпад – компостирање, за која се применуваат емисиони фактори според Метод 2 (Tier 2).

Што се однесува до третманот на отпадни води, пресметани се емисиите од пречистување на отпадни води од домаќинствата и од индустријата. Почнувајќи од 2017 година, Државниот завод за статистика издава извештај за јавно водоснабдување и јавна канализација. Овој извештај содржи информации за количините на вкупно испуштена отпадна вода, нетретирана отпадна вода и третирана отпадна вода, и истите беа искористени за да се пресмета уделот на третирани отпадни води. Од друга страна, количините на испуштена отпадна вода од домаќинствата, заедно со бројот на население, даваат информации за количините на отпадна вода по глава на жител која се испушта од домаќинствата. Овие информации беа искористени со цел да се пресмета вкупната количина на отпадни води од домаќинствата кои биле произведени и третирани во 2015 и 2016 година. Истата методологија беше применета и за периодот пред 2015 година. Покрај тоа, за третманот на отпадни води од индустријата, беше забележано дека во податоците за активност наместо отпадни води создадени во  $m^3$ , се користи индустриското производство во тони, и во овој извештај беше соодветно коригирано.

**Табела 47. Емисиони фактори кои се користени за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Отпад**

Емисионен фактор	Трет двогодишен извештај	Коментар
Согорување на медицински отпад	Табела 3-1 од Прирачникот за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕР/ЕЕА од 2019 година, Поглавје 5.С.1.b.iii Согорување на медицински отпад	
Отворено горење на отпад	Табела 3-1 од Прирачникот за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕР/ЕЕА од 2019 година, Поглавје r 5.С.2 Отворено горење на отпад	
Третман на отпадни води	Табела 3-1 од Прирачникот за инвентар на емисии на загадувачи на воздухот на ЕМЕР/ЕЕА од 2019 година, Поглавје 5.D. Третман на отпадни води	

### 7.5.2 Извори на податоци

Главниот извор на податоци е Државниот завод за статистика, како и релевантни извештаи од институциите, како МЖСПП (Табела 48).

**Табела 48. Извори на податоци за пресметка на емисиите на прекурсори и индиректни гасови од секторот Отпад**

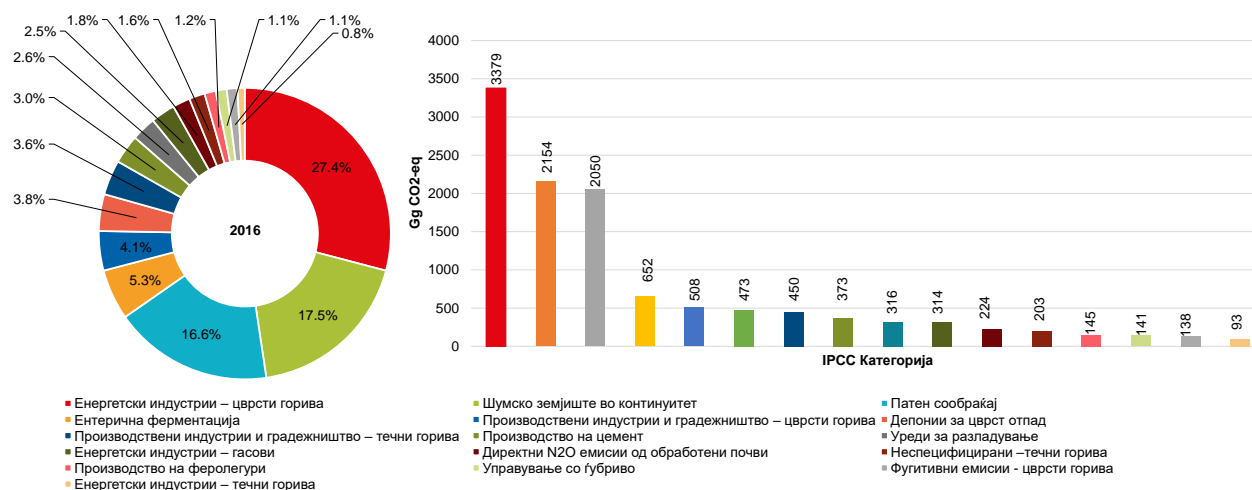
	Документи	Извор на податоци
Согорување на медицински отпад	Податоци за количини на согорен медицински отпад од депонија Дрисла	Интернет страна на депонијата Дрисла, извештаи за животна средина од МЖСПП 2000-2016
Отворено горење на отпад	Извештај за нестандартно депонирање на отпад во Р. Македонија, 2011 Комунален отпад	МЖСПП, ДЗС
Третман на отпадни води	Јавен водовод и канализација, Користење на водите и нивна заштита од загадување во индустријата, Индустриско производство	ДЗС

## 8 Анализа на клучни категории

Анализата на клучни категории кои најмногу придонесуваат во апсолутното ниво на националните извори и понори на емисии (проценка на ниво) и во трендот на извори и понори на емисии (проценка на тренд) е извршена користејќи го Пристапот 1. Согласно овој пристап, клучните категории се идентификуваат со помош на однапред определен праг на кумулативни емисии. Клучни категории се оние кои собрани заедно во опаѓачки редослед по големина, опфаќаат сè до 95% од вкупното ниво/тренд.

Направена е проценка на нивото за 1990 година, како почетна година и за 2016 година, како последна година. Резултатите во Gg CO<sub>2</sub>-eq и проценти (сè до 95%) за 2016 година се дадени на Слика 61. Според тоа, првите пет категории со најголеми вредности на Gg CO<sub>2</sub>-eq (вклучувајќи и извори и понори на емисии) се: Енергетски индустрии – Цврсти горива (27,4%) (сектор Енергетика), Шумско земјиште во континуитет (17,5%) (сектор ЗШДУЗ), Патен сообраќај (16,6%) (сектор Енергетика), Ентерична Ферментација (5,3%) (Сточарство во сектор ЗШДУЗ) и Производствени индустрии и градежништво – Цврсти горива (4,1%) (сектор Енергетика). Категоријата Шумско земјиште е релевантна за понори, додека другите категории се релевантни за емисии на стакленички гасови. Проценката на нивото на клучните категории во 1990 година и 2016 година е дадена во Прилог III.

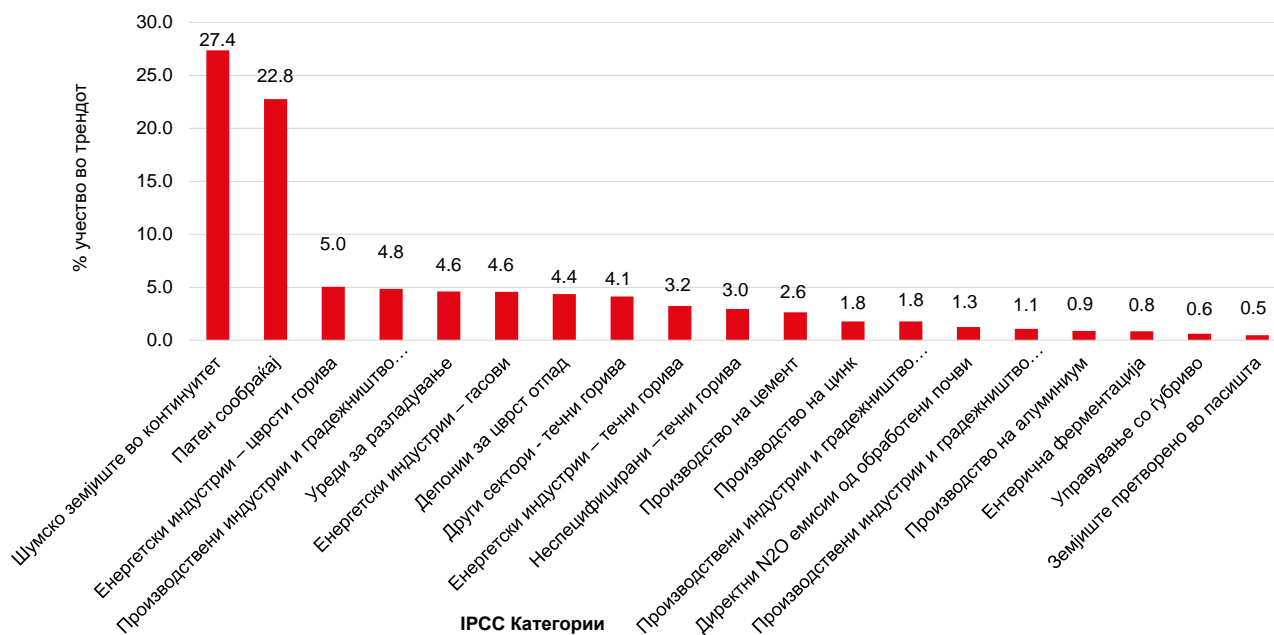
**Слика 61. Проценка на нивото на придонес на клучните категории и нивното учество во емисиите во 2016**



Исто така извршена е и проценка на трендот на клучните категории, земајќи ја 1990 година како основна година и 2016 година како последна година од годините за кои се известува. Целта на оваа проценка на трендот е да се истакнат категориите чиј тренд е значително различен од трендот на целокупниот инвентар, без разлика дали трендот на категоријата е растечки или опаѓачки или истата е извор или понор на емисии. Резултатите во проценти (сè до 95%) прикажани на Слика 62 се следни: Шумско земјиште во континуитет (27,4%), Патен сообраќај (22,8%), Енергетски индустрии – Цврсти горива (5%), Производствени индустрии и градежништво – Течни горива (4,8%) и Ладење и климатизација (4,6%). Прегледот на проценката на трендот за 1990 и 2016 година е даден во Прилог III.

Идентифицираните клучни категории, и со проценка на нивото и со проценка на трендот, за 2016 година се прикажани во Табела 49.

Слика 62. Придонес на клучните категории кон трендот на емисии (1990, 2016) во проценти



Табела 49. Преглед на клучни категории за 2016 година

IPCC код на категорија	IPCC Категорија	Стакленички гас	Критериум за проценка	Коментар
1 1.A.1	Енергетски индустрии - цврсти горива	CO <sub>2</sub>	L1, T1	
2 3.B.1.a	Шумско земјиште во континуитет	CO <sub>2</sub>	L1, T1	
3 1.A.3.b	Патен сообраќај	CO <sub>2</sub>	L1, T1	
4 3.A.1	Ентерична ферментација	CH <sub>4</sub>	L1, T1	
5 1.A.2	Производствени индустрии и градежништво - цврсти горива	CO <sub>2</sub>	L1, T1	
6 4.A	Депонии за цврст отпад	CH <sub>4</sub>	L1, T1	
7 1.A.2	Производствени индустрии и градежништво - течни горива	CO <sub>2</sub>	L1, T1	
8 2.A.1	Производство на цемент	CO <sub>2</sub>	L1, T1	
9 2.F.1	Уреди за разладување	HFC	L1, T1	
10 1.A.1	Енергетски индустрии - гасови	CO <sub>2</sub>	L1, T1	
11 3.C.4	Директни N <sub>2</sub> O емисии од обработени почви	N <sub>2</sub> O	L1, T1	
12 1.A.5	Неспецифицирани -течни горива	CO <sub>2</sub>	L1, T1	
13 2.C.2	Производство на феролегури	CO <sub>2</sub>	L1	
14 3.A.2	Управување со ѓубриво	CH <sub>4</sub>	L1, T1	
15 1.B.1	Фугитивни емисии - цврсти горива	CH <sub>4</sub>	L1	
16 1.A.1	Енергетски индустрии - течни горива	CO <sub>2</sub>	L1, T1	
17 1.A.4	Други сектори - течни горива	CO <sub>2</sub>	T1	
18 2.C.6	Производство на цинк	CO <sub>2</sub>	T1	
19 1.A.2	Производствени индустрии и градежништво - гасови	CO <sub>2</sub>	T1	
20 2.C.3	Производство на алуминиум	PFCs	T1	
21 3.B.2.b	Земјиште претворено во обработливо земјиште	CO <sub>2</sub>	T1	

Забелешка: L = Клучна категорија според проценка на ниво; T = Клучна категорија според проценка на тренд; L1 – Проценка на ниво, Пристап 1; T1 – Проценка на тренд, Пристап 1

\*Неспецифицирани - како поткатегија на категоријата Производствени индустрии и градежништво во Активности при кои се согорува гориво во секторот Енергетика

\*\*Други сектори – како категорија во Активности при кои се согорува гориво во секторот Енергетика, која се состои од поткатегиите Комерцијален/Институционален сектор, Домаќинства и Земјоделство/Шумарство/Рибарство/Рибници

## 9 Анализа на несигурност

Во секоја анализа, од голема важност е точноста на влезните податоци, бидејќи тие ја диктираат прецизноста на резултатите. Намалувањето на несигурноста на влезните податоци може значително да ја зголеми веродостојноста на резултатот. Ова е главната причина за да се направат анализи на несигурност, бидејќи тие се сметаат како средства кои може да помогнат да се приоритизираат напорите на национално ниво за намалување на несигурноста на влезните податоци во иднина. Затоа, анализата на несигурност е суштински дел од Инвентарот на стакленички гасови.

Постојат два основни методи за одредување на несигурноста на инвентарите: Пристап 1 (Метод на пропагирање на грешка) и Пристап 2 (што всушност претставува имплементација на Монте Карло методот). Како добро воспоставена практика во претходните извештаи за инвентари на стакленички гасови, и двата беа применети за целите на овој инвентар, а се направи и споредба меѓу нив.

Пристапот 1 се базира на Методот на пропагирање на грешка и е многу лесен за употреба, бидејќи веќе е имплементиран во софтверот за инвентари на IPCC. Оваа алатка на софтверот за анализа на несигурност ја пресметува несигурноста на целиот инвентар за дадена година, како и несигурноста во трендот помеѓу една разгледувана година и базна година. Иако, софтверот не одредува дезагрегирани резултати на секторско ниво, тие може да се пресметаат во посебни табели со користење на познатите равенки за Пристап 1 - Метод за ширење на грешки. За целите на овој инвентар, овој метод беше имплементиран во Excel, за да се пресметаат резултатите од несигурноста по сектори.

Вториот пристап според кој може да се пресмета е методот Монте Карло. Според овој метод, случајните вредности на влезните променливи се избираат од нивната функција за густина на веројатност и се пресметува соодветен излез. Оваа постапка се повторува повеќе пати или додека средната вредност и распределбата на излезните променливи не се менуваат. Влезните променливи можат да вклучуваат податоци за активност, емисиони фактори, конверзиони фактори итн, а излезна променлива е количината на емисии.

По направената ревизија на неколку понови инвентари на стакленички гасови (вклучувајќи ги инвентарните од земјите од Анекс I), може да се заклучи дека во многу малку од нив се применува Пристапот 2, бидејќи е покомплексен од Пристапот 1, а од друга страна бара поголеми познавања за поврзување на Монте Карло симулацијата со софтверот за инвентари на IPCC.

Бидејќи овој пристап не е имплементиран во софтверот за инвентари на IPCC, за потребите на овој инвентар беше развиен посебен модел во MATLAB. Овој модел директно ја користи базата со податоци за инвентарот (креирана преку софтверот на IPCC), пресметува случајни вредности за секоја влезна променлива (согласно нивната функција за густина на веројатност) и како резултат ги пресметува емисиите.

Што се однесува на пресметките на несигурност во претходните национални извештаи, во Вториот национален извештај за климатски промени анализата на несигурност е направена за енергетскиот сектор за 2000 година применувајќи ги двата методи. Во Третиот национален извештај за климатски промени, Пристапот 2 се користи за анализата на несигурност во секторот Индустриски процеси и користење на производи периодот од 2003 година до 2009 година, додека во Првиот двогодишен извештај се користи Пристап 1 за инвентарот за 2012 година и за пресметување на несигурноста на трендот за 1990 година и 2012 година. Во овој извештај за прв пат се применуваат и двата методи, и Пристап 1 и Пристап 2, и тоа за сите сектори за 2014, 2015 и 2016 година.

### 9.1 Влезни податоци

Со цел да се пресмета несигурноста на емисиите за секој сектор поединечно, како и несигурноста на вкупните годишни емисии, прво треба да се дефинираат вредностите на несигурност за влезните податоци. Софтверот за инвентари на IPCC овозможува внесување на несигурност за податоците за активност и за емисионите фактори. Врз основа на овие податоци, софтверот автоматски ја пресметува несигурноста користејќи го Методот на пропагирање на грешка (Пристап 1). Недостаток на овој пристап е тоа што во одредени сектори каде податоците за активност и емисионите фактори се составени од повеќе влезни податоци кои имаат различна несигурност, тие треба да се сумираат само со две вредности за податоците за активност и за емисионите фактори. Затоа, ова воведува дополнителна несигурност во пресметките. Како што беше наведено претходно, за Монте Карло

методот (Пристап 2) се креира посебна алатка која овозможува внесување на неизвесност за секој влезен податок одделно.

Влезните податоци во енергетскиот сектор, според Упатствата, како и според доверливоста на расположливите ресурси во Македонија се најсигурни. Според тоа, вредностите за несигурноста за податоците за активност и емисионите фактори се поставени на 5% во двата методи (Табела 50). Дополнително, во секторот Индустриски процеси и користење на производи се користат истите влезни податоци за несигурност за двата методи (Табела 50). Во овие два сектора, пресметките на емисиите главно зависат само од двата внесени вредности за податоците за активност и емисионите фактори, па затоа беше одлучено да се користи несигурност само за овие две променливи.

**Табела 50. Влезни податоци за несигурност користени во софтверот за инвентари на IPCC и за Монте Карло методот за секторите Енергетика и Индустриски процеси и користење на производи (во %)**

	Несигурност на податоците за активност	Несигурност на емисиони фактори
<b>Енергетика</b>	5	5
<b>Индустриски процеси и користење на производи</b>		
<b>Минерална индустрија</b>		
Производство на цемент	10	3
Производство на стакло	5	30
<b>Други процеси што користат карбонати</b>		
Керамика	3	5
Друго користење на сода бикарбонат	3	5
Друго	3	5
<b>Хемиска индустрија</b>		
Производство на сода бикарбонат	5	5
<b>Метална индустрија</b>		
Производство на железо и челик	10	5 (CO <sub>2</sub> )
Производство на феролегури	5	5 (CO <sub>2</sub> and CH <sub>4</sub> )
Производство на алуминиум	2	10 (CO <sub>2</sub> ) and 50 (PFC)
<b>Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот</b>		
Уреди за разладување		
Фрижидери и стационарно ладење	5	5 (HFC)

За останатите два сектора – Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето и Отпад, поради тоа што податоците за активност и емисионите фактори главно се пресметуваат врз основа на повеќе влезни податоци, како и според препораките дадени во Упатствата на IPCC од 2006, кај методот Монте Карло, несигурноста за секој влезен податок се внесува посебно (како што е прикажано во Табела 51 и Табела 52). Кога се внесуваат вредностите за несигурност во софтверот за инвентари на IPCC за овие два сектора, се прави апроксимација на сите овие вредности за несигурност со цел да се сведат само на двете потребни вредности по поткатегории, дадени во Табела 53.

Со цел да се одредат влезните вредности за несигурност во секој сектор, беа следени соодветните Упатства според IPCC

Табела 51. Влезни податоци за несигурност користени кај Монте Карло методот за секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (во %)

	Несигурност
<b>Земјоделство шумарство и други употреби на земјиштето</b>	
<b>Сточарство</b>	
Број на животни	5
Емисионен фактор	30
<b>Земјиште</b>	
<b>Шумско земјиште</b>	
Отстранување на биомаса/огревно дрво	20
Површина	20
Дел од биомасата изгубен поради нарушување	15
Фактори на конверзија и проширување на биомасата	5
Сооднос помеѓу подземна биомаса и надземна биомаса	5
Удел на јаглерод во сува материја	5
<b>Обработливи површини, пасишта, населени места и друго земјиште</b>	
Површина	10
Годишен пораст на јаглерод во биомасата	75
Годишни загуби на јаглерод во биомасата	75
Мртви дрвја/насобран отпад од биомаса, кои спаѓаа во старата категорија користење на земјиштето	10
Фактор на промена на фондот за системот за употреба на земјиштето	10
Фактор на промена на фондот за режимот на управување	5
Фактор на промена на фондот за внес на јаглерод	10

Табела 52. Влезни податоци за несигурност користени кај Монте Карло методот за секторот Отпад (во %)

	Несигурност
<b>Отпад</b>	
<b>Депонии за цврст отпад</b>	
Вкупен цврст комунален отпад	30
Дел од комуналниот цврст отпад кој се испорачува на депониите за цврст отпад	30
Разградлив органски јаглерод	20
Дел од разградливиот органски јаглерод кој се разградува	20
<b>Корекционен фактор за метан</b>	
= 1.0	10
= 0.8	20
= 0.5	20
= 0.4	30
= 0.6	50
Уделот на CH <sub>4</sub> во производениот депониски гас (F) = 0,5	5
<b>БДП</b>	5
Стапка на производство на отпад	10

Табела 53. Влезни податоци за несигурност користени во софтверот за инвентари на IPCC за секторите Земјоделство, шумарство и др. употреби на земјиштето и Отпад (во %)

	Несигурност на податоците за активност	Несигурност на емисиони фактори
<b>Земјоделство, шумарство и др. употреби на земјиштето</b>		
Сточарство	5	30
<b>Земјиште</b>		
Шумско земјиште		
Шумско земјиште во континуитет	20	10
Земјиште претворено во шумско земјиште	10	10
<b>Обработливи површини, пасишта, населени места, и останато земјиште</b>		
Земјиште од еден тип во континуитет	10	50
Земјиште претворено од еден тип во друг	10	50
<b>Отпад</b>	30	30

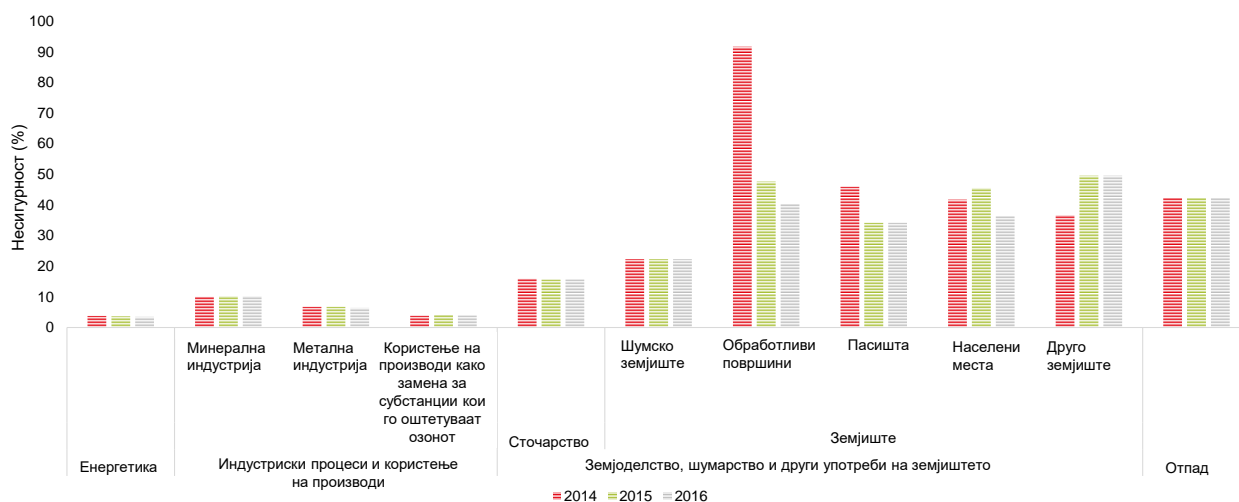
За Монте Карло методот се претпоставува дека секој влезна променлива има нормална распределба.

## 9.2 Резултати

### 9.2.1 Метод на пропагирање на грешка (Пристап 1)

Резултатите од примената на методот на пропагирање на грешка за пресметка на несигурноста, за секој сектор поединечно, покажуваат дека секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето има најголема несигурност (Слика 63). Веднаш после него е секторот Отпад. Карактеристично за овие сектори е тоа што во одредени подкатегории несигурноста достигнува и преку 40% и во 2014 година несигурноста на под-категијата Земјиште во обработливо земјиште е повеќе од 90%. Од друга страна, секторот Енергетика има најмала несигурност со околу 4%. После него следува секторот Индустриски процеси и користење на производи, во кој Металната индустрија има најголема несигурност од 10%.

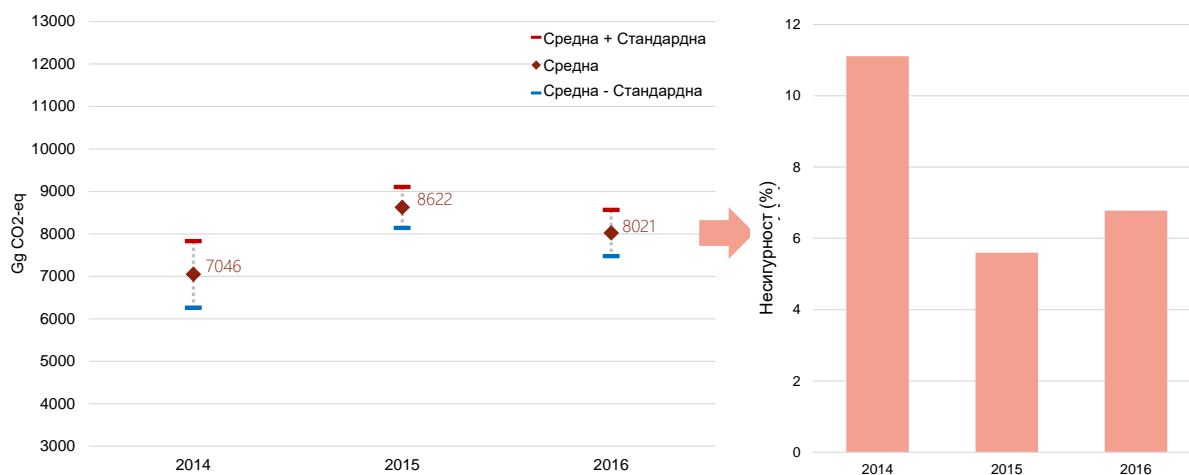
Слика 63. Несигурност за 2014, 2015 и 2016 година, користејќи го Методот на пропагирање на грешка по поткатегории



Како резултат на различниот удел на поединечните поткатегории во секоја анализирана година, вкупната годишна несигурност е различна (Слика 64). Намалувањето на учеството на секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (кои имаат најголема несигурност) во 2015 и 2016 година во споредба со 2014 година, придонесува за соодветно намалување на вкупната годишна несигурност во овие две години.

Резултатите покажуваат дека просечното отстапување од вкупните годишни емисии за 2014 година изнесува околу  $\pm 782$  Gg CO<sub>2</sub>-eq, додека за 2015 и 2016 година е околу  $\pm 483$  Gg CO<sub>2</sub>-eq и  $\pm 544$  Gg CO<sub>2</sub>-eq, соодветно (Слика 64).

**Слика 64. Вкупни годишни емисии (и нивна стандардна девијација) и вкупна несигурност за 2014, 2015 и 2016 година користејќи го Методот на пропагирање на грешка**

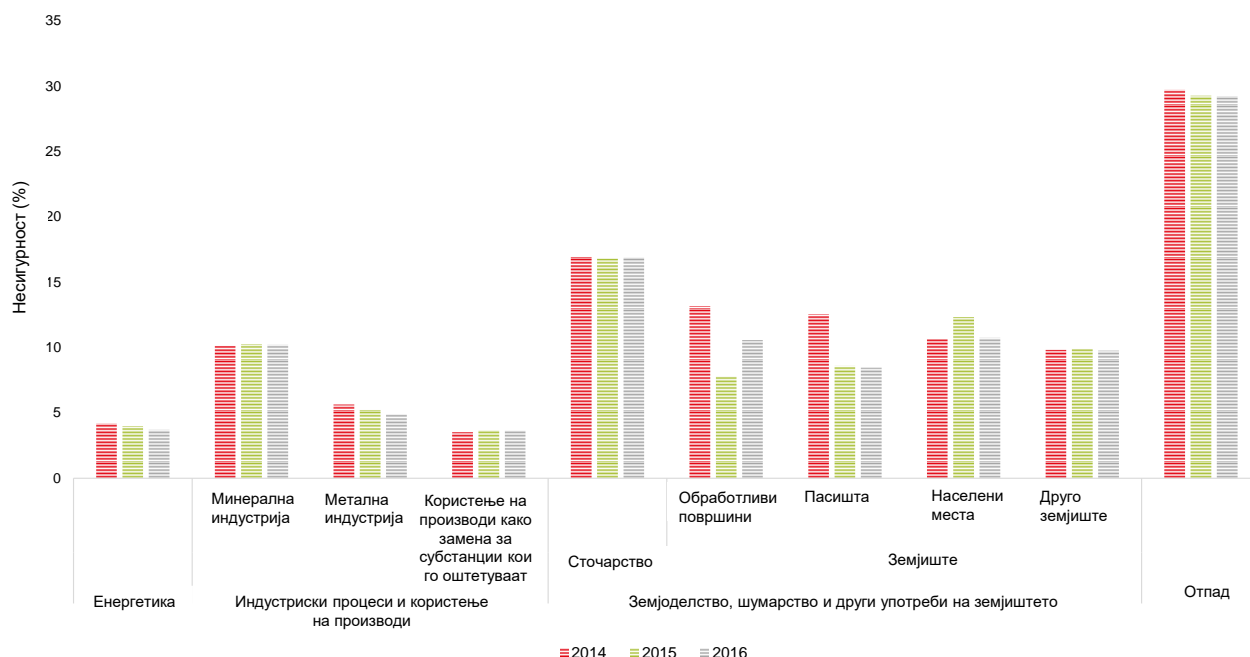


### 9.2.2 Монте Карло метод (Пристап 2)

Можноста во Монте Карло методот да се внесе несигурност за секоја влезна променлива посебно, особено во секторите Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето и Отпад, ги менува добиените резултати во споредба со Методот на пропагирање на грешки. Според овој пристап, најголема е несигурноста во секторот Отпад, кој во сите три анализирани години надминува 29% (Слика 65). Потоа следи секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето, каде што несигурноста е најголема во поткатегијата Сточарство со околу 16%. Од друга страна, секторот Енергетика повторно има најниска несигурност, по што следи секторот Индустриски процеси и користење на производи.

Бидејќи несигурноста се пресметува како количник кога се дели стандардната девијација со средната вредност во секоја од поткатегиите, а опсегот на вредности во поткатегијата Шумарство содржи и позитивни и негативни броеви, оваа пресметка не дава вредност за поткатегијата Шумарство што ќе може да се спореди со другите поткатегији, па затоа оваа поткатегија е изоставена од Слика 65. Сепак, оваа подкатегија е вклучена во вкупните емисии, каде што резултатите се позитивни за секоја итерација и за секоја година.

**Слика 65. Несигурност за 2014, 2015 и 2016 година, користејќи го Монте Карло методот по поткатегории**

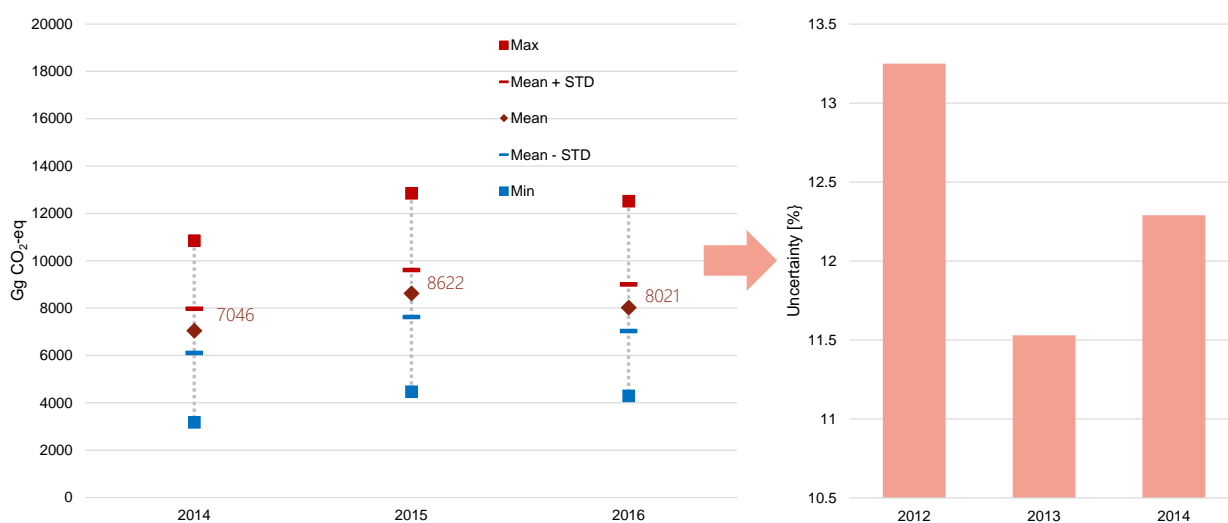


За да се добијат резултати од Монте Карло методот, беа направени 20.000 итерации. Многу е важно да се забележи дека добиената просечна годишна вредност е приближно иста како и пресметаните вкупни емисии за секоја година и варира за помалку од 0,2% од проценетите годишни емисии. Ова покажува дека бројот на повторувања е сосема доволен и дека методот се приближува до крајното решение.

Со користење на овој пристап, може да се добие информација за теоретскиот минимум и максималните емисии за секоја година, давајќи ја најголема можна грешка воведена со влезните податоци (Слика 66). Сепак, поважна е информацијата за просечното отстапување на годишните емисии, што за 2014 година е приближно  $\pm 934$  Gg CO<sub>2</sub>-eq, додека за 2015 и 2016 година е околу  $\pm 994$  Gg CO<sub>2</sub>-eq и  $\pm 986$  Gg CO<sub>2</sub>-eq, соодветно.

Исто како и со Методот за пропагирање на грешки, намалувањето на учеството на секторите со поголема несигурност ја намалува и вкупната годишна несигурност во 2015 и 2016 година во однос на 2014 година.

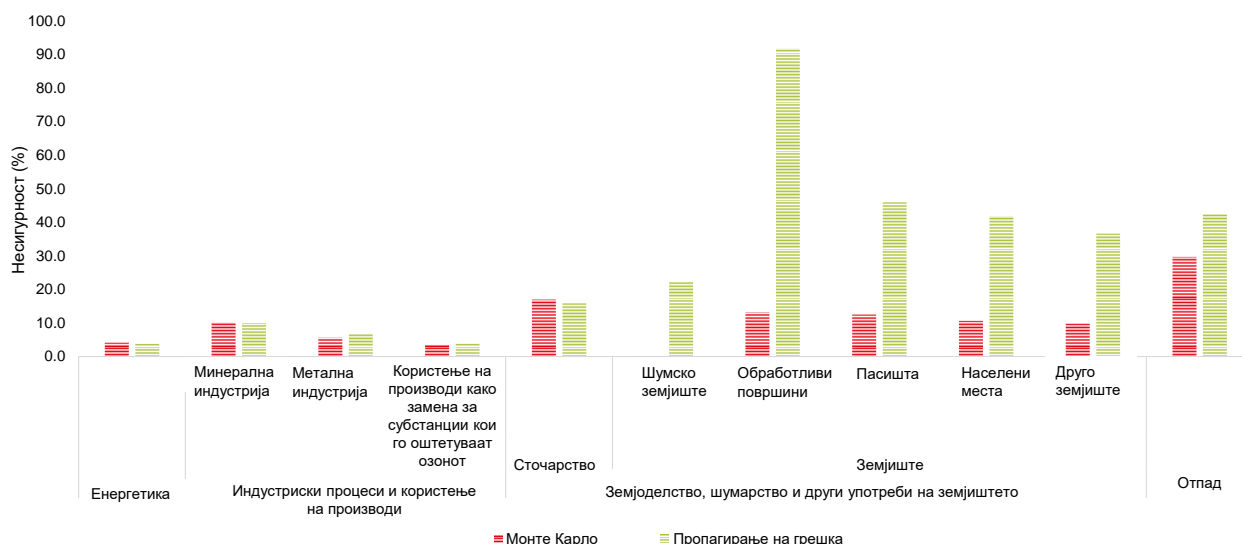
**Слика 66. Вкупни годишни емисии и вкупна несигурност за 2014, 2015 и 2016 година користејќи го Монте Карло методот**



### 9.2.3 Споредба меѓу Методот на пропагирање на грешка (Пристап 1) и Монте Карло методот (Пристап 2)

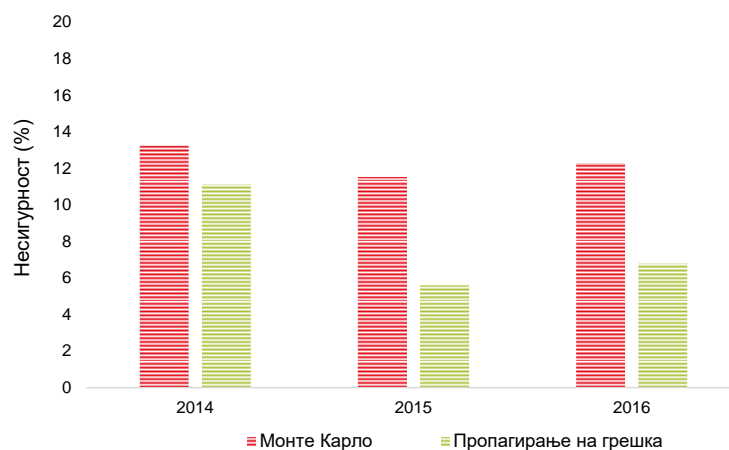
Ако се споредат резултатите добиени со двата пристапа, Монте Карло и Методот на пропагирање на грешка, по поткатегории (Слика 67), може да се забележи дека нема значителни разлики во добиените резултати за секторите Енергетика и Индустриски процеси и користење на производи. Сепак, се јавуваат големи разлики во резултатите за другите два сектори, што се должи пред сè на неможноста прецизно да се внесе несигурноста на сите променливи во софтверот за инвентари на IPCC, односно фактот дека несигурностите за сите променливи треба да се сведат на само две вредности (за податоци за активност и емисиони фактори), како што беше и претходно кажано.

Слика 67. Споредба на двата методи, Монте Карло и Пропагирање на грешка, по поткатегории за 2014



Очигледно, овие разлики во емисиите од поткатегории при користење на двата пристапи доведуваат до различна несигурност во вкупните годишни емисии (Слика 68). Сепак, може да се заклучи дека трендот на несигурност по години во двата методи е ист, односно се зголемува со зголемување на учеството на секторите со поголема несигурност.

Слика 68. Споредбата на несигурноста на вкупните годишни емисии според двата пристапа, Монте Карло метод и Методот на пропагирање на грешка



Од наодот дека средната вредност на емисиите од сите итерации на Монте Карло методот е речиси еднаква на реалните проценки на емисиите и дека со овој метод може да се внесе посебна несигурност за секоја променлива (што е во согласност со Упатствата на IPCC), може да се заклучи дека резултатите добиени со Пристап 2 се многу порелевантни.

Како што е претставено, најголема е несигурноста во секторот Отпад. Ова првенствено се должи на големиот број на променливи за кои се внесува несигурност, како што се вкупната количина на комунален отпад, делот од комуналниот отпад кој се испраќа на депонија цврст отпад, фактор на корекција на метан, БДП и стапка на генерирање на отпад.

Покрај тоа, постои голема несигурност и во поткатегијата Сточарство. Врз основа на истражување, во иднина, емисиите од млечните говеда и свињи ќе се пресметуваат со методологија по Tier 2. Резултатите не се достапни во подготовката на овој извештај. На тој начин ќе се намали и несигурноста во секторот Сточарство. Во оваа поткатегија се користат стандардни емисиони фактори, кои според Упатството имаат голема несигурност поврзана со нив. Доколку во иднина може да се пресметаат националните емисиони фактори, со помала неизвесност, тоа значително ќе ја намали неизвесноста во секторот. Понатаму следат останатите подкатегији од секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето, каде што главен извор на несигурност се површините од секој тип на земјиште, како и површините кои се претворени од еден во друг тип на употреба на земјиште. Како што е наведено во Поглавје 6, поради недоследностите во податоците поврзани со овие подкатегији, се препорачува да се воспостави систем за континуирано следење и инвентаризација за секој тип на земјиште кое исто така ќе придонесе за намалување на несигурноста. Сепак, според Упатствата на IPCC постои и голема несигурност во вредностите за годишен пораст на јаглерод од биомаса и годишно губење на јаглерод од биомаса.

## 10 Активности за гаранција и контрола на квалитет (QA/QC) и верификација

Воведувањето на процедурите за гаранција и контрола на квалитет (QA/QC) е важен дел од развојот на националните инвентари за стакленички гасови. Како што е опишано во Упатството за добри практики на IPCC и најновите Упатства на IPCC (од 2006), соодветна програма QA/QC обезбедува:

- Континуирано подобрување
- Транспарентност,
- Доследност,
- Споредливост,
- Комплетност,
- Точност и
- Навременост

на националните инвентари за стакленички гасови.

Мерките за гаранција на квалитет и контрола на квалитет се два различни типа на активности. IPCC ја дефинира секоја од нив на следниот начин:

- Гаранција на квалитет (QA) - планиран систем на постапки за ревизија спроведени од персоналот кој **не е** вклучен во процесот на развој на инвентарот.
- Контрола на квалитетот (QC) - систем на рутински технички активности спроведени од тимот за развој на инвентарот со кои се мери и контролира квалитетот на инвентарот уште во процесот на изработка.

Ефективен QA/QC план ги содржи следниве елементи:

- Тим за изработка на инвентар на стакленички гасови,
- Општи активности и процедури за контрола на квалитет,
- Активности и процедури за контрола на квалитет, специфични за изворите (како избор, во зависност од ресурсите),
- Процедури за проверка за гаранција на квалитет.

QA/QC процедурите презентирани во SBUR исто така се применети и во 3<sup>rd</sup> BUR. Пристапот за воведување на QA/QC процедури во националниот процес на изработка на инвентар на стакленички гасови се заснова на детални анализи на тековните практики на развивање на инвентарот во земјата (користени во претходните извештаи) и релевантните меѓународни најдобри практики.

### 10.1 Кадар вклучен во QA/QC активностите

#### 10.1.1 Главен технички советник (ГТС)

Главниот технички советник (ГТС) е национален експерт кој има значително искуство во развојот на инвентари на стакленички гасови и лидерски способности. Главниот технички советник е задолжен за следното:

- Го надгледува целиот процес на изработка на инвентар
- Дава совети и ги одобрува следниве елементи за инвентар на стакленички гасови:
  - Механизми за собирање влезни податоци,
  - Временски серии,
  - Емисиони фактори,
  - Методологии за пресметка на емисии,
  - Формат за известување,
  - Најдобри практики (анализа на клучни извори, справување со несигурност).
- Го проверува, предлага корекции (доколку ги има) и го одобрува Извештајот за националниот инвентар на стакленички гасови (NIR).

### 10.1.2 Тим за развој на инвентар (ТРИ)

Најмалку еден член на тимот за развој на инвентарот треба да биде одговорен за секој од сектор опфатени со инвентарот на стакленички гасови. Најмалку еден член на тимот за развој на инвентарот треба да биде назначен како одговорен за компилација на целиот инвентар и најмалку еден член на тимот да биде одговорен за спроведување на анализите на клучните извори на емисии и анализите на несигурност. Членовите на тимот за развој на инвентарот ги спроведуваат следните активности:

- Собирање на влезни податоци (податоци за активност и емисиони фактори),
- Пресметка на секторските емисии,
- Спроведување на активности и процедури за контрола на квалитет,
- Повторна пресметка на емисиите за да се воведат корекциите предложени од тимот за гаранција на квалитет (ТГК),
- Спроведување на анализа на клучни категории и анализа на несигурност,
- Внесување на корекции предложени од тимот за гаранција на квалитет за анализата на клучни категории и анализата на несигурност,
- Составување (компајлирање) на целиот инвентар,
- Внесување на корекции предложени од тимот за гаранција на квалитет за целиот инвентар,
- Составување на извештај за националниот инвентар на стакленички гасови,
- Внесување на корекции предложени од главниот технички советник за извештајот за националниот инвентар.

Членовите на тимот за развој на инвентарот кои ги собираат влезните податоци (да ги идентификуваат и потврдат изворите на податоци и да ги документираат влезните податоци) и кои ги пресметуваат секторските емисии се нарекуваат “Внесувачи на податоци”, додека пак членовите на тимот за развој на инвентарот кои ги спроведуваат активностите на гаранција на квалитет на процедурите се “Проверувачи на податоци”.

### 10.1.3 Тим за гаранција на квалитет (ТГК)

Најдобро е членовите на тимот за гаранција на квалитет да имаат претходно искуство во развојот на инвентар на стакленички гасови (да биле вклучени во подготовката на претходните инвентари на стакленички гасови). Најмалку еден член на тимот за гаранција на квалитет треба да биде одговорен за секој сектор опфатен со инвентарот на стакленички гасови. Најмалку еден член на тимот за гаранција на квалитет треба да биде назначен за проверка и потврдување на целиот инвентар на стакленички гасови и најмалку еден член на тимот за гаранција на квалитет за да ги провери и потврди анализата на клучни извори и анализата на неизвесност. Членовите на тимот за гаранција на квалитет го спроведуваат следново:

- Проверка, давање предлзи за корекции (ако има потреба) и потврдување на секторските емисии,
- Проверка, давање предлзи за корекции (ако има потреба) и потврдување на целиот инвентар,
- Проверка, давање предлзи за корекции (ако има потреба) и потврдување на анализите на клучни кетегории и анализата на несигурност.

**Табела 54. Кадар кој работеше на инвентарот на стакленички гасови во рамките на 3<sup>rd</sup> BUR**

Експерт (контакт информации)	Улога	Одговорност
Акад. Глигор Каневче kanevce@manu.edu.mk	Раководител на тимот за развој на инвентарот и тимот за гаранција на квалитет	Раководење со целиот процес на изработката на изработка на инвентарот на стакленички гасови
Наташа Марковска natasa@manu.edu.mk	Главен технички советник (ГТС)	Надзор и следење на процесот Одобрување на Извештајот за националниот инвентар на стакленички гасови (NIR) и други извештаи QA/QC активности
Верица Тасеска-Ѓоргиевска verica@manu.edu.mk	Член на тимот за развој на инвентарот  Член на тимот за гаранција на квалитет	Сектори: Енергетика, Отпад, ИПКП, Прекурсори и индиректни емисии (QC, составување на секторските поглавја од Извештајот) Анализа на клучни категории  Сектор: ЗШДУЗ

	<b>Компилација на целосниот инвентар и Извештај за националниот инвентар (NIR)</b>	
Александар Дединец dedinec@manu.edu.mk	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>  <b>Член на тимот за гаранција на квалитет</b>	Сектори: Енергетика, Отпад, ИПКП, Прекурсори и индиректни емисии (QC, составување на секторските поглавја од Извештајот) Анализи на клучни категории и на несигурност  Сектор: ЗШДУЗ
Александра Дединец aleksandra.kanevche@finki.ukim.mk	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>  <b>Член на тимот за гаранција на квалитет</b>	Сектори: Енергетика, Отпад (QC, составување на секторските поглавја од Извештајот) Анализа на несигурност  Сектор: ЗШДУЗ
Емилија Михајлоска emilija.mihajloska@sdwes.org	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектори: Енергетика, Отпад, ИПКП, Прекурсори и индиректни емисии (собирање и внесување на податоци, составување на секторските поглавја од Извештајот) Анализа на клучни категории
Васил Божикалиев bozhikaliev@gmail.com	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектори: Енергетика, ИПКП (собирање и внесување на податоци, составување на секторските поглавја од Извештајот)
Лазар Алексовски laleksovski94@gmail.com	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектори: Отпад, ИПКП (собирање и внесување на податоци)
Љулета Џемаили luljeta.xhemaili@unt.edu.mk	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Legal document on list of key data providers for GHG inventory
Сретен Андонов sreten_andonov@yahoo.com	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектор: ЗШДУЗ (собирање и внесување на податоци за сточарство, составување на секторските поглавја од Извештајот)
Љупчо Несторовски nestorovskil@hotmail.com	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектор: ЗШДУЗ (собирање и внесување на податоци за Шумарство, составување на секторските поглавја од Извештајот)
Никола Николов nnikolov@sf.ukim.edu.mk	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектор: ЗШДУЗ (QC за Шумарство, составување на секторските поглавја од Извештајот)
Душко Мукаетов d.mukaetov@zeminst.edu.mk	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектор: ЗШДУЗ (QC за Употреба на земјиштето, составување на секторските поглавја од Извештајот)
Ордан Чукалиев cukaliev@gmail.com	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектор: ЗШДУЗ (QC за Употреба на земјиштето, составување на секторските поглавја од Извештајот)
Христина Попоска	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектор: ЗШДУЗ (собирање и внесување на податоци за Управување на земјиште, составување на секторските поглавја од Извештајот)
Душко Неделковски	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектор: ЗШДУЗ (собирање и внесување на податоци за Управување на земјиште, составување на секторските поглавја од Извештајот)
Вјекослав Танасковиќ	<b>Член на тимот за развој на инвентарот</b>	Сектор: ЗШДУЗ (собирање и внесување на податоци за Управување на земјиште, составување на секторските поглавја од Извештајот)
Елена Гаврилова egavrilova.mk@gmail.com	<b>Член на тимот за гаранција на квалитет</b>	QA активности: Енергетика, Отпад, ИПКП, Прекурсори и индиректни емисии
Марјан Михајлов m.mihajlov@maneko.com.mk	<b>Член на тимот за гаранција на квалитет</b>	QA активности: Отпад

## 10.2 Контрола на квалитет

Пристапот по Методот 1 (Tier 1), кој бара минимален број на активности и процедури за контрола на квалитетот, беше користен од страна на членовите на тимот за развој на инвентарот за сите сектори, со цел да се задоволат на основните стандарди за квалитет. Овие стандарди главно се фокусираат на:

*Трет двогордишен извештај*

- Собирање, внесување и употреба на податоци,
- Документација на податоци,
- Пресметка на емисии.

**Табела 55. Активности и процедури за контрола на квалитет за сите сектори (Tier 1), користени во 3<sup>rd</sup> BUR**

Проверки на собирањето, внесувањето и употребата на податоци	
QC активности	Процедури
Проверка дали се документирани претпоставките и критериумите за избор на податоци за активност и емисиони фактори.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вкрстена проверка на описот на податоците за активност и емисионите фактори со инфомациите внесени по категории и осигурување дека истите се соодветно внесени и архивирани.</li> </ul>
Проверка дали има грешки во транскрипција при внесувањето и референцирањето на податоците.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Потврда дека библиографските податоци за референците се соодветно наведени во внатрешната документација.</li> <li>• Вкрстена проверка на примерок од влезните податоци од секоја категорија (или мерења или параметри користени во пресметките) за грешки при транскрипција.</li> <li>• Користење електронски податоци каде што е можно за да се минимизираат грешките при транскрипција.</li> <li>• Користење на софтверот за инвентар на IPCC за да се минимизира грешките по корисник/влез.</li> </ul>
Проверка дека емисиите/понирањата се точно пресметани.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Репродукција на репрезентативен примерок од пресметки за емисии/понирања.</li> <li>• Ако се користат модели, селективно да се имитираат пресметките на сложени модели со скратени пресметки за да се оцени релативната точност.</li> </ul>
Проверка дали параметарот и единиците за емисии/понирања се правилно внесени и дека се користат соодветни конверзионни фактори	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка дали единиците се правилно означени во листовите за пресметка.</li> <li>• Проверка дали единиците правилно се пренесуваат од почеток до крај на пресметките.</li> <li>• Проверка дали конверзионите фактори се точни.</li> <li>• Проверка дали се точно користени временските и просторните фактори за прилагодување.</li> </ul>
Проверка дали базата со податоци е целосна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Колку што е можно, да се потврди дека соодветните чекори за обработка на податоци се правилно внесени во базата на податоци.</li> <li>• Колку што е можно, да се потврди дека врските меѓу податоците се правилно внесени во базата на податоци.</li> <li>• Да се осигура дека полињата за податоци се правилно означени и имаат точни спецификации за дизајнот.</li> <li>• Да се осигура дека е архивирана соодветна документација за базата на податоци и за структурата и работата на моделот.</li> </ul>
Проверка на конзистентноста на податоците помеѓу категориите.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Идентификација на параметри (на пр., податоци за активност, константи) кои се заеднички за повеќе категории и потврда дека вредностите што се внесени за овие параметри во пресметките на емисии/понирања се конзистентни.</li> </ul>
Проверете дали движењето на податоци од инвентарот помеѓу чекорите за обработка е точно.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка дали податоците за емисии/понирања се правилно собрани од пониски нивоа на известување до повисоки нивоа на известување при подготовка на скратени верзии.</li> <li>• Проверка дали податоците за емисии/понирања се правилно транскрибирани помеѓу различни меѓупроизводи.</li> </ul>
Документација на податоци	
QC активности	Процедури
Преглед на внатрешното документирање и архивирање на податоци.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка дали има детална внатрешна документација за да се поткрепат проценките и овозможи повторување на пресметките.</li> <li>• Проверка дали секој елемент од примарните податоци има референца за изворот на податоците (преку коментари внесени во ќелиите или друг систем на водење забелешки).</li> <li>• Проверка дали податоците од инвентарот, дополнителните помошни податоци и верзиите од инвентарот се архивирани и зачувани за да се олесни деталниот преглед.</li> <li>• Проверка дали архивата е затворена и задржана на сигурно место по завршувањето на инвентарот.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверка дали архивирањето на податоците внесни од страна на надворешни организации/експерти е доверливо.</li> </ul>
<b>Проверка на пресметката на емисии</b>	
<b>QC активности</b>	<b>Процедури</b>
Проверка на промените во методологијата и податоците, што резултира со повторни пресметки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверка на промените во методологијата и податоците, што резултира со повторни пресметки.</li> <li>Проверка на конзистентноста на алгоритмот/методот што се користи за пресметки во текот на временската серија.</li> <li>Репродукција на репрезентативен примерок од пресметки на емисии за да се обезбеди математичка точност.</li> </ul>
Проверка на конзистентноста на временската серија	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверка на временската конзистентност на влезните податоци за цела временска серија за секоја категорија.</li> <li>Проверка на конзистентноста на алгоритмот/методот што се користи за пресметки во текот на временската серија.</li> <li>Проверка дали ефектот на мерките за ублажување е соодветно рефлектиран во пресметките на временските серии.</li> </ul>
Проверка на комплетноста	<ul style="list-style-type: none"> <li>Потврда дека проценките се репортират за сите категории и за сите години почнувајќи од соодветната базна година за разгледуваниот периодот во тековниот инвентар.</li> <li>За подкатегиите, потврда дека целата категорија е покриена.</li> <li>Одредување на јасна дефиниција на типот на категории „Други“.</li> <li>Проверка дали се документирани познатите празни во податоците што резултира со нецелосни проценки на емисиите/понирањата за категоријата, вклучувајќи ја и квалитативна оценка на важноста на проценката во однос на вкупните нето емисии (на пример, подкатегиите класифицирани како "не проценети").</li> </ul>
Проверка на трендот	<ul style="list-style-type: none"> <li>За секоја категорија, споредба на тековните проценети емисии во инвентарот со претходните проценки, доколку се достапни. Ако има значителни промени или отстапувања од очекуваните трендови, се прави повторна проверка на проценките и се дава објаснување за било каква разлика. Значајни промени во емисиите или понирањата од претходните години може да укажат на можни грешки во влезните податоци или во пресметката.</li> <li>Проверка на вредноста на индиректните емисиони фактори (збирни емисии/понирања поделени со податоците за активност) низ временската серија. Дали се забележуваат промени во емисиите или понирањата?</li> <li>Проверка дали се забележуваат невообичаени или необјасниви трендови за податоците за активност или за други параметри низ временската серија.</li> </ul>

Извор: Листата е преземена од Водич за добри практики на IPCC и Упатства за изработка на Национален инвентар на стакленички гасови, IPCC 2006.

### 10.3 Гаранција за квалитет и верификација

Квалитетот на инвентарот на стакленички гасови е обезбеден преку воведување на надворешна експертска ревизија спроведена од страна на тим за гаранција на квалитет. Тие прават проверки, и ако е потребно, предложуваат корекции и ги верифицираат следните аспекти:

- Соодветност на избраните податоци за активност и емисиони фактори,
- Соодветност на применетите методологии,
- Точност и конзистентност на пресметаните емисии,
- Соодветност на документирањето на податоците,
- Точност на спроведените анализи на клучни извори и на несигурност.

Како последен чекор, главниот технички советник го проверува Извештајот за националниот инвентар, доколку е потребно предлага корекции и го верификува Извештајот откако членовите на тимот за развој на инвентарот ќе ги внесат предложените корекции.

Според Упатството за добри практики и управување со несигурноста во националните инвентари на стакленички гасови од IPCC, во процесот на гаранција на квалитет приоритет треба да се даде на клучните категории на емисии, како и на категориите каде што се направени значителни промени во методологиите или податоците.

Бидејќи секторите Енергетика, ИПКП и Отпад се најзначајните извори на емисии во националниот инвентар на стакленички гасови на Р. Македонија, беше спроведена експертска ревизија за гаранција на квалитетот на овие сектори.

Табелата под овој параграф содржи информации во однос на специфичните секторски податоци (за Енергетика, ИПКП и Отпад) кои беа предмет на ревизија во текот на спроведувањето на процедурите за гаранција на квалитет.

**Табела 56. Спроведени процедури за гаранција на квалитет за секторите Енергетика, ИПКП и Отпад во 3<sup>rd</sup> BUR**

Тип на податоци	QA Активност	Забелешки/Коментари/Примери
Проверка на податоци за активност ctivity Data Check	Проверки за грешки при транскрипција, печатни грешки и префрлување на грешки.	Споредба на националните извори на податоци со податоците содржани во софтверот за инвентари на IPCC.
	Споредба со официјални објавени податоци.	Споредба на националните енергетски податоци (податоците од енергетските биланси објавени од страна на Државниот завод за статистика и податоците објавени од страна на ЕСМ) и националните податоци за отпадот (податоци за отпад објавени од страна на Државниот завод за статистика и извештаите за генерирање на отпад објавени од страна на МЖСПП) со внесените вредности за податоците за активност содржани во софтверот за инвентари на IPCC.
	Идентификување и поправка на ирегуларни влезни податоци (вклучувајќи и проверка на наглите промени и пиковите што се јавуваат во трендот)	Податоците кои не припаѓаат во реалниот опсег и се оценуваат како неточни, ако е потребно се отстрануваат и се заменуваат со податоци од меѓународни извори или со податоци добиени со експертски проценки.
	Споредба со други меѓународни податоци	Споредба на енергетските податоци со податоците кој се објавени од страна на Меѓународната енергетска агенција (IEA)
	Проверка на документирањето на сите извори, форматот на податоци и претпоставките за лесно упатување	Водење документација за изворите на податоци и претпоставките кои се користат за секоја податочна датотека во софтверот за инвентари на IPCC.
	Осигурување во однос на тоа дали државата е во можност да обезбеди преглед на целокупното создавање и третирање на отпадот во земјата	Осигурување дека даден преглед на создавањето и третманот на отпадот, како и дека се собрани податоците за активност за сите видови на цврст отпад (комунален цврст отпад, талог, индустриски и друг отпад).
	Осигурување дека податоците за активност се дадени во соодветните единици мерки	Проверка на позадинските табели за секоја категорија и осигурување на конзистентноста и точноста на единиците мерки за сите податоци за активност
	Проверка дали податоците за активност за проценка на емисиите на стакленички гасови се еднакви за податоците за активност што се користат за проценка на емисиите на прекурсори и индиректни емисии	Изнесување на податоци за активност од секој работен лист во базата на податоци IPCC 2006 и споредба со податоците за активност дадени во табелите за проценка на емисиите на прекурсори и индиректни емисии
Емисиони фактори	Проверка на индиректните емисиони фактори (за временската серија)	Да се провери конзистентноста на користењето на емисионите фактори
	Двојна прверка во однос на емисионите фактори спцифични за земјата објавени во Меѓународната базата за емисиони фактори (EFDB) и споредба со емисионите фактори на другите земји	Осигурување дека емисионите фактори специфичните за земјата кои се користат во инвентарот се во опсегот кој е пропишан од страна на Упатствата на IPCC
	Проверка дали емисионите фактори кои се користат за проценка на емисиите на прекурсори и индиректни емисии се конзистентни, споредливи и транспарентно документирани	Проверка дали емисионите фактори користени за проценка на емисиите на прекурсори и индиректните емисии се во согласност со упатството за инвентар за емисија EMEP/CORINAIR  Во случај да се користат емисиони фактори специфични за земјата, потребна е проверка на основните материјали, методологијата за проценка, опсегот на емисионите фактори и споредливоста со другите национални извештаи.

<b>Пресметки направени со софтверот за инвентари на ИРСС</b>	Вкрстена проверка на сите чекори кои се направени во пресметката	Осигурување дека сите чекори кои се користат за одредување, проценување и добивање на податоци се точни, транспарентни и внатрешно конзистентни
	Проверка на документирањето на изворите и точната употреба на единиците мерки	Проверка дали форматот за документирање на записи е соодветно потполнет
	Проверка на комплетноста на покривањето со податоци	Осигурување дека да се опфатени сите релевантни гасови за сите активности
	Проверка дали исклучената друга неенергетска употреба на горивата од податоците за активност во енергетскиот сектор е пријавена во рамките на секторот ИПКП (во случај кога емисиите настануваат од овие неенергетски намени)	Осигурување дека исклучените од секторот Енергетика се сметаат во секторот ИПКП
<b>Резултати (емисии)</b>	Проверка на разликите помеѓу ревидираните/рекалкулираните пресметки на емисии и верификација во однос на тоа дали се обезбедени соодветни оправдувања за ревизијата/рекалкулацијата на емисиите	Идентификација на промените, ревизиите и преместувањата со цел да се подобри точноста и транспарентноста на проценетите емисии
	Идентификација и поправка на ирегуларни вредности на резултатите	Проверка дали постои инконзистентност на емисионите трендови и нивоата на емисии
	Проверка на разликите помеѓу секторскиот и референтниот пристап во секторот Енергетика	Осигурување на конзистентноста помеѓу пресметаните емисии и алокацијата на јаглерод во секторскиот и во референтниот пристап
	Проверка на комплетноста, употребата на симболи за забелешки и доверливи информации	Проверка дали се доставени комплетни проценки и дали се користени симболите за забелешки таму каде што нема проценки на емисии.
	Креативност во користењето на симболите за забелешки	Проверка дали се користат соодветните симболи за забелешки
	Верификација на претпоставките, корекциите, податоците и изворите	Осигурување на конзистентност, транспарентност, олеснување на повторување на процесот и лесно вчитување на податоците
<b>Документација</b>	Проверка на листата на подобрувања и дадените препораки и охрабрувања (внатрешни и надворешни)	Проверка дали се земени предвид и спроведени препораките и охрабрувањата дадени од страна на спроведените техничките проценки/ревизии

Се вовеле процес на верификација на квалитетот на Инвентарот на стакленички гасови во четири чекори:

- Два чекори на национално ниво (тим за изработка на инвентарот и национален рецензент со сертификат од UNFCCC – процедурите се опишани погоре во текстот
- Два чекори на меѓународно ниво (преку Глобалната програма за поддршка (за Извештајот за националниот инвентар на стакленички гасови во рамките на Третиот двогодишен извештај) и техничка анализа како дел од процесот за меѓународни консултации и анализи на UNFCCC за земјите кои не се дел од Анекс 1 земјите (за Третиот двогодишен извештај).

Препораките дадени од Глобалната програма за поддршка и Техничката анализа на UNFCCC ICA спроведени се во процесот на развој на стакленички гасови и во извештајот во најголема можна мерка. Сепак, некои од препораките за подобрување ќе бидат вклучени во следните национални двогодишни извештаи.

## 10.4 Имплементација на QA/QC процесите во тековниот процес за изработка на инвентар на стакленички гасови

### 10.4.1 Скратена верзија на процесот

**Чекор 1: Распределба на улогите (Главен технички советник, Членови на тимот за изработка на инвентарот, Членови на тимот за гаранција на квалитет)**

**Чекор 2: Дефинирање на компонентите на инвентарот на стакленички гасови**

За секој сектор, соодветниот член на тимот за изработка на инвентарот во соработка со главниот технички советник и МЖСПП одлучува во однос на:

- Механизмот за собирање на влезни податоци
- Временските серии
- Емисионите фактори (Национални/IPCC Стандардни)
- Методологиите за пресметка на емисиите

Следниве аспекти се земаат во предвид: Тековните практики за изработката на националните инвентари во земјата, спецификите на земјата и релевантните меѓународни добри практики.

### **Чекор 3: Собирање на податоци за активност**

За секој сектор, соодветниот член на тимот за изработка на инвентарот собира податоци од официјалните публикации и извештаи и/или ги контактира идентификуваните институции (извори на податоци) за да добие податоци. Членовите на тимот за изработка на инвентарот треба да ги референцираат користените извори на податоци и да ги опишат преземените постапки и договори за собирање и архивирање на податоци за подготовка на националните инвентари на стакленички гасови.

### **Чекор 4: Внесување на податоци, документирање и пресметка на емисиите (QC процедури според Метод 1 (Tier 1) кои паралелно се спроведуваат)**

Членовите на тимот за изработка на инвентарот го користат софтверот за инвентари на стакленички гасови од IPCC, за да ги внесат податоците за активност и емисионите фактори, за документирање на податоците и за пресметка на емисиите. Оваа софтверска алатка на IPCC овозможува целосна документација на податоците, и исто така вклучува функции за детална проверка на квалитетот. Во исто време, членовите на тимот за изработка на инвентарот спроведуваат активности и процедури за контрола на квалитетот според Метод 1 (Tier 1), што е опишан претходно.

### **Чекор 5: Гаранција на квалитет на секторско ниво**

Членовите на тимот за гаранција на квалитет спроведуваат проверки и доколку е потребно предложуваат корекции и ја верифицираат соодветноста на избраните податоци за активност и емисиони фактори, соодветноста на применетите методологии, точноста и конзистентноста на пресметаните емисии и соодветноста на документирањето на податоците.

### **Чекор 6: Составување на целиот инвентар**

Оваа активност ја презема од еден од членовите на тимот за изработка на инвентарот.

### **Чекор 7: Гаранција на квалитет на резимето за целиот инвентар**

Еден од членовите на тимот за гаранција на квалитет го проверува, предложува корекции и ја верифицира точноста и конзистентноста на целиот инвентар.

### **Чекор 8: Спроведување на анализи на клучните категории**

Оваа активност се презема од страна на член(овите) на тимот за изработка на инвентарот. Анализа на клучните категории се врши со примена на методологијата од Упатствата на IPCC од 2006. Посебно поглавје е исто така вклучено во Извештајот за националниот инвентарот на стакленички гасови.

### **Чекор 9: Управување со несигурност (како што е одлучено)**

Главниот технички советник и член(овите) на тимот за изработка на инвентарот одлучуваат за целиот/целните сектор(и) за спроведување на анализа на несигурност, земајќи ги предвид резултатите од анализата на клучните категории и другите национални специфичности. Соодветниот(те) член(ови) на тимот за изработка на инвентарот спроведуваат анализа за управувањето со несигурноста со примена на методологијата од Упатствата на IPCC од 2006. Посебно поглавје е исто така вклучено во Извештајот за националниот инвентарот на стакленички гасови.

### **Чекор 10: Гаранција за квалитет на анализата на клучни категории и анализата на несигурност**

Еден член од тимот за гаранција на квалитет ја проверува, предложува корекции и ја верифицира точноста и конзистентноста на анализата на клучни категории и анализата на несигурност.

### **Чекор 11: Изработка на секторските поглавја од Извештајот за националниот инвентар на стакленички гасови**

За секој сектор, оваа активност се презема од страна на соодветните членови од тимот за изработка на инвентарот одговорни за секторот.

**Чекор 12: Изработка на поглавје со резиме на инвентарот**

Оваа активност ја спроведуваат членовите на тимот за изработка на инвентарот (исто како во Чекор 6).

**Чекор 13: Гаранција за квалитетот на Извештајот за националниот инвентар на стакленички гасови**

Главниот технички советник го проверува, предложува корекции и го одобрува Извештајот за националниот инвентар на стакленички гасови.

**Чекор 14: Известување**

МЖСПП е институција задолжена за известување на националните емисии на стакленички гасови. Во согласност со неговите меѓународни (вклучувајќи ги и европските) и националните обврски, МЖСПП треба да пропише формат за известување кој треба да се следи од страна на членовите на тимот за изработка на инвентарот. Сите извештаи треба да бидат одобрени од страна на Главниот технички советник.

**10.4.2 Процедури за известување, документирање и архивирање**

Документацијата за изворот на податоци, изборот на емисионите фактори и другите информации релевантни за проценка на емисиите на стакленички гасови се документирани во базата на податоци за попис на IPCC 2006 (како забелешки).

Сите документи релевантни за инвентарот на стакленички гасови се чуваат електронски на серверот на Министерството за животна средина и просторно планирање и во базата на податоци на Македонската академија на науките и уметностите. Ова вклучува документи за системот за квалитет, извештаи, оригинални податоци од изворите на податоци, софтверските датотеки на IPCC софтверот за подготовка на инвентари, CRF податочни датотеки за CRF алатката за известување, податоците доставени до UNFCCC и табеларни пресметки на инвентарот на стакленички гасови. Исто така, во база со податоци се документирани и архивирани одлуките кои се донесени од страна на координативниот тим, резултатите од анализата на клучните категории и анализата на несигурност, внатрешните и надворешните документи за ревизија, како и процесите за изработка на инвентарот и соодветните насоки. Географската база на податоци која е користена за подготовка на инвентарот на секторот Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето и дигитализираните мапи за класификација на користење на земјиштето исто така се чуваат на серверот со цел да се обезбедат соодветни материјали за документирање на проценките и постапките кои се применуваат во овој сектор.

По секое поднесување на националниот инвентар кон UNFCCC, комплетна копија на целосната база на податоци е архивирана од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање. Тоа е единствена локација каде што архивите на поднесените инвентари на стакленички гасови и сите придружни референтни материјали се чуваат и одржуваат. Резервни копии на секој поднесен инвентар и пропратните материјали исто така се чуваат како посебни CD-а.

**10.4.3 Обезбедување на одржливост**

Сумирајќи, процесот на подготовка на инвентарот на стакленички гасови на Р.С. Македонија организиран на начин како што е прикажано во претходниот текст ги исполнува потребните технички услови за обезбедување на одржливост, бидејќи:

- Се става посебен акцент на документирање на клучните информации во концизен формат;
- Активностите и задачите се стандардизирани и процедурите се јасно прикажани;
- Улогите и одговорностите на сите инволвирани страни се јасно дефинирани.

На крај, вреди да се спомене дека се развиени материјали за обука за подготовка на инвентар на стакленички гасови од страна на тимот за подготовка на инвентарот на стакленички гасови. Овие материјали се прилично специфични за земјата, и со тоа што се базираат на стеканото лично искуство и научените лекции за време на подготовката на инвентарот на стакленички гасови во македонски услови ќе обезбедат јасни насоки за нови учесници во процесот. Дополнително, беа имплементирани активности за јакнење на националните капацитети за подготовка на инвентари и две нови лица во склоп на тимот, беа обучени за подготовка на инвентари и активно вклучени во процесот.

## 11 Добри практики, подобрувања и препораки

Во извештајот од Техничката анализа на македонскиот Втор двогодишен извештај ([Summary report of the Technical analyses of the Macedonian second BUR - TАСR.2](#)) беше заклучено дека земјата ги пријавила сите елементи на информации за стакленичките гасови како што се бара со упатствата за изработка на двогодишни извештаи од земјите во развој (сумирани во Табела 1 од Анекс I на TАСR.2) и ја пофали Македонија за нивото и деталите на информации дадени во Извештајот за националниот инвентар на стакленички гасови (NIR). Затоа, овој NIR (како дел од третиот двогодишен извештај) беше развиен на ист начин, следејќи ги и дополнително подобрувајќи ги добрите практики во истите елементи од претходните двогодишни извештаи.

### 11.1 Енергетика

Добри практики/подобрувања:

- Податоците за активност беа ажурирани во согласност со ревидираните Енергетски биланси за периодот 2005 - 2014 година од ДЗС (објавена во октомври 2016 година). Во процесот на ажурирање на податоците, беа забележани некои грешки и недоследности во табелите објавени од ДЗС и со билатерална комуникација со институцијата, грешките/недоследностите се поправени. Овој вид соработка помеѓу институциите (особено во енергетскиот сектор) е добра практика и релевантна за подобрување на квалитетот на информациите кои се дел од двогодишните извештаи за климатски промени.
- За категоријата Производствени индустрии и градежништво податоците за активност пред 2005 година беа распределени во согласност со билансите на ДЗС за енергетика (од 1998 до 2002 година) и соодветно внесени во базата на податоци од софтверот за инвентари на IPCC. За годините за кои ДЗС нема објавено енергетски биланси, користени се бази на податоци од Меѓународната агенција за енергетика (IEA).
- Во претходните двогодишни извештаи, за периодот 1990 - 2005 година во категоријата Други сектори вклучуваше и емисии под поткатегија Комерцијален/Институционален сектор, додека по 2005 година овие емисии беа пријавени во категоријата Неспецифицирани (во согласност со податоците за активност од енергетските биланси од ДЗС). Во овој извештај, врз основа на енергетските биланси на IEA и ДЗС, податоците за активност за периодот 1990 до 2005 година се вклучени во категоријата Неспецифицирани, наместо во поткатегијата Комерцијален/Институционален сектор. Ова е направено со цел да податоците во инвентарот да бидат компатибилни со поткатегиите користени во Енергетскиот биланс од ДЗС, и на тој начин да се обезбени конзистентна временска серија на емисии за целиот период 1990 - 2016 година за оваа категорија.
- Категоријата *Дизел и масло за ложење (екстра лесно)* што се користи во Енергетските биланси до 2011 година е поделена на *Дизел за транспорт* и *Нафта за ложење (екстра лесно)* во Енергетските биланси од 2012 година па наваму. Слично на тоа, категоријата *Биомаса* е поделена на *Огривно дрво* и *Дрвни отпадоци, брикети и пелети*. Предноста од оваа поделба е внесена и во извештајот за националниот инвентар на стакленички гасови, така што во софтверот за инвентари на IPCC се користат различни нето калорични вредности (NCVs) за сите овие категории.
- Национални емисиони фактори се користат за лигнит, мазут и природен гас во секторот Енергетика, за категоријата Активности при кои се согорува гориво.
- Во овој извештај, за Фугитивните емисии од горива, конкретно од површинските рудници, се користи просечниот емисионен фактор за CO<sub>2</sub> од Подобрувањата од 2019 година на Упатствата на IPCC од 2006 година.

Препораки за идните инвентари:

- Треба да се воспостават сигурни и постојани врски со релевантните институции за добивање на податоци за составот и содржината на јаглерод на горивата со цел да се олесни проценката на факторите на емисија кои специфични за земјата. Ова може да се постигне со потпишување на некој вид договор, на пример, Меморандум за разбирање.

- Имајќи предвид дека има неколку постојни електрани на биогаз, нивното производство на електрична енергија треба да се земе предвид во следните инвентари, особено ако во иднина се изградат повеќе од овој вид електрани. Бидејќи нема достапни податоци за количината на биогаз што се користи за производство на електрична енергија, се препорачува да се изработи посебна студија за постојните електрани на биогаз. Оваа студија ќе биде релевантна и за секторите Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето и Отпад, бидејќи биогасот кој се користи во постојните електрани се произведува од земјоделско (шталско) ѓубриво.

## 11.2 Индустриски процеси и користење на производи

Добри практики/подобрувања:

- Податоците за активност за сите поткатегории на индустриски процеси се ревидирани користејќи ги извештаите за Индустија од ДЗС, со што се обезбедени постојани временски серии на податоци за активност за целиот период на известување, без употреба на интерполација/екстраполација за податоците што недостасуваат. Податоците од извештаите се групирани користејќи ги соодветните NACE кодови, земајќи ги предвид нивните ревизии во текот на разгледуваниот период во извештајот за националниот инвентар на стакленички гасови.
- Факторот за производство на клинкер е коригиран врз основа на годишните извештаи од фабриката за цемент.
- Влезните податоци за F-гасови користени во софтверот за инвентари на IPCC, се прилагодени во согласност со Упатството за IPCC.
- Во земјата нема производство на натриум карбонат и емисиите што се пријавени во претходните двогодишни извештаи за оваа поткатегорија, сега се пријавени како да не постојат т.е. *Not Occurring (NO)*. Емисиите се јавуваат само од употреба на натриум карбонат во производствениите хемиски индустрии и се пријавени под поткатегорија Друга употреба на натриум карбонат.

Препораки за идните инвентари:

- Подетални податоци за содржината на јаглерод во сировините во следните сектори: производство на цемент, производство на вар и производство на челик. Овие податоци можат да се соберат директно од индустриските постројки.
- Разделени податоци за емисиите на F-гас од ладење и климатизација за одреден дел од животниот циклус на опремата. Овие податоци треба да ги собере Министерството за животна средина и просторно планирање.
- Емисија на F-гасови од заштита опрема од пожар, аеросоли и растворувачи или повторувано известување дека емисиите од овие категории не се јавуваат во земјата.
- Емисии на N<sub>2</sub>O од медицински апарати.
- Емисии SF<sub>6</sub> од употреба и отстранување на електрична опрема.

## 11.3 Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиште

### ▪ Сточарство

Добри практики / подобрувања:

- Во овој извештај, за инвентаризацијата на емисијата на стакленички гасови од сточарството се користени податоци од ДЗС. Дополнително се зеде предвид и шталското ѓубре кое се користи за производство на биогаз. Од 2015 година се во употреба две гасни централи со инсталирана моќност од по 3 MW и една од 1 MW. Во првите во дигесторите се користи биогаз добиен од пченкарна силажа и шталско ѓубре од млечни говеда кое се собира на дневна основа (50 t дневно). Во помалата централа (1 MW) дневно се користи 9 t живинско ѓубре (несилки) и 5-10 t течно ѓубре од свињи. Со овие гасни централи, вкупното намалување на емисиите на стакленички гасови во 2015-16 било за 0,016 Gg CO<sub>2</sub>-eq. Меѓутоа, заради недоволни податоци за емисиите на стакленички гасови од овие централи во другите сектори (отпад и енергија), овие намалувања во овој извештај се изоставени.

- Податоците од теренското истражување за поединостите за малите фарми со млечни говеда (до 30 грла) и свињи (до 50 маторици) предоцна беа достапни за изготвување на овој извештај.

Препораки за идните инвентари:

- Во подготовката на наредните национални извештаи за емисија на стакленички гасови од активностите поврзани со сточарството, емисиите од управувањето со шталското ѓубре треба да се намалат за оние количини кои се користат за производство на биогаз во дигестори. Дополнително, Тиер 2 методологијата би требало да се користи за преоцена на емисиите од млечните говеда и од свињите.

## ▪ Употреба на земјиштето

Инвентарот за емисијата на стакленички гасови за Третиот двогодишен извештај за AFOLU/ЗШДУЗ, беше базиран врз достапните национални податоци добиени од ДЗС и Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ), како и податоци добиени од странски извори и тоа CORINE Land Cover (CLC) and FAO-Stat.

Податоците од ДЗС и од CORINE Land Cover (CLC) беа користени за пресметка на површините под одредена категорија на искористување на земјиштето и нивната динамика во просто и време, кои служат како податоци за активностите во согласност со IPCC методологијата. Официјалните податоци публикувани од ДЗС се однесуваат на површините под одреден тип на искористување на земјиштето за одредена година, додека податоците за површините претворени од една во друга категорија на користење беа пресметани врз основа на достапниот графички сет на податоци (CORINE Land Cover). Промената на користење на земјиштето беше пресметана за три периоди, врз основа на 4 групи на податоци од: 2000-2006, 2012 и 2018, и нивна интерполација за годините меѓу две мониторинг кампањи на CLC, за кои не постојат податоци

Податоците од CLC за катеориите кои остануваат во ист начин на искористување, за секоја година од инвентарот, беа споредувани со податоците од ДЗС, покрај тоа, за овој инвентар, беше извршена и пресметка на динамиката на промените кај повекегодишните новоформираните и ископачените насади.

Ова е значително подобрување, имајќи го во предвид фактот што промените кај повекегодишните насади како резултат на новоподигнатите и ископачените површини, е сериозен извор на емисии/апсорпции на CO<sub>2</sub>

Подобрувањата во пресметката на емисиите на стакленички гасови во AFOLU/ ЗШДУЗ секторот е од големо значење, посебно за оснивање на конзистентни серии на податоци. Во овој извештај, Промените во Искористување на Земјиштето за периодот 2000-2014, беа извршени врз основа на CORINE базата на податоци. За жал, не постојат податоци во CORINE базата за периодот пред 2000 година, така што е скоро невозможно да се изврши дури и груба процена за промената во однос на искористувањето наземјиштето пред 2000 година. Подобрувањата може да бидат направени преку воспоставување на сериозен пристап во однос на искористувањето наземјиштето во државата. За таа цел, потребен е развој на капацитети за далечинско сензорирање (remote sensing) и гео-обсервација со цел да се обезбедат податоци за промените во искористувањето на земјиштето, имајќи го во обзир фактор што ови еи вакви анализи не се вршат ниту во една институција во државата.

За таа цел, во овој извештај, посебно внимание беше посветено на развој на детална методологија и спроведување на активности со цел зајакнување на капацитетите за далечинско сензорирање и гео-обсервација. Двајца GIS експерти се вклучени во овој процес и се очекува да развијат дигитална база на податоци со повисока резолуција и точност во однос на искористувањето на земјиштето и промените во неговото искористување (LU/LUC) кај клучните категории согласно IPCC методологијата, на годишно ниво.

Според планот, предвидени се следните активности во однос на далечинското сензорирање и гео-обсервација:

- Анализа на LU/LUC врз основа на фотоинтерпретација на достапни сателитски снимки со висока резолуција
- Споредба на добиениот сет на податоци со постоечките национални графички податоци (пр. авионски снимки)
- Регуларно (на годишно ниво) пресметка на искористувањето на земјиштето врз основа на достапните сателитски снимки за тековната година,
- Внес и одржување на податоците добиени со овие активности во соодветна база на податоци и нејзина достапност до пошироката јавност,

- Споредба на податоците добиени со анализата на сателитските снимки со оние на ДЗС,
- Проценка на промената на искористувањето на земјиштето на годишно ниво

Ова подобрување во однос на LU/LUC ќе овозможи придвижување на некои сегменти на AFOLU/ЗШДУЗ подсекторот Земјиште, кон повисока Tier 2 методологија. Покрај потребата од подобрување на податоците за LU/LUC, исто така, потребно е подобрување и на останатите групи на опдатовци како на пример:

- а) Употреба на минерални ѓубрива – типови и количини
- б) Шталско ѓубре – количини, квалитети и начини на управување со него,
- в) Растителни остатоци и нуспроизводи – количини и начини на управување со него

Со цел да се овозможи примената на повисоките Tier методологии и во другите сектори на AFOLU/ЗШДУЗ, покрај предложените мерки за развој и подобрување на постоечките податоци за LU/LUC и другите **податоци за активностите**, посебно внимание треба да се посвети на развој на **национални емисиони фактори** за оценка на емисиите/абсорпциите на стакленички гасови, по пат на:

- а) Полски мерења на емисиите на стакленички гасови во услови на: различни начини на искористување, управување и внесови,
- б) Динамиката на поцвен оргаски јаглерод при одредни начини на искористување на земјиштето, менаџмент практики и внесови.
- в) Мерења на годишна продукција на биомаса кај повекегодишните култури (овоштарници, лозја, фуражни култури и сл.)

Ова е комплицирана активност, но не постои друг начин освен развој на национални капацитети за генерирање на овие податоци. Ова е сериозен недостаток па затоа, за негово надминување потребно е да се инвестира во развој на капацитетите, посебно на институциите во областа на земјоделието и заштитата на околината.

## ▪ Шумарство

Добри практики/подобрувања:

- Користење на CLC податоци за промена на користењето на земјиштето за 2000, 2006, 2012, 2018 година и интерполација на податоците на годишно ниво за годините помеѓу.
- Подобрување на податоците за користење на шумите.
- Подобрување на податоците за број на шумски пожари, изгорена површина и видов состав од три различни извори

Препораки за идните инвентари:

- Изготвување на инвентаризација на шумите (МЗШВ, ЈП Македонски шуми, УКИМ – Шумарски факултет);
- Инсталирање на програм за годишна евиденција на промени во користењето на земјиштето;
- Одредување на локални табели за одредување на годишен прираст на шумите;
- Развој на систем за мониторинг на природните непогоди и брза евиденција на промени;
- Собирање податоци за други недрвни шумски производи.

## 11.4 Отпад

Добри практики/подобрувања:

- Процентуалните удели за составот на отпадот кој се одлага на депонии беа обновени користејќи ги податоците од регионалните планови за управување со отпадот.
- Емисиите компостирање на отпад кои беа за првпат вклучени во Вториот двогодишен извештај за периодот 2012 – 2014 година, сега се проширени за периодот 2011 – 2016 година, врз основа на годишните извештаи за квалитетот на животната средина објавени од Министерството за животна средина и просторно планирање.
- Се направи повторна преректа на проценот од отпад кој се одлага на депонии, и според неа 90% од вкупно создадениот комунален отпад се одлага на депонии за цврст отпад, вклучувајќи

ги и некатегоризираните депонии. Останатите 10% од отпадот се пријавени во категоријата Отворено горење на отпадот.

- Емисиите од согорување на медицински отпад се пресметани за периодот 2000 – 2016 година, врз основа на податоците за активност од депонијата на која се гори ваков отпад (депонијата „Дрисла“)
- Во поткатегоријата Третман и испуштање на отпадни води од индустријата се воведени повеќе индустриски сектори врз основа на податоците за индустриско производство од ДЗС. Податоци се класифицирани во следните индустриски сектори: Производство на алкохол, Производство на пиво и слад, Производство на кафе, Производство на млечни производи, Месо и живина, Производство на органски хемикалии, Рафинерии на нафтени производи, Индустрија за пластика и смоли, Индустрија за хартија и печатење (комбинирано), Производство на сапуни и детергенти, Производство на скроб, Рафинирање на шеќер, Растителни масла, Зеленчук, Овошје и сокови, Вино и оцет. Направена е корелација со податоците на ДЗС со користење на NACE кодовите. Исто така, се направи ревизија на целата временска серија, и воочените недоследности беа соодветно коригирани.

Препораки за идните инвентари:

- Во моментот, за категоријата депонирање на цврст отпад, нема податоци за производство на отпад според типот на индустрија. Се препорачува, во следните инвентари, податоците за отпадот што се создава од производствените индустрии да се разделат според типови на индустрија, за да можат да ги користат стандардните вредности на разградлив јаглерод DOC (анг. degradable organic carbon) и содржината на фосилен јаглерод во индустрискиот отпад за специфичните типови на индустрија (според Упатства на IPCC од 2006 година, том 5, поглавје 2, табела 2.5). Ова треба да се направи во тесна соработка со ДЗС.
- Имајќи предвид дека има неколку постојни електрани на биогаз, треба дополнително да се истражува производството на биогаз во биодигестори, со цел и тоа да се вклучи во инвентарот. Ова може да се направи како посебна студија и во соработка со веќе инсталираните постројки на биогаз.

## 11.5 Родов аспект

Процесот на изработка на Националниот инвентар на стакленички гасови вклучи добро избалансиран родов тим: 43% жени и 57% мажи. Направени се дополнителни напори да се интегрираат родово одговорни размислувања во Инвентарот на стакленички гасови во најголема можна мерка согласно [Акцискиот план за род и климатски промени](#) како и [Прирачникот за Родово Одговорни Национални Комуникации](#) на UNDP.

Воведување родова перспектива во процесот на изработка на Националниот Инвентар на Стакленички Гасови		
	Да/Не	Повеќе информации
Да се ангажираат родови специјалисти од владата, приватниот сектор и граѓанското општество со цел развој на рамка за родова анализа за собирање податоци за стакленички гасови во секторите во рамките на националниот контекст	Да	Линк до <a href="#">документот</a> Назначено контакт лице за род и климатски промени кон UNFCCC  Ангажиран родов консултант да ја поддржи интеграцијата на родовите перспективи во рамките на третиот БУР
Да се воспостават критериуми за членство во техничка работна група (ТРГ) за да се осигура учество на специјалисти за родови и социјални анализи во сите аспекти на процесот на изработка на инвентарот на стакленички гасови	Да	Формирана е мрежа Национални експерти за климатски промени, кои вклучуваат специјалисти за социјална и родова анализа

<p>Во планот за работа да се обезбеди нагласување на категориите каде родовата поделба на трудот идентификуваат потреба за длабинска родова анализа</p>	<p>Не</p>	<p>Во анализираните сектори постои отсуство на официјални родово поделени статистички податоци. Покрај тоа, Инвентарот не дава податоци за родово поделба на работната сила во секој од секторите, и затоа нема можност да се вклучи родовата перспектива и социјалниот аспект.</p>
<p>Во секторите/деловите каде Инвентарот на стакленички гасови се поврзува со социјалните податоци, обезбедете собирање на родово поделени податоци, идентификувајте ги празнините во податоците и следствено да се креираат методи и стратегии за надминување на ограничувањата во собирањето на податоците.</p>	<p>Да</p>	<p>Не се застапени официјални родово поделени податоци. Како и да е, користен е <a href="#">иновативен пристап</a> за прибирање на родово поделени податоци за <a href="#">секторот греење на домаќинствата</a> кој исто се користи за разни студии на случај / анализи / политики.</p>

Резултатите од проценките посочуваат дека во овој момент Инвентарот на стакленички гасови не може да ја одрази родовата димензија, како резултат на отсуството на официјални статистички родово поделени податоци во анализираните сектори: Енергија, Индустриски процеси и користење на производи (ИПКП), Земјоделство, шумарство и други. употреби на земјиште (ЗШДУЗ) и отпад, поделени по категории и подкатегории за процентот на учество на жени и мажи во производството на емисии на стакленички гасови.

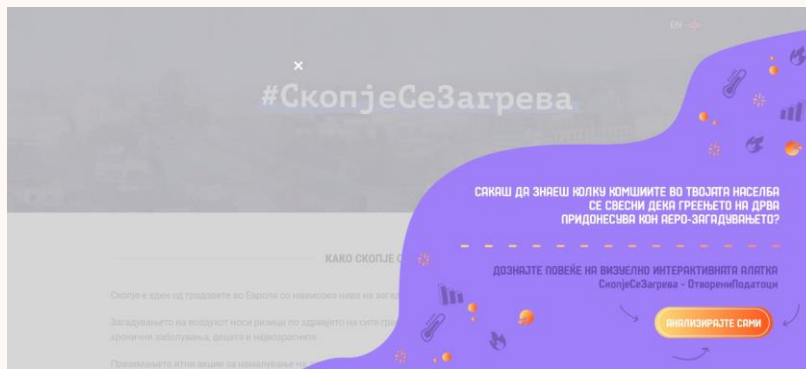
На официјалните статистички агенции им се препорачува да започнат со собирање на родово поделени податоци во наведените сектори.

### МОЌТА НА КЛИМАТСКИТЕ ПОДАТОЦИ

Според инвентарот на стакленички гасови, секторот енергетика главниот „виновник“ за националните емисии на стакленички гасови. Напротив, релевантните статистички податоци се далеку од родово чувствителни и оневозможуваат да се креираат родово одговорни политики.

Како резултат на напорите на UNDP за воведување на [иновации](#) во климатските промени во земјата, се покажа дека голем број податоци може да се обезбедат брзо и со ниски трошоци за една од „главните“ причини за зголемување на стакленичките гасови и локалното загадување на воздухот во Скопје - Начинот на греење на домаќинствата.

Отворањето на податоците во софтверската алатка Microsoft PowerBi овозможи [пристап](#) и интерактивна специфична анализа на податоците во согласност со потребите на граѓаните и стручните лица. Податоците служат како основа за многу анализи, дизајнирање и тестирање на активности за ублажување на климатските промени, подобрување на квалитетот на воздухот и **идентификација на најранливите групи.**



# Прилог I Податоци за активност, методологија и емисиони фактори

## П I.1 Податоци за активност

### П I.1.1 Енергетика

Табела 57. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 1990 година (во TJ)

Категории според IPCC	Цврсти горива						Течни горива					Гасови	Биомаса
	Лигнит	Камен јаглен	Суб-битуминозен јаглен	Антрацит	Кокс	Друг битуминозен јаглен	Мазут	Моторен бензин	Дизел и гориво за ложење	ТНГ	Керозин	Природен гас	Дрво/отпадна биомаса
<b>1.A - Активности при кои се согорува гориво</b>	53978,5	3079,1	0,0	0,0	0,0	318,5	20221,3	7132,3	11025,6	1886,0	0,0	0,0	7356,0
<b>1.A.1 - Енергетски индустрии</b>	51118,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6221,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>1.A.1.a - Главна активност производство на електрична и топлинска енергија</b>	51118,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6221,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.1.a.i - Производство на електрична енергија	50329,3						40,4						
1.A.1.a.ii - Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија	789,4						3959,2						
1.A.1.a.iii - Топлани							2222,0						
<b>1.A.1.c - Производство на цврсти горива и други енергетски индустрии</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.1.c.ii – Други енергетски индустрии													
<b>1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво</b>	2424,9	3079,1	0,0	0,0	0,0	318,5	11399,7	0,0	2641,2	1886,0	0,0	0,0	0,0
1.A.2.a - Железо и челик	2202,9	212,4				318,5	3759,9		874,0				
1.A.2.b - Обоена металургија		2866,8					520,0		298,2	46,0			
1.A.2.c - Хемиска индустрија							920,0		85,2				
1.A.2.d - Целулоза, хартија и печатење													
1.A.2.e - Прехранбена индустрија, пијалаци и тутун	68,3						280,0		340,8				
1.A.2.f - Неметални минерали							880,0		170,4	828,0			
1.A.2.g – Транспортна опрема													
1.A.2.h - Машини	34,2									92,0			
1.A.2.i - Вадење на руди (без горива) и камен							280,0		298,2				
1.A.2.j – Дрво и производи од дрво													
1.A.2.k - Градежништво													

1.A.2.1 - Текстилна индустрија и кожарство	102,5						120,0						
1.A.2.m - Неспецифицирана индустрија	17,1						4639,9	1448,4	46,0				
1.A.3 - Транспорт	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7132,3	3741,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.3.a - Воздушен сообраќај	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.3.a.ii - Домашна авијација													
1.A.3.b - Патен сообраќај								7132,3	3440,0				
1.A.3.c - Железнички сообраќај									301,0				
1.A.4 - Други сектори	434,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2599,9	0,0	4643,4	0,0	0,0	0,0	7356,0
1.A.4.a - Комерцијален / Институционален сектор													
1.A.4.b - Домаќинства	208,8						2079,9		3280,2				7356,0
1.A.4.c - Земјоделство/Шумарство/Рибарство/Рибници	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	520,0	0,0	1363,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.4.c.i - Стационарни							520,0		1363,2				
1.A.5 - Неспецифицирани	226,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.5.a - Стационарни	226,1												
Мемо ставки													
Меѓународни бункери													
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)											220,5		

Табела 58. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2000 година (во TJ)

Категории според IPCC	Цврсти горива			Течни горива						Гасови		Биомаса
	Лигнит	Кокс	Друг битуминозен јаглен	Мазут	Моторен бензин	Дизел и гориво за ложење	ТНГ	Петролејски кокс	Керозин	Природен гас	Дрво/отпадна биомаса	
1.A - Активности при кои се согорува гориво	54587,4	2363,5	1869,0	14041,9	6387,0	13294,4	1539,4	2759,5	10,2	2277,3	8897,8	
1.A.1 - Енергетски индустрии	54264,9	0,0	12,6	9681,6	0,0	719,9	116,4	0,0	0,0	1983,6	352,0	
1.A.1.a - Главна активност производство на електрична и топлинска енергија	54262,7	0,0	12,6	9681,6	0,0	552,2	115,4	0,0	0,0	1983,6	348,9	
1.A.1.a.i - Производство на електрична енергија	53212,9			4238,8		3,2						
1.A.1.a.ii - Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија	387,5			786,2						332,9		
1.A.1.a.iii - Топлани	662,2		12,6	4656,5		549,0	115,4			1650,7	348,9	
1.A.1.c - Производство на цврсти горива и други енергетски индустрии	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	167,7	0,9	0,0	0,0	0,0	3,1	

1.A.1.c.ii – Други енергетски индустрии	2,3					167,7	0,9					3,1
1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво	18,9	2363,5	1856,4	3188,1	0,2	2335,4	680,9	2759,5	10,2	293,7		80,3
1.A.2.a - Железо и челик	14,2	289,3	1856,4	1140,8		1,8	556,5	1064,0		27,3		
1.A.2.b - Обоена металургија		2046,4		125,3		603,9	41,9					
1.A.2.c - Хемиска индустрија												
1.A.2.d - Целулоза, хартија и печатење						0,1	0,2					0,5
1.A.2.e - Прехранбена индустрија, пијалаци и тутун		27,8		15,4		1593,6	5,8					13,2
1.A.2.f - Неметални минерали	1,1			1891,8		28,4	60,2	1695,4	10,2	225,5		17,4
1.A.2.g – Транспортна опрема												
1.A.2.h - Машини					0,2	28,1	13,4					8,2
1.A.2.i - Вадење на руди (без горива) и камен				2,6		38,3				40,9		0,9
1.A.2.j – Дрво и производи од дрво												
1.A.2.k - Градежништво												
1.A.2.l - Текстилна индустрија и кожарство	3,4					1,5	2,9					1,5
1.A.2.m - Неспецифицирана индустрија	0,3			12,3		39,6						38,6
1.A.3 - Транспорт	0,0	0,0	0,0	0,0	6340,3	7298,9	93,2	0,0	0,0	0,0		0,0
1.A.3.a - Воздушен сообраќај	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
1.A.3.a.ii - Домашна авијација					1,2	12,7						
1.A.3.b - Патен сообраќај					6339,1	7106,1	93,2					
1.A.3.c - Железнички сообраќај						180,1						
1.A.4 - Други сектори	303,6	0,0	0,0	1172,2	46,6	2940,2	648,9	0,0	0,0	0,0		8465,5
1.A.4.a - Комерцијален / Институционален сектор												
1.A.4.b - Домаќинства	235,3					1093,3	300,9					7617,5
1.A.4.c - Земјоделство/Шумарство/ Рибарство/Рибници	10,4	0,0	0,0	1172,2	46,6	507,2	0,4	0,0	0,0	0,0		0,0
1.A.4.c.i - Стационарни	10,4			1172,2	46,6	507,2	0,4					
1.A.5 - Неспецифицирани	57,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1339,7	347,5	0,0	0,0	0,0		848,0
1.A.5.a - Стационарни	57,9					1339,7	347,5					848,0
Мемо ставки												
Меѓународни бункери												
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)									1231,4			

Табела 59. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2005 година (во TJ)

Категории според IPCC	Цврсти горива				Течни горива							Гасови	Биомаса
	Лигнит	Камен јаглен	Суб-битуминозен јаглен	Кокс	Мазут	Моторен бензин	Дизел и гориво за ложење	ТНГ	Рафинериски гас	Петролејски кокс	Керозин	Природен гас	Дрво/отпадна биомаса
<b>1.A - Активности при кои се согорува гориво</b>	58845,0	68,0	1714,4	460,5	9819,8	5135,1	14685,8	2100,2	92,5	3723,3	0,0	2637,9	8647,2
<b>1.A.1 - Енергетски индустрии</b>	55385,7	0,0	0,0	0,0	3530,6	0,0	91,6	0,0	92,5	0,0	0,0	549,6	1,7
<b>1.A.1.a - Главна активност производство на електрична и топлинска енергија</b>	55385,4	0,0	0,0	0,0	3197,8	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	549,6	0,0
<b>1.A.1.a.i - Производство на електрична енергија</b>	55002,6				145,9		1,9						
<b>1.A.1.a.ii - Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија</b>	382,8				10,2		0,0						
<b>1.A.1.a.iii - Топлани</b>					3041,7							549,6	
<b>1.A.1.c - Производство на цврсти горива и други енергетски индустрии</b>	0,3	0,0	0,0	0,0	332,8	0,0	89,7	0,0	92,5	0,0	0,0	0,0	1,7
<b>1.A.1.c.ii – Други енергетски индустрии</b>	0,3				332,8		89,7		92,5				1,7
<b>1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво</b>	2907,4	68,0	1714,4	460,5	4345,4	0,0	1483,6	272,4	0,0	3723,3	0,0	1966,5	296,0
<b>1.A.2.a - Железо и челик</b>	2628,0	68,0	1712,1	444,6	1741,9		302,3	20,7		1064,0		1430,7	82,8
<b>1.A.2.b - Обоена металургија</b>					0,7		21,6	0,5					
<b>1.A.2.c - Хемиска индустрија</b>					173,2		17,4					119,1	
<b>1.A.2.d - Целулоза, хартија и печатење</b>	0,6				39,9		14,3					75,5	1,9
<b>1.A.2.e - Прехранбена индустрија, пијалаци и тутун</b>			2,2	15,6	622,1		457,9	12,6				255,7	11,3
<b>1.A.2.f - Неметални минерали</b>	0,0				1260,6		79,4	195,5		2659,2		79,7	5,0
<b>1.A.2.g – Транспортна опрема</b>													
<b>1.A.2.h - Машини</b>	16,4			0,3	119,6		58,7	15,3					2,9
<b>1.A.2.i - Вадење на руди (без горива) и камен</b>							152,0						2,0
<b>1.A.2.j – Дрво и производи од дрво</b>													
<b>1.A.2.k - Градежништво</b>													
<b>1.A.2.l - Текстилна индустрија и кожарство</b>	262,0				249,4		87,3	4,4					62,6
<b>1.A.2.m - Неспецифицирана индустрија</b>	0,3				138,0		292,7	23,6				5,8	127,5
<b>1.A.3 - Транспорт</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5118,7	7919,0	1267,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.A.3.a - Воздушен сообраќај	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.3.a.ii - Домашна авијација						1,3							
1.A.3.b - Патен сообраќај						5117,4	7807,2	1267,8					
1.A.3.c - Железнички сообраќај							111,8						
1.A.4 - Други сектори	552,0	0,0	0,0	0,0	1943,8	16,4	5191,6	560,0	0,0	0,0	0,0	121,9	8349,5
1.A.4.a - Комерцијален / Институционален сектор													
1.A.4.b - Домаќинства	249,5						1318,9	381,1					8179,2
1.A.4.c - Земјоделство/Шумарство/Рибарство/Рибници	4,4	0,0	0,0	0,0	933,9	16,4	80,1	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4
1.A.4.c.i - Стационарни	4,4				933,9	16,4	80,1	6,3					41,4
1.A.5 - Неспецифицирани	298,1	0,0	0,0	0,0	1010,0	0,0	3792,6	172,5	0,0	0,0	0,0	121,9	128,9
1.A.5.a - Стационарни	298,1				1010,0		3792,6	172,5				121,9	128,9
Мемо ставки													
Меѓународни бункери													
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)											281,9		

Табела 60. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2014 година (во TJ)

Категории според IPCC	Цврсти горива				Течни горива						Гасови	Биомаса
	Лигнит	Камен јаглен	Суб-битуминозен јаглен	Кокс	Мазут	Моторен бензин	Дизел и гориво за ложење	ТНГ	Петролејски кокс	Керозин	Природен гас	Дрво/отпадна биомаса
1.A - Активности при кои се согорува гориво	41717,3	167,4	3186,3	39,7	4913,9	4472,8	20167,8	2898,1	2842,3	0,0	4622,1	9912,6
1.A.1 - Енергетски индустрии	40856,2	0,0	0,0	0,0	1753,3	0,0	79,7	0,0	0,0	0,0	3218,3	3,3
1.A.1.a - Главна активност производство на електрична и топлинска енергија	40856,2	0,0	0,0	0,0	1651,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3218,3	0,0
1.A.1.a.i - Производство на електрична енергија	40774,1				1651,0							
1.A.1.a.ii - Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија	82,0										1537,0	
1.A.1.a.iii - Топлани											1681,4	
1.A.1.c - Производство на цврсти горива и други енергетски индустрии	0,0	0,0	0,0	0,0	102,3	0,0	79,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
1.A.1.c.ii - Други енергетски индустрии					102,3		79,7					3,3
1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво	766,1	167,4	3186,3	39,7	2796,4	0,0	1820,2	353,4	2842,3	0,0	1195,2	281,6

1.A.2.a - Железо и челик	702,9	148,9	3186,3	32,3	1975,0		112,8	21,0	630,5		763,6	3,4
1.A.2.b - Обоена металургија							0,8	2,4			38,4	0,1
1.A.2.c - Хемиска индустрија					46,9		19,6	0,0			36,3	
1.A.2.d - Целулоза, хартија и печатење	0,3	0,7			9,1		8,6	0,5			15,2	0,2
1.A.2.e - Прехранбена индустрија, пијалаци и тутун	0,4			3,4	273,3		298,3	101,9			203,4	188,9
1.A.2.f - Неметални минерали	0,1	17,8			369,0		115,3	192,8	2211,9		38,7	0,7
1.A.2.g – Транспортна опрема												
1.A.2.h - Машини	0,1			4,0	16,5		21,9	31,6			95,4	6,4
1.A.2.i - Вадење на руди (без горива) и камен							547,7	0,0				6,2
1.A.2.j – Дрво и производи од дрво												
1.A.2.k - Градежништво												
1.A.2.l - Текстилна индустрија и кожарство	62,2				74,0		162,9	2,6			1,9	45,0
1.A.2.m - Неспецифицирана индустрија	0,2				32,5		532,3	0,5			2,2	30,7
1.A.3 - Транспорт	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4456,3	16048,5	1994,1	0,0	0,0	6,2	0,0
1.A.3.a - Воздушен сообраќај	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.3.a.ii - Домашна авијација						2,4						
1.A.3.b - Патен сообраќај						4453,9	15936,6	1994,1			6,2	
1.A.3.c - Железнички сообраќај							111,8					
1.A.4 - Други сектори	95,1	0,0	0,0	0,0	364,3	16,4	2219,4	550,6	0,0	0,0	202,3	9627,6
1.A.4.a - Комерцијален / Институционален сектор												
1.A.4.b - Домаќинства	37,3						178,5	261,2			1,7	9398,2
1.A.4.c - Земјоделство/Шумарство/ Рибарство/Рибници	36,7	0,0	0,0	0,0	205,5	16,4	277,1	0,9	0,0	0,0	0,0	56,7
1.A.4.c.i - Стационарни	36,7				205,5	16,4	277,1	0,9				56,7
1.A.5 - Неспецифицирани	21,1	0,0	0,0	0,0	158,8	0,0	1763,7	288,4	0,0	0,0	200,6	172,7
1.A.5.a - Стационарни	21,1				158,8		1763,7	288,4			200,6	172,7
Мемо ставки												
Меѓународни бункери												
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)									519,5			

Табела 61. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2015 година (во TJ)

Категории според IPCC	Цврсти горива				Течни горива						Гасови	Биомаса
	Лигнит	Камен јаглен	Суб-битуминозен јаглен	Кокс	Мазут	Моторен бензин	Дизел и гориво за ложење	ТНГ	Петролејски кокс	Керозин	Природен гас	Дрво/отпадна биомаса
<b>1.A - Активности при кои се согорува гориво</b>	37096,8	325,0	3241,0	15,0	4327,4	4574,3	22521,0	3285,4	2706,0	0,2	4630,6	9095,3
<b>1.A.1 - Енергетски индустрии</b>	36447,5	0,0	0,0	0,0	1580,9	0,0	59,1	0,0	0,0	0,0	3325,9	1,9
<b>1.A.1.a - Главна активност производство на електрична и топлинска енергија</b>	36447,5	0,0	0,0	0,0	1571,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3325,9	0,0
1.A.1.a.i - Производство на електрична енергија	36447,5				1571,8							
1.A.1.a.ii - Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија											1471,4	
1.A.1.a.iii - Топлани											1854,6	
<b>1.A.1.c - Производство на цврсти горива и други енергетски индустрии</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	59,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
1.A.1.c.ii – Други енергетски индустрии					9,1		59,1					1,9
<b>1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво</b>	573,8	325,0	3198,7	15,0	2207,4	0,0	1859,5	432,9	2706,0	0,0	1076,5	238,8
1.A.2.a - Железо и челик	501,5	147,6	2626,6	6,2	1373,6		112,8	17,5	1115,0		665,7	4,0
1.A.2.b - Обоена металургија							1,4	42,0				
1.A.2.c - Хемиска индустрија					67,8		19,7	0,1			36,9	
1.A.2.d - Целулоза, хартија и печатење	0,3				16,9		7,0	3,3			15,4	0,2
1.A.2.e - Прехранбена индустрија, пијалаци и тутун					316,7		304,4	91,2			214,1	182,2
1.A.2.f - Неметални минерали	0,3	177,5	572,1		300,1		119,3	242,3	1591,0		34,1	0,8
1.A.2.g – Транспортна опрема												
1.A.2.h - Машини	0,0			8,8	16,3		32,6	33,6			103,8	7,4
1.A.2.i - Вадење на руди (без горива) и камен							573,1	0,0				3,0
1.A.2.j – Дрво и производи од дрво												
1.A.2.k - Градежништво												
1.A.2.l - Текстилна индустрија и кожарство	71,5				80,7		124,3	2,4			2,5	15,5
1.A.2.m - Неспецифицирана индустрија	0,3				35,2		565,0	0,4			4,0	25,7

1.A.3 - Транспорт	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4557,0	18140,1	2260,4	0,0	0,0	0,6	0,0
1.A.3.a - Воздушен сообраќај	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.3.a.ii - Домашна авијација						2,8						
1.A.3.b - Патен сообраќај						4554,2	18059,4	2260,4			0,6	
1.A.3.c - Железнички сообраќај								80,6				
1.A.4 - Други сектори	75,5	0,0	42,3	0,0	539,1	17,3	2462,3	592,1	0,0	0,2	227,5	8854,6
1.A.4.a - Комерцијален / Институционален сектор												
1.A.4.b - Домаќинства			42,3				177,1	292,8			2,6	8616,8
1.A.4.c - Земјоделство/Шумарство/ Рибарство/Рибници	45,0	0,0	0,0	0,0	225,8	17,3	291,3	1,1	0,0	0,2	0,0	56,7
1.A.4.c.i - Стационарни	45,0				225,8	17,3	291,3	1,1		0,2		56,7
1.A.5 - Неспецифицирани	30,5	0,0	0,0	0,0	313,3	0,0	1993,9	298,2	0,0	0,0	224,9	181,1
1.A.5.a - Стационарни	30,5				313,3		1993,9	298,2			224,9	181,1
Мемо ставки												
Меѓународни бункери												
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)										582,3		

Табела 62. Податоци за активност користени во секторот Енергетика, за 2016 година (во TJ)

Категории според IPCC	Цврсти горива				Течни горива						Гасови	Биомаса
	Лигнит	Камени јаглен	Суб-битуминозен јаглен	Кокс	Мазут	Моторен бензин	Дизел и гориво за ложење	ТНГ	Петролејски и кокс	Керозин	Природен гас	Дрво/отпадна биомаса
1.A - Активности при кои се согорува гориво	31713,5	762,3	4167,5	42,9	3645,5	4597,9	25902,8	3603,6	1293,7	1,1	7239,6	7606,5
1.A.1 - Енергетски индустрии	31319,6	0,0	0,0	0,0	1132,4	0,0	63,0	0,0	0,0	0,0	5701,8	1,1
1.A.1.a - Главна активност производство на електрична и топлинска енергија	31319,6	0,0	0,0	0,0	1121,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5701,8	0,0
1.A.1.a.i - Производство на електрична енергија	31319,6				1121,5							
1.A.1.a.ii - Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија											4556,3	
1.A.1.a.iii - Топлани											1145,5	
1.A.1.c - Производство на цврсти горива и други енергетски индустрии	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
1.A.1.c.ii - Други енергетски индустрии					10,9		63,0					1,1

1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво	289,6	762,3	4167,5	42,9	1979,7	0,0	1878,1	479,2	1293,7	0,0	1293,3	257,6
1.A.2.a - Железо и челик	251,6	112,5	2537,9	40,3	1122,0		69,1	14,3	1064,0		875,0	2,4
1.A.2.b - Обоена металургија							1,5	52,7				
1.A.2.c - Хемиска индустрија					55,4		19,5	0,0				39,3
1.A.2.d - Целулоза, хартија и печатење	0,2	649,8	1629,6		8,9		5,0	5,6			14,2	2,0
1.A.2.e - Прехранбена индустрија, пијалаци и тутун					312,4		293,0	96,0			232,6	152,8
1.A.2.f - Неметални минерали	0,2				323,4		118,9	255,9	229,6		44,1	1,0
1.A.2.g – Транспортна опрема												
1.A.2.h - Машини	0,0			2,6	21,2		64,0	46,4			114,4	10,9
1.A.2.i - Вадење на руди (без горива) и камен							552,1	0,0				0,6
1.A.2.j – Дрво и производи од дрво												
1.A.2.k - Градежништво												
1.A.2.l - Текстилна индустрија и кожарство	37,2				102,1		118,8	4,6			2,9	15,2
1.A.2.m - Неспецифицирана индустрија	0,4				34,3		636,3	3,7			10,1	33,5
1.A.3 - Транспорт	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4580,3	21357,8	2481,1	0,0	0,0	6,6	0,0
1.A.3.a - Воздушен сообраќај	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.A.3.a.ii - Домашна авијација						2,8						
1.A.3.b - Патен сообраќај						4577,5	21271,5	2481,1			6,6	
1.A.3.c - Железнички сообраќај							86,2					
1.A.4 - Други сектори	104,3	0,0	0,0	0,0	533,5	17,6	2603,8	643,3	0,0	1,1	237,9	7347,8
1.A.4.a - Комерцијален / Институционален сектор												
1.A.4.b - Домаќинства	38,2						161,6	320,5			3,8	7122,9
1.A.4.c - Земјоделство/Шумарство/Рибарство/Рибници	36,4	0,0	0,0	0,0	221,2	17,6	305,9	1,1	0,0	1,1	0,0	51,2
1.A.4.c.i - Стационарни	36,4				221,2	17,6	305,9	1,1		1,1		51,2
1.A.5 - Неспецифицирани	29,8	0,0	0,0	0,0	312,2	0,0	2136,4	321,6	0,0	0,0	234,1	173,7
1.A.5.a - Стационарни	29,8				312,2		2136,4	321,6			234,1	173,7
Мемо ставки												
Меѓународни бункери												
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)										664,0		

## П I.1.2 Индустриски процеси и користење на производи

Табела 63. Податоци за активност користени во секторот Индустриски процеси и користење на производи

Categories	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>2.A – Минерална индустрија</b>						
2.A.1 – Производство на цемент (t)	732926	870188	886529	686,497	695,923	882,222
2.A.2 – Производство на вар (t)	47000	15397	15009	10,836	8,003	9,125
2.A.3 – Производство на стакло	1648	230	68	56	45	241
<b>2.A.4 – Други процеси што користат карбонати</b>						
2.A.4.a – Керамика* (t)	59290	9199	6767	278	216	357
2.A.4.b – Друго користење на сода бикарбонат (t)	6457	3488	3128	2,572	2,516	2,462
<b>2.C – Метална индустрија</b>						
2.C.1 - Производство на железо и челик (t)	274993	168386	647036	189,248	122,632	170,091
2.C.2 - Производство на феролегури (t)	85193	57842	79390	91,067	63,747	35,038
2.C.3 - Производство на алуминиум (t)	5487	3763	20	NO		
2.C.5 - Производство на олово (t)	53826	56077	NO		2,648	4,472
2.C.6 - Производство на цинк (t)	108275	126992			NO	

\*Clay consumption

Табела 64. Податоци за активност за користење на производи како замена за супстанциите кои го осиромашуваат озонот

Супстанција/Мешавина	Увоз (тони)	
	2015	2016
HFC-134a	24,9	55,4
R-404A	21,6	43,2
R-407C	1,65	8,1
R-410A	4,3	14,7
R-507	0,214	1,3
HFC-227	/	2,1
R-152A / HFC-152a	/	74,2

## П I.1.3 Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето

Табела 65. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Сточарство (број на глави)

Видови и категории	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Млечни крави	166237	171745	156950	155432	156699	160603
Други Говеда	120937	93223	91235	86175	96743	94165
Овци	2297115	1250686	1244000	619839	599869	607622
Овци до 1 г.				113671	123426	116933
Кози			62190	81346	88064	101669
Коњи	66282	56486	39651	19371	18784	19263
Свињи	178537	204135	155753	23511	20857	28671
Гоеници				141542	174586	202758
Живина	5728981	3713369	2617012	1939879	1761145	1865769
Несилки				1884289	1423841	1705948
Бројлери (годишен еквивалент)				4355	51256	15998
Мисирки (годишен еквивалент)				3690	2910	10070
Друга живина				19477	17908	36245

Табела 66. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Шумско земјиште (ha)

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>Шумско земјиште (вкупно)</b>	992532,3	973519,0	969258,0	1084281,5	1101467,4	1102539,0
<b>Шумско земјиште во континуитет</b>	970978,0	957550,0	955228,0	1084048,0	1101265,0	1102352,0
<b>Земјиште претворено во Шумско земјиште</b>	21554,3	15969,0	14030,0	233,5	202,4	187,0
Обработливи површини претворени во Шумско земјиште	4962,0	3128,0	2841,1	90,9	78,8	72,8
Пасишта претворени во Шумско земјиште	15892,0	12428,0	10929,4	115,9	100,4	92,8
Мочуришта претворени во Шумско земјиште	185,6	228,0	62,7	0,0	0,0	0,0
Населени места претворени во Шумско земјиште	149,7	69,0	50,9	0,0	0,0	0,0
Останато земјиште претворено во Шумско земјиште	365,0	116,0	145,9	26,8	23,2	21,4

Табела 67. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Обработливи површини (ha)

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>Обработливи површини (вкупно)</b>	542667,9	508399,1	516312,4	513271,9	512881,8	512303,1
<b>Обработливи површини во континуитет</b>	525559,0	496170,0	505176,0	513078,2	512713,9	512148,0
<b>Земјиште претворено во Обработливи површини</b>	17108,9	12229,1	11136,4	193,7	167,9	155,1
Шумско земјиште претворено во Обработливи површини	9985,3	6476,0	6302,9	86,0	74,5	68,8
Пасишта претворени во Обработливи површини	6584,3	4138,4	4519,0	105,2	91,2	84,3
Мочуришта претворени во Обработливи површини	96,1	1283,7	39,4	0,0	0,0	0,0
Населени места претворени во Обработливи површини	289,0	183,5	165,0	0,3	0,2	0,2
Останато земјиште претворено во Обработливи површини	154,2	147,5	110,3	2,2	1,9	1,8

Табела 68. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Пасишта (ha)

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>Пасишта (вкупно)</b>	637103,1	667146,1	645420,6	616296,7	615980,4	615700,5
<b>Пасишта во континуитет</b>	616821,1	653847,10	632218,75	616082,14	615794,49	615528,71
<b>Земјиште претворено во Пасишта</b>	20282,0	13298,98	13201,89	214,52	185,93	171,80
Шумско земјиште претворено во Пасишта	13056,13	8682,00	8412,62	49,88	43,23	39,95
Обработливи површ. претворени во Пасишта	6346,54	3655,45	4065,30	145,06	125,73	116,17
Мочуришта претворени во Пасишта	169,00	183,26	102,27	19,58	16,97	15,68
Населени места претворени во Пасишта	499,63	476,79	384,78	0,00	0,00	0,00
Останато земјиште претворено во Пасишта	210,74	301,48	236,92	0,00	0,00	0,00

**Табела 69. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Мочуришта (ha)**

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>Мочуришта (вкупно)</b>	<b>29975,55</b>	<b>31785,07</b>	<b>34275,73</b>	<b>34597,09</b>	<b>34617,67</b>	<b>34638,3</b>
Мочуришта во континуитет	28259,40	30609,68	33158,31	34568,73	34593,08	34615,58
<b>Земјиште претворено во Мочуришта</b>	<b>1716,15</b>	<b>1175,39</b>	<b>1117,42</b>	<b>28,36</b>	<b>24,59</b>	<b>22,72</b>
Шумско земјиште претворено во Мочуришта	114,03	79,00	70,07	2,48	2,15	1,99
Обработливи површини претворени во Мочуришта	591,96	262,44	282,56	20,31	17,61	16,27
Пасишта претворени во Мочуришта	894,56	764,23	705,80	5,57	4,83	4,46
Населени места претворени во Мочуришта	45,70	21,01	22,84	0,00	0,00	0,00
Останато земјиште претворено во Мочуришта	69,90	48,71	36,15	0,00	0,00	0,00

**Табела 70. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Населени места (ha)**

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>Населени места (вкупно)</b>	<b>29975,55</b>	<b>31785,07</b>	<b>34275,73</b>	<b>34597,09</b>	<b>34617,67</b>	<b>34638,3</b>
Населени места во континуитет	28259,40	30609,68	33158,31	34568,73	34593,08	34615,58
<b>Земјиште претворено во Населени места</b>	<b>1716,15</b>	<b>1175,39</b>	<b>1117,42</b>	<b>28,36</b>	<b>24,59</b>	<b>22,72</b>
Шумско земјиште претворено во Населени места	114,03	79,00	70,07	2,48	2,15	1,99
Обработливи површ. претворени во Населени места	591,96	262,44	282,56	20,31	17,61	16,27
Пасишта претворени во Населени места	894,56	764,23	705,80	5,57	4,83	4,46
Мочуришта претворени во Населени места	45,70	21,01	22,84	0,00	0,00	0,00
Останато земјиште претворено во Населени места	69,90	48,71	36,15	0,00	0,00	0,00

**Табела 71. Податоци за активност користени за инвентаризација на стакленички гасови од Останато земјиште (ha)**

	1990	2000	2005	2014	2015	2016
<b>Останато земјиште (вкупно)</b>	<b>323056,26</b>	<b>335061,5</b>	<b>349939,9</b>	<b>222338</b>	<b>205774,2</b>	<b>217210,6</b>
Останато земјиште во континуитет	321306,00	333342,95	348800,69	220253,76	203967,84	215541,50
<b>Земјиште претворено во Останато земјиште</b>	<b>1750,26</b>	<b>1718,50</b>	<b>1139,20</b>	<b>2084,20</b>	<b>1806,40</b>	<b>1669,10</b>
Шумско земјиште претворено во Останато земјиште	513,30	397,00	287,80	1449,20	1256,00	1160,60
Обработливи површини претворени во Останато земјиште	601,30	550,23	330,90	319,60	277,00	255,90
Пасишта претворени во Останато земјиште	468,20	650,23	414,80	315,40	273,40	252,60
Мочуришта претворени во Останато земјиште	18,96	39,26	16,90	0,00	0,00	0,00
Населени места претворени во Останато земјиште	148,50	81,78	88,80	0,00	0,00	0,00

## П I.1.4 Отпад

Табела 72. Население кое се користи за проценка на емисиите на стакленички гасови од Комунален цврст отпад и Третман и испуштање на отпадни води од домаќинства

Население (во милиони)															
Година	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
	1,225	1,25151	1,27801	1,30451	1,3133	1,32208	1,33087	1,33965	1,34843	1,35722	1,366	1,406	1,43013	1,45426	1,4784
Година	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
	1,50253	1,52666	1,55079	1,57492	1,59905	1,69151	1,70866	1,72345	1,73755	1,75334	1,77241	1,79556	1,82192	1,84932	1,87465
Година	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	1,89573	1,9115	1,92273	1,93128	1,93991	1,95049	1,96419	1,98006	1,99847	1,99934	1,99623	1,98846	1,97703	1,96492	1,94593
Година	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	1,94382	1,94909	1,96064	1,97605	1,99168	2,00487	2,01492	2,02255	2,02677	2,03254	2,03686	2,04194	2,04518	2,04862	2,05272
Година	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016								
	2,05728	2,05979	2,06229	2,06577	2,06917	2,071278	2,07371								

Табела 73. Други податоци за активност користени за проценка на емисиите на стакленички гасови од Комунален цврст отпад

	Стандардни вредности за регионот според IPCC	Национални податоци					
		1990	2000	2005	2014	2015	2016
Отпад по жител (kg/житал/год)	520	197	197	281	370	380	376
% кој оди на депонии за цврст отпад (SWDS)	90	90	90	90	90	90	90

Табела 74. Состав на отпадот кој се одлага на депонии за комунален цврст отпад

храна (%)	градинарски (%)	хартија (%)	дрво (%)	текстил (%)	пелени (%)	друго (%)
36,73	10,72	10,84	0,39	3,68	5,03	32,61

Табела 75. БДП (во милиони \$) кој се користи за проценка на емисиите на стакленички гасови од Индустриски отпад

БДП ( милиони \$)															
Година	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
	1219	1326	1384	1802	2494	2800	3174	3882	4648	5863	6031	5941	5402	5517	5934
Година	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	6338	6910	7425	7776	8390	7871	2916	2739	2963	3560	4707	4413	3720	3580	3673
Година	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	3587	3437	3791	4756	5514	5987	6558	8160	9834	9314	9339	10395	9745	10818	11362
Година	2015	2016													
	10065	10672													

Табела 76. Други податоци за активност користени за проценка на емисиите на стакленички гасови од Индустриски отпад

	Национални податоци					
	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Стапка на генерирање на отпад (Gg/БДП мил \$/год)	0,139	0,139	0,139	0,144	0,139	0,139
% кој оди на депонии за цврст отпад (SWDS)	90	90	90	90	90	90

**Табела 77. Вкупна количина на отпад на годишно ниво кој се третира во постројки за биолошки третман (во Gg)**

Систем за биолошки третман	Категорија на отпад	Тип на отпад	Основа на отпад	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Компостирање	Комунален цврст отпад (MSW)	Вкупен MSW	Сува		NO		1,945	2,807	2,239

**Табела 78. Податоци за активност за горење на отпад**

	2000	2005	2014	2015	2016
Медицински отпад (t)	114,90	375,65	572,88	774,87	869,44

**Табела 79. Податоци за активност користени за проценка на емисиите на стакленички гасови од отворено горење на отпад**

Параметар	Единица	1990	2000	2005	2014	2015	2016
Население- P	(глава на жител)	1996227	2004873	2036855	2069172	2071278	2073710
Дел од населените кое гори отпад - <b>P frac</b>	(удел)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Генерирање на отпад по глава на жител - <b>MSWp</b>	(kg отпад/жител/ден)	0,5	0,54	0,77	1,01	1,04	1,03
Дел од отпадот кој се гори во однос на вкупнат а количина на отпад кој се третира - <b>Bfrac</b>	(удел)	1	1	1	1	1	1
Број на денови во годината	(ден)	365	365	365	365	365	365

## П I.2 Применети методи

Табела 80. Применети методи при изработката на Инвентарот на стакленички гасови (за 2016 година)

Категории	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		HFCs		PFCs		SF <sub>6</sub>	
	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор
<b>1 - Енергетика</b>	<b>T1, T2</b>	<b>CS, DF</b>	<b>T1</b>	<b>DF</b>	<b>T1</b>	<b>DF</b>						
1.A - Активности при кои се согорува гориво	T1, T2	CS, DF	T1	DF	T1	DF						
1.A.1 - Енергетски индустрии	T2	CS	T1	DF	T1	DF						
1.A.2 - Производство индустрии и градежништво	T1, T2	CS, DF	T1	DF	T1	DF						
1.A.3 - Транспорт	T1, T2	CS, DF	T1	DF	T1	DF						
1.A.4 - Други сектори	T1, T2	CS, DF	T1	DF	T1	DF						
1.A.5 - Неспецифицирани	T1, T2	CS, DF	T1	DF	T1	DF						
1.B - Фугитивни емисии од горива	T1	DF	T1	DF								
1.B.1 - Цврсти горива			T1	DF								
1.B.2 - Нафта и природен гас	T1	DF	T1	DF								
<b>2 – Индустр. процеси и користење на производи</b>	<b>T1, T2</b>	<b>CS, DF</b>					<b>T1</b>	<b>DF</b>	<b>T1</b>	<b>DF</b>	<b>NO,NE</b>	<b>NO,NE</b>
2.A – Минерална индустрија	T1, T2	CS, DF										
2.A.1 - Производство на цемент	T2	CS										
2.A.2 - Производство на вар	T1	DF										
2.A.3 - Производство на стакло	T1	DF										
2.A.4 - Други процеси што користат карбонати	T1	DF										
2.A.5 - Друго	NO	NO	NO	NO								
2.B – Хемиска индустрија	T1	DF										
2.B.1 - Производство на амонијак	NO	NO										
2.B.2 - Производство на азотна киселина					NO	NO						
2.B.3 - Производство на адипинска киселина					NO	NO						
2.B.4 - Производство на капролактама, глиоксал и глиоксилна киселина					NO	NO						
2.B.5 - Производство на карбид	NO	NO	NO	NO								
2.B.6 - Производство на титаниум диоксид	NO	NO										
2.B.7 - Производство на сода бикарбонат	NO	NO										
2.B.8 - Перохемиско п-во и п-во на црн јаглен	NO	NO										
2.B.9 - Флуорохемиско производство												
2.B.10 - Друго												
2.C – Метална индустрија	T2	CS	T1	DF					NO	NO		
2.C.1 - Производство на железо и челик	T2	CS	NO	NO								
2.C.2 - Производство на феролегури	T2	CS	T1	DF								
2.C.3 - Производство на алуминиум	NO	NO							NO	NO		
2.C.4 - Производство на магнезиум	NO	NO										
2.C.5 - Производство на олово	NO	NO										
2.C.6 - Производство на цинк	NO	NO										
2.C.7 - Друго												
2.D - Не-енергетски производи од горива и користење на разредувач												
2.D.1 - Користење на лубриканти	NO	NO										
2.D.2 - Користење на парафински восок	NO	NO										
2.D.3 - Користење на разредувач												
2.D.4 - Друго	NO	NO										
2.E - Индустрија за електроника							NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E.1 - Интегрирано коло или полупроводник							NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E.2 - TFT панел дисплеј									NO	NO	NO	NO
2.E.3 - Фотоволтаици									NO			
2.E.4 - Течност за пренос на топлина									NO			
2.E.5 - Друго							NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F - Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот							T1	DF				
2.F.1 - Уреди за разладување							T1	DF				
2.F.2 - Дување на пена							NO	NO				

Категории	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		HFCs		PFCs		SF <sub>6</sub>	
	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор	Користе н метод	Емис. фактор
2.F.3 - Заштита од пожар							NO	NO	NO	NO		
2.F.4 - Аеросоли							NO	NO				
2.F.5 - Разредувачи							NO	NO	NO	NO		
2.F.6 - Други примени												
2.G - Друго п-во и користење на производи	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
2.G.1 - Електрична опрема									NE	NE		
2.G.2 - SF <sub>6</sub> и PFC од др. користење на производи									NO	NO	NE	NE
2.G.3 - N <sub>2</sub> O од користење на производи					NO	NO						
2.G.4 - Друго	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
2.H - Друго												
2.H.1 - Индустија за целулоза и хартија												
2.H.2 - Индустија за храна и пијалоци												
2.H.3 - Друго												
<b>3 - Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето</b>	<b>T1</b>	<b>DF</b>	<b>T1</b>	<b>DF</b>	<b>T1</b>	<b>DF</b>						
3.A - Сточарство	NO	NO	T1	DF	T1	DF						
3.A.1 - Ентерична ферментација			T1	DF	NO	NO						
3.A.2 - Управување со добиточно губре			T1	DF	T1	DF						
3.B - Земјиште	T1	DF										
3.B.1 - Шумско земјиште	T1	DF										
3.B.2 - Обработливи површини	T1	DF										
3.B.3 - Пасишта	T1	DF										
3.B.4 - Мочуришта	NO	NO										
3.B.5 - Населени места	T1	DF										
3.B.6 - Останато земјиште	T1	DF										
3.C - Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO <sub>2</sub>	T1	DF	T1	DF	T1	DF						
3.C.1 - Емисии од горење на биомаса												
3.C.2 - Калцизација												
3.C.3 - Примена на уреа					T1	DF						
3.C.4 - Директни N <sub>2</sub> O емисии од обраб. почви					T1	DF						
3.C.5 - Индиректни N <sub>2</sub> O емисии од обраб. почви					T1	DF						
3.C.6 - Индиректни N <sub>2</sub> O емисии од од шталско губре					T1	DF						
3.C.7 - Површини под ориз			T1	DF								
3.C.8 - Друго												
3.D - Друго	T1	DF										
3.D.1 - Искористена дрвна маса	T1	DF										
3.D.2 - Друго												
<b>4 - Отпад</b>	<b>T1</b>	<b>DF</b>	<b>T1, T2</b>	<b>DF</b>	<b>T1</b>	<b>DF</b>						
4.A - Депонии за цврст отпад			T2	DF								
4.B - Биолошки третман на цврст отпад			T1	DF								
4.C - Согорување и отворено горење на отпадот	T1	DF	T1	DF	T1	DF						
4.D - Третман и испуштање на отпадни води			T1	DF	T1	DF						
4.E - Друго												
<b>5 - Друго</b>												
5.A - Индиректни емисии на N <sub>2</sub> O од атмосферското таложење на азот во NO <sub>x</sub> и NH <sub>3</sub>					NE	NE						
5.B - Друго												
<b>Мемо ставки</b>												
<b>Меѓународни бункери</b>												
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓ. бункери)	T1	DF	T1	DF	T1	DF						
1.A.3.d.i - Меѓународен воден сообраќај (меѓународни бункери)	NO	NO	NO	NO	NO	NO						

T1 – Пристап со Метод 1 (Tier1), T2 - Пристап со Метод 1 (Tier2), CS - Country specific (Специфичен фактор за земјата), DF – Default factor (Стандарден емисионен фактор), NO - Not occurring (Не се појавува), NE – Not Estimated (Не е пресметано)

## П I.3 Емисиони фактори

### П I.3.1 Енергетика

Табела 81. Емисиони фактори користени во секторот Енергетика (во kg/TJ)

Гориво	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Коксен јаглен	94600	10	1,5
Друг битуминозен јаглен	94600	10	1,5
Суб-битумино-зен јаглен	96100	10	1,5
Лигнит	107879*	1(10)**	1,5
Сурова нафта	73333		
Мазут	78049*	3	0,6
Дизел и гориво за ложење	74100	3	0,6
Моторен бензин	69300	0,5	2
Керозин	71500	0,5	2
ТНГ	63100	1	0,1
Нафтен (петролејски) кокс	97500	3	0,6
Природен гас	55066*	1	0,1
Биомаса	112000	30	4

\* Емисионен фактор специфичен за земјата (ЕФ С3)

\*\*Стандарден ЕФ за CH<sub>4</sub> за лигнит во Енергетски индустрии е 1 kg/TJ, а во Производствени индустрии и градежништво е 10 kg/TJ

Забелешка: Користени се стандардните ЕФ на IPCC за CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O. За некои горива, вредностите се разликуваат помеѓу различните IPCC категории во секторот Енергетика (во горната табела не се вклучени сите)

### П I.3.2 Индустриски процеси и користење на производи

Табела 82. Емисиони фактори користени во секторот Индустриски процеси и користење на производи

Категории	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CF <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>
	(t gas/ t product)	(kg gas/ t product)	(kg gas/ t product)	(kg gas/ t product)
<b>Минерална индустрија</b>				
Производство на цемент	0,54			
Производство на вар	0,75			
Производство на стакло	0,20			
Други процеси што користат карбонати				
Керамика	0,44			
Друго користење на сода бикарбонат	0,41			
<b>Метална индустрија</b>				
Производство на железо и челик	0,09			
Производство на феролегури	4,16	1,00		
Производство на алуминиум	1,60		1,60	0,40
Производство на олово	0,52; 0,25			
Производство на цинк	1,72			

## П I.3.3 Земјоделство, шумарство и друго користење на земјиштето

Табела 83. Емисиони фактори употребени за инвентаризација на емисии на стакленички гасови во сточарството

Емисионен фактор	3 <sup>rd</sup> BUR	Коментар
<b>Сточарство</b>		
Млечни крави (ентеричен - CH <sub>4</sub> )	99 kg/грло/год	
Други говеда (ентеричен - CH <sub>4</sub> )	58 kg/грло/год	
Овци (ентеричен - CH <sub>4</sub> )	5 kg/грло/год	40kg жива маса
Овци < 1 год (ентеричен - CH <sub>4</sub> )	5 kg/грло/год	Овци < 1 год, со 28kg жива маса
Кози (ентеричен - CH <sub>4</sub> )	5 kg/грло/год	
Коњи (ентеричен - CH <sub>4</sub> )	18 kg/грло/год	
Свињи (ентеричен - CH <sub>4</sub> )	1 kg/грло/год	180 kg жива маса
Гоеници (ентеричен - CH <sub>4</sub> )	1 kg/грло/год	Гоеници 50 kg жива маса
Млечни крави (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	20 kg/грло/год	
Млечни крави (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	0,35 kg/1000 kg/ден 18% течно (40% N загуба); 67% суво (40% N загуба); 1% дневно изнесување (22% N загуба) 13% паша 0,005 директен N <sub>2</sub> O - N	
Други говеда (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	9 kg/грло/год	
Други говеда (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	0,35 kg/1000 kg/ден 18% течно (40% N загуба); 67% суво (40% N загуба); 1% дневно изнесено (22% N загуба) 13% паша 0,005 директен N <sub>2</sub> O - N	
Овци (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	0,15 kg/грло/год	t
Овци (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	0,9 kg/1000 kg/ден 20% суво 80% паша 0,005 директен N <sub>2</sub> O - N	40 kg жива маса
Овци < 1 год (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	0,15 kg/грло/год	Овци < 1 год со 28kg жива маса
Овци < 1 год (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	0,9 kg/1000 kg/ден 20% solid storage 80% pasture 0,005 Direct N <sub>2</sub> O - N	Овци < 1 год, со 28kg жива маса
Кози (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	0,17 kg/грло/год	
Goat (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	1,28 kg/1000 kg/ден 20% суво 80% паша 0,005 директен N <sub>2</sub> O - N	
Horses (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	1,64 kg/грло/год	
Horses (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	100% паша	
Свињи (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	6 kg/грло/год	180 kg жива маса
Свињи (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	0,46 kg/1000 kg/ден 60% чување во штала (25% N загуба); 0,002 директен N <sub>2</sub> O – N 40% суво чување (50% N загуба); 0,005 директен N <sub>2</sub> O - N	180 kg жива маса
Гоеници (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	6 kg/грло/год	Finishers 50 kg жива маса
Гоеници (ѓубре -N <sub>2</sub> O)	0,55 kg/1000 kg/ден 60% чување во штала (25% N загуба); 0,002 директен N <sub>2</sub> O – N 40% суво чување (50% N загуба); 0,005 директен N <sub>2</sub> O - N	Finishers 50 kg жива маса
Живина (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	-	1,8 kg жива маса
Живина (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	-	1,8 kg жива маса

Несилки (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	0,2 kg/грло/год	1,8 kg жива маса
Несилки (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	0,82 kg/1000 kg/ден 100% живинско ѓубре (50% N загуба); 0,001 директен N <sub>2</sub> O - N	1,8 kg жива маса
Бројлери (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	0,2 kg/грло/год	0,9 kg жива маса
Бројлери (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	1,1 kg/1000 kg/ден 100% живинско ѓубре (50% N загуба); 0,001 директен N <sub>2</sub> O - N	0,9 kg жива маса, користени се специфични фактори за бројлери
Мисирки (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	0,9 kg/грло/год	6,8 kg жива маса, користени се специфични фактори за мисирки
Мисирки (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	0,74 kg/1000 kg/ден 100% живинско ѓубре (50% N загуба); 0,001 директен N <sub>2</sub> O - N	6,8 kg жива маса, користени се специфични фактори за мисирки
Друго (ѓубре - CH <sub>4</sub> )	0,2 kg/грло/год	1,8 kg жива маса
Друго (ѓубре - N <sub>2</sub> O)	0,82 kg/1000 kg/ден 100% живинско ѓубре (50% N загуба); 0,001 директен N <sub>2</sub> O - N	1,8 kg жива маса

### П 1.3.4 Отпад

Слика 69. Параметри кои се користат за пресметка на метан од депонирање на цврст отпад

The screenshot displays the 'Parameters' window for methane calculation from solid waste disposal. The 'Country/Territory' is set to 'The former Yugoslav Republic'. The 'Region' is 'Europe - Eastern' and the 'Climate Zone' is 'Boreal and temperate dry'. The 'Approach' is 'Waste by composition' and the 'Activity Data' is 'Population / GDP (Tier 1)'. The 'Starting year' is 1950. The 'DOC (Degradable organic carbon)' section includes parameters for DOC fraction (0.550), delay time (6 months), and conversion factors. The 'Methane generation rate constant (k)' section lists rates for various waste types: Food Waste (0.060), Garden (0.050), Paper (0.040), Wood and straw (0.020), Textiles (0.040), Disposable nappies (0.050), Sewage sludge (0.050), and Industrial Waste (0.050). The 'Time Delay' section explains the default assumption of a 6-month delay and provides instructions for adjusting it. The bottom status bar shows 'Country/Territory: The former Yugoslav Republic of Macedonia | Inventory Year: 2016 | Base year for assessment of uncertainty in trend: 1990 | CO2 Equivalents: AR4 GWP<sub>s</sub> (100 year time horizon) | Database file:'

Табела 84. Корекционен фактор за метан и распределба на отпадот по тип на депонии за цврст отпад (SWDS)

	Неуправувани – плитки	Неуправувани – длабоки	Управувани – анаеробни	Управувани – полу-аеробни	Некатегоризирани SWDS
Корекционен фактор за метан (MCF)	0,4	0,8	1	0,5	0,6
Фиксна респределба (%)	12	46	16	0	26

Табела 85. Емисиони фактори користени за биолошки третман на цврст отпад

	Емисионен фактор (g/ kg третиран отпад)	
	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Компостирање/ Вкупен MSW	10	0.6

Табела 86. Параметри користени за проценка на емисиите на стакленички гасови од отворено горење на отпад

Параметар	Единица	
Содржина на сува материја - dm	(удел)	0,97
Удел на јаглерод во сува материја - CF	(удел)	0,38
Удел на фосилен јаглерод во вкупниот јаглерод - FCF	(удел)	0,1
Фактор на оксидација - OF	(удел)	0,58
Емисионен фактор за метан	(kg CH <sub>4</sub> /Gg воден отпад)	6500
Емисионен фактор за натриум оксид	(kg N <sub>2</sub> O/Gg сув отпад)	150

Табела 87. Параметри користени за проценка на емисиите од третман и испуштање на отпадни води од домаќинства и индустрија

Проценка на CH <sub>4</sub> емисионен фактор за отпадни води од домаќинства	
Тип на третман или испуштање	Испуштање во море, река и езеро
Максимален капацитет за производство на метан - B <sub>0</sub> (kg CH <sub>4</sub> /kg BOD)	0,6
Корекционен фактор за метан за секој ситем за третман - MCF <sub>j</sub>	0,1
Удел на населението според приходи- U <sub>i</sub> (удел)	рурално 0,4; урбано 0,6
Степен на искористеност - T <sub>ij</sub> (удел)	0,3
Проценка на индиректни емисии на N <sub>2</sub> O од отпадни води од домаќинства	
Проценка на азот во испуст	
Потрошувачка на протеин по глава на жител (Protein) (kg/човек/год)	28,91
Удел на азот во протеин (F <sub>npr</sub> ) (kg N/kg Protein)	0,16
Удел на непотрошен протеин (F <sub>non-con</sub> ) (-)	1,4
Дел на индустриски и комерцијални ко-испуштени протеини (F <sub>ind-com</sub> ) (-)	1,25
Емисионен фактор (kg N <sub>2</sub> O-N/kg N)	0,005
Проценка на CH <sub>4</sub> емисионен фактор за отпадни води од индустрија	
Тип на третман или испуштање	Испуштање во море, река и езеро
Максимален капацитет за производство на метан (B <sub>0</sub> ) (kg CH <sub>4</sub> /kg COD)	0,25

## Прилог II Детални табели од Инвентарот на стакленички гасови

Табела 88. Детални резултати за 1990 година

Категории	Емисии (Gg)			Емисии CO <sub>2</sub> еквиваленти (Gg)					Емисии (Gg)					
	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Други халогенизирани гасови со конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	Други халогенизирани гасови без конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCS	SO <sub>2</sub>		
<b>Вкупни национални емисии и понирања</b>	9978,11	69,61	1,55	NO	91.65	NA, NE		24.99	41.47	17.69	96.47			
<b>1 - Енергетика</b>	9339,25	10,27	0,18	NA				23.98	38.09	11.16	95.97			
1.A - Активности при кои се согорува гориво	9333,63	2,77	0,18					23.98	38.09	5.58	95.97			
1.A.1 - Енергетски индустрии	6179,59	0,07	0,08					13.51	0.54	0.09	88.96			
1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво	1788,77	0,10	0,02					9.18	6.47	0.92	5.99			
1.A.3 - Транспорт	771,48	0,25	0,04					0.02	0.00	0.00	NO			
1.A.4 - Други сектори	568,58	2,34	0,03					1.24	30.87	4.56	0.82			
1.A.5 - Неспецифицирани	25,20	0,00	0,00					0.04	0.21	0.02	0.20			
1.B - Фугитивни емисии од горива	5,62	7,51	NA							5.58	0.00			
1.B.1 - Цврсти горива	5,62	7,48						5.58	NO					
1.B.2 - Нафта и природен гас	NO	0,03						NO	0.00					
1.B.3 - Other emissions from Energy Production	NO	NO					NO							
1.C - Пренос и складирање на CO <sub>2</sub>	NA													
1.C.1 - Пренос на CO <sub>2</sub>														
1.C.2 - Вбризување и складирање														
1.C.3 - Друго														
<b>2 - Индустриски процеси и користење на производи</b>	839,27	0,05	NO,NA	91.65	NO,NA			0.78	1.35	0.02	0.49			
2.A - Минерална индустрија	333,10	NA				0.74	0.88	0.01	0.22					
2.A.1 - Производство на цемент	293,75					0.67	0.79	0.01	0.20					
2.A.2 - Производство на вар	33,72					0.06	0.09	NO	0.02					
2.A.3 - Производство на стакло	0,33					0,01	NO		0.00					
2.A.4 - Други процеси што користат карбонати	5,30					NO								
2.A.5 - Друго	NO													

<b>2.B - Хемиска индустрија</b>	NO, NA	NO,NA	NO,NA								
2.B.1 - Производство на амонијак	NO		NA								
2.B.2 - Производство на азотна киселина	NA	NA	NO	NA				NO, NA			
2.B.3 - Производство на адипинска киселина											
2.B.4 - Производство на капролактама, глиоксал и глиоксилна киселина	NO	NO	NA	NA				NO, NA			
2.B.5 - Производство на карбид		NA									
2.B.6 - Производство на титаниум диоксид		NO									
2.B.7 - Производство на сода бикарбонат		NO									
2.B.8 - Перохемиско п-во и п-во на црн јаглен	NA	NA									
2.B.9 - Флуорохемиско производство	NO	NO									
2.B.10 - Друго	506,17	0,05	NA	NA	91,65	NA		0,04	0,47	0,01	0,27
<b>2.C - Метална индустрија</b>	24,75			NA				0,04	0,47	0,01	0,02
2.C.1 - Производство на железо и челик	264,32	0,05			NA						
2.C.2 - Производство на феролегури	8,78	NA		91,65	NA		0,00	NA			
2.C.3 - Производство на алуминиум	NO, NA										
2.C.4 - Magnesium production	22,09			NA						0,11	
2.C.5 - Производство на олово	186,23			NA						0,15	
2.C.6 - Производство на цинк	NO										
2.C.7 - Друго											
<b>2.D - Не-енергетски производи од горива и користење на разредувачи</b>	NO,NA										
2.D.1 - Користење на лубриканти	NO	NA									
2.D.2 - Користење на парафински восок	NA										
2.D.3 - Користење на разредувач	NO										
2.D.4 - Друго											
<b>2.E - Индустрија за електроника</b>	NA		NA, NO								
2.E.1 - Интегрирано коло или полупроводник											
2.E.2 - TFT панел дисплеј											
2.E.3 - Фотоволтаици											
2.E.4 - Течност за пренос на топлина											
2.E.5 - Друго											
<b>2.F - Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот</b>	NA		NO	NA, NO	NA				NA		
2.F.1 - Уреди за разладување											
2.F.2 - Дување на пена											
2.F.3 - Заштита од пожар											

2.F.4 - Аеросоли										
2.F.5 - Разредувачи										
2.F.6 - Други примени										
2.G - Друго производство и користење на производи										
2.G.1 - Електрична опрема										
2.G.2 - SF6 и PFC од друго користење на производи	NA			NE			NA			
2.G.3 - N2O од користење на производи										
2.G.4 - Друго										
2.H - Друго										
2.H.1 - Индустија за целулоза и хартија	NA			NO, NA			NA			
2.H.2 - Индустија за храна и пијалоци										
2.H.3 - Друго										
3 - Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето	-203,26	44,45	1,26		NA		0,11	NA	5,91	NA
3.A - Стоچارство		42,36	0,16				0,11	NA	5,87	NA
3.A.1 - Ентерична ферментација	NA	36,33	NO		NA			NA		
3.A.2 - Управување со добиточно ѓубре		6,03	0,16				0,11	NA	5,87	NA
3.B - Земјиште	-206,31					NO				
3.B.1 - Шумско земјиште	-206,31					NO				
3.B.2 - Обработливи површини										
3.B.3 - Пасишта										
3.B.4 - Мочуришта	NE					NA				
3.B.5 - Населени места										
3.B.6 - Останато земјиште										
3.C - Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO2	3,74	2,09	1,09			NA			0,05	NA
3.C.1 - Емисии од горење на биомаса	NA	NO	NO			NA			0,05	NAO
3.C.2 - Калцизација	NO	NA	NA			NA				
3.C.3 - Примена на уреа	3,74	NA	NA							
3.C.4 - Директни N2O емисии од обработени почви	NA	NA	0,71							
3.C.5 - Индиректни N2O емисии од обработени почви	NA	NA	0,28			NA				
3.C.6 - Индиректни N2O емисии од од шталско ѓубре	NA	NA	0,11							
3.C.7 - Површини под ориз	NA	2,09	NO							
3.C.8 - Друго		NO								
3.D - Друго	-0,69					NO				
3.D.1 - Искористена дрвна маса	-0,69					NO				
3.D.2 - Друго						NO				

4 - Отпад	2,86	14,83	0,11	NA	0.12	2.03	0.60	0.00
4.A - Депонии за цврст отпад	NA	10,62		NA			0.55	NA
4.B - Биолошки третман на цврст отпад				NO				
4.C - Согорување и отворено горење на отпадот	2,86	0,24	0,00	NA	0.12	2.03	0.05	0.00
4.D - Третман и испуштање на отпадни води	NA	3,97	0,11	NA				
4.E - Друго				NO				
5 - Друго				NE, NO				
5.A - Индиректни емисии на N <sub>2</sub> O од атмосферското таложење на азот во NO <sub>x</sub> и NH <sub>3</sub>				NE				
5.B - Друго				NO				
<b>Мемо ставки (5)</b>								
Меѓународни бункери	15,77	0,00	0,00	NA			NE	
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)	15,77	0,00	0,00	NA			NE	
1.A.3.d.i - Меѓународен воден сообраќај (Меѓународни бункери)		NO		NA			NO	
1.A.5.c - Мултилатерални операции		NO						

NO - Not occurring (Не се појавува), NA – Not Applicable (Не е применливо), NE – Not Estimated (Не е пресметано)

Табела 89. Детални резултати за 2000 година

Категории	Емисии (Gg)				Емисии CO <sub>2</sub> еквиваленти (Gg)				Емисии (Gg)			
	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Други халогенизирани гасови со конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	Други халогенизирани гасови без конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCs	SO <sub>2</sub>
<b>Вкупни национални емисии и понирања</b>	20696,50	62,84	1,39	4.77	62.86		NA, NE, NO		22.33	42.66	31.53	102.96
<b>1 - Енергетика</b>	9423,60	11,16	0,19						21.26	39.20	11.86	102.41
1.A - Активности при кои се согорува гориво	9417,55	3,08	0,19						21.26	39.20	5.84	102.41
1.A.1 - Енергетски индустрии	6969,22	0,10	0,09						15.05	0.74	0.11	96.07
1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво	1075,61	0,07	0,01				NA		4.24	5.99	0.71	5.63
1.A.3 - Транспорт	986,11	0,24	0,05						0.01	0.02	0.00	NO
1.A.4 - Други сектори	258,95	2,39	0,03						1.01	31.80	4.72	0.56
1.A.5 - Неспецифицирани	127,66	0,29	0,00						0.95	0.65	0.30	0.14
1.B - Фугитивни емисии од горива	6,05	8,08									6.01	0.00
1.B.1 - Цврсти горива	6,05	8,06									6.01	NA

1.B.2 - Нафта и природен гас	NO	0,02							NO	0.00				
1.B.3 - Other emissions from Energy Production	NA													
1.C - Пренос и складирање на CO2														
1.C.1 - Пренос на CO2	NO	NA												
1.C.2 - Вбризгување и складирање														
1.C.3 - Друго														
2 - Индустриски процеси и користење на производи	819,76	0,04	NO	4.77	62.86	NE, NA,NO			0.84	1.25	0.02	0.54		
2.A - Минерална индустрија	361,83	NA							0,82	0.97	0.01	0.25		
2.A.1 - Производство на цемент	348,77								0,80	0.94	0.01	0.24		
2.A.2 - Производство на вар	11,17								0,02	0.03	NA	0.01		
2.A.3 - Производство на стакло	0,05	NA							0,00	NA				
2.A.4 - Други процеси што користат карбонати	1,85								Na					
2.A.5 - Друго	NO								NO					
2.B - Хемиска индустрија	NO, NA	NA,NO												
2.B.1 - Производство на амонијак	NO	NA												
2.B.2 - Производство на азотна киселина	NA	NA	NO											
2.B.3 - Производство на адипинска киселина														
2.B.4 - Производство на капролактан, глиоксал и глиоксилна киселина														
2.B.5 - Производство на карбид	NO	NO	NA								NA, NO			
2.B.6 - Производство на титаниум диоксид		NA												
2.B.7 - Производство на сода бикарбонат		NA												
2.B.8 - Перохемиско п-во и п-во на црн јаглен		NO												
2.B.9 - Флуорохемиско производство	NA													
2.B.10 - Друго	NO													
2.C - Метална индустрија	457,93	0,04	NA	62.86	NA, NO			0.02	0.29	0.01	0.30			
2.C.1 - Производство на железо и челик	15,15	NA							0,02	0.29	0.01	0.01		
2.C.2 - Производство на феролегури	195,36	0,04	NA											
2.C.3 - Производство на алуминиум	6,02	NA		62,86	NA									
2.C.4 - Magnesium production	NO													
2.C.5 - Производство на олово	22,97	NA							0,12					
2.C.6 - Производство на цинк	218,43	NA							0,17					
2.C.7 - Друго	NO													
2.D - Не-енергетски производи од горива и користење на разредувачи														
2.D.1 - Користење на лубриканти	NO	NA												
2.D.2 - Користење на парафински восок														

2.D.3 - Користење на разредувач													
2.D.4 - Друго													
<b>2.E - Индустија за електроника</b>													
2.E.1 - Интегрирано коло или полупроводник													
2.E.2 - TFT панел дисплеј													
2.E.3 - Фотоволтаици													
2.E.4 - Течност за пренос на топлина													
2.E.5 - Друго													
2.F - Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот													
2.F.1 - Уреди за разладување													
2.F.2 - Дување на пена													
2.F.3 - Заштита од пожар													
2.F.4 - Аеросоли													
2.F.5 - Разредувачи													
2.F.6 - Други примени													
<b>2.G - Друго производство и користење на производи</b>													
2.G.1 - Електрична опрема													
2.G.2 - SF6 и PFC од друго користење на производи													
2.G.3 - N2O од користење на производи													
2.G.4 - Друго													
<b>2.H - Друго</b>													
2.H.1 - Индустија за целулоза и хартија													
2.H.2 - Индустија за храна и пијалоци													
2.H.3 - Друго													
<b>3 - Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето</b>													
3.A - Сточарство													
3.A.1 - Ентерична ферментација													
3.A.2 - Управување со добиточно гџуре													
3.B - Земјиште													
3.B.1 - Шумско земјиште													
3.B.2 - Обработливи површини													
3.B.3 - Пасишта													
3.B.4 - Мочуришта													
3.B.5 - Населени места													
3.B.6 - Останато земјиште													

3.C - Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO <sub>2</sub>	9,09	0,91	0,94	NA	13,87	NA		
3.C.1 - Емисии од горење на биомаса	NA	NO		NA	13,87	NA		
3.C.2 - Калцизација	NO			NA				
3.C.3 - Примена на уреа	9,09			NA				
3.C.4 - Директни N <sub>2</sub> O емисии од обработени почви	NA		0,62					
3.C.5 - Индиректни N <sub>2</sub> O емисии од обработени почви	NA		0,23					
3.C.6 - Индиректни N <sub>2</sub> O емисии од од шталско ѓубре	NA	NA	0,10	NA				
3.C.7 - Површини под ориз	NA	0,91	NA					
3.C.8 - Друго		NO						
3.D - Друго	-0,70			NO				
3.D.1 - Искористена дрвна маса	-0,70			NO				
3.D.2 - Друго				NO				
4 - Отпад	3,20	15,00	0,12	NA, NO	0,13	2,21	0,60	0,00
4.A - Депонии за цврст отпад	NA	11,98		NA			0,56	NA
4.B - Биолошки третман на цврст отпад				NO				
4.C - Согорување и отворено горење на отпадот	3,20	0,26	0,00	NA	0,13	2,21	0,05	0,00
4.D - Третман и испуштање на отпадни води	NA	2,77	0,12					NA
4.E - Друго				NO				
5 - Друго				NE, NO				
5.A - Индиректни емисии на N <sub>2</sub> O од атмосферското таложење на азот во NO <sub>x</sub> и NH <sub>3</sub>				NE				
5.B - Друго				NO				
<b>Мемо ставки (5)</b>								
Меѓународни бункери	88,05	0,00	0,00	NA			NE, NO	
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)	88,05	0,00	0,00	NA			NE	
1.A.3.d.i - Меѓународен воден сообраќај (Меѓународни бункери)		NO					NA	NO
1.A.5.c - Мултилатерални операции		NO					NA	NO

NO - Not occurring (Не се појавува), NA - Not Applicable (Не е применливо), NE - Not Estimated (Не е пресметано)

Табела 90. Детални резултати за 2005 година

Категории	Емисии (Gg)				Емисии CO <sub>2</sub> еквиваленти (Gg)				Емисии (Gg)			
	Net CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	Други халогенизирани гасови со конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	Други халогенизирани гасови без конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	NOx	CO	NMVOCS	SO2
<b>Вкупни национални емисии и понирања</b>	8170,70	60,38	1,50	102.84	0.33	NA, NE, NO		23.56	48.51	18.04	103.45	
<b>1 - Енергетика</b>	8930,51	10,58	0,19					22.37	43.23	11.83	103.16	
<b>1.A - Активности при кои се согорува гориво</b>	8924,97	3,18	0,19					22.37	43.23	6.32	103.16	
1.A.1 - Енергетски индустрии	5913,37	0,07	0,09					14.25	0.56	0.09	94.80	
1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво	1349,75	0,09	0,01	NA				4.65	7.90	0.98	7.32	
1.A.3 - Транспорт	1021,52	0,28	0,05					0.01	0.00	0.00		
1.A.4 - Други сектори	228,16	2,57	0,03					0.85	34.09	5.06	0.54	
1.A.5 - Неспецифицирани	412,17	0,18	0,00					2.63	0.68	0.19	0.50	
<b>1.B - Фугитивни емисии од горива</b>	5,54	7,40					0.00	0.00	5.50	0.00		
1.B.1 - Цврсти горива	5,54	7,38					NA	NA	5.50	NA		
1.B.2 - Нафта и природен гас	NA	0,02					0.00	0.00	0.00	0.00		
1.B.3 - Other emissions from Energy Production	NO						NO					
<b>1.C - Пренос и складирање на CO2</b>												
1.C.1 - Пренос на CO2												
1.C.2 - Вбризгување и складирање	NO		NA									
1.C.3 - Друго												
<b>2 - Индустриски процеси и користење на производи</b>	756,70	0,07	NO	102.84	0.33	NA, NE, NO		0.92	2.08	0.04	0.29	
<b>2.A - Минерална индустрија</b>	368,05							0,84	0,98	0,01	0,25	
2.A.1 - Производство на цемент	355,32							0,81	0,95	0,01	0,25	
2.A.2 - Производство на вар	11,13					NA		0,02	0,03	NO	0,01	
2.A.3 - Производство на стакло	0,01							NA			0,00	
2.A.4 - Други процеси што користат карбонати	1,60							NA				
2.A.5 - Друго	NO							NO				
<b>2.B - Хемиска индустрија</b>	NA, NO											
2.B.1 - Производство на амонијак	NO	NA	NA									
2.B.2 - Производство на азотна киселина												
2.B.3 - Производство на адипинска киселина	NA		NO					NA		NA,NO		
2.B.4 - Производство на капролактама, глиоксал и глиоксилна киселина												

2.V.5 - Производство на карбид	NO	NO	NA					
2.V.6 - Производство на титаниум диоксид		NA						
2.V.7 - Производство на сода бикарбонат								
2.V.8 - Перохемиско п-во и п-во на црн јаглен		NO	NA					
2.V.9 - Флуорохемиско производство		NA						
2.V.10 - Друго		NO						
2.C - Метална индустрија								
2.C.1 - Производство на железо и челик	58,23	NO			0,08	1.10	0.03	0.04
2.C.2 - Производство на феролегури	330,39	0,07	NA					
2.C.3 - Производство на алуминиум	0,03	NA		0,33	NA			
2.C.4 - Magnesium production	NO							
2.C.5 - Производство на олово		NA				NO		
2.C.6 - Производство на цинк								
2.C.7 - Друго								
2.D - Не-енергетски производи од горива и користење на разредувачи	NO							
2.D.1 - Користење на лубриканти		NA						
2.D.2 - Користење на парафински восок								
2.D.3 - Користење на разредувач								
2.D.4 - Друго								
2.E - Индустрија за електроника	NA				NO, NA		NA	
2.E.1 - Интегрирано коло или полупроводник								
2.E.2 - TFT панел дисплеј								
2.E.3 - Фотоволтаици								
2.E.4 - Течност за пренос на топлина								
2.E.5 - Друго								
2.F - Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот	NA	102,84	NO,NA	NA				
2.F.1 - Уреди за разладување	NA	102,84	NA	NA				
2.F.2 - Дување на пена	NA	NO	NO					
2.F.3 - Заштита од пожар								
2.F.4 - Аеросоли				NA				
2.F.5 - Разредувачи								
2.F.6 - Други примени								
2.G - Друго производство и користење на производи	NA	NE, NA		NA				
2.G.1 - Електрична опрема								
2.G.2 - SF6 и PFC од друго користење на производи								

2.G.3 - N2O од користење на производи										
2.G.4 - Друго										
2.H - Друго										
2.H.1 - Индустија за целулоза и хартија	NO	NA								
2.H.2 - Индустија за храна и пијалоци										
2.H.3 - Друго										
3 - Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето	-1521,33	33,92	1,19		NA	0.08	NA	5.30	NA	
3.A - Сточарство		33,44	0,14			0.08	NA	4.67	NA	
3.A.1 - Ентерична ферментација	NA	28,23	NA		NA	NA				
3.A.2 - Управување со добиточно ѓубре		5,21	0,14			0.08	NA	4.67	NA	
3.B - Земјиште	-1521,57									
3.B.1 - Шумско земјиште	-2825,49									
3.B.2 - Обработливи површини	669,12									
3.B.3 - Пасишта	503,29	NA								
3.B.4 - Мочуришта										
3.B.5 - Населени места	121,12									
3.B.6 - Останато земјиште	10,39									
3.C - Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO2	1,28	0,48	1,05		NA, NO			0.63	NA	
3.C.1 - Емисии од горење на биомаса	NA	NO			NA			0.63	NA	
3.C.2 - Калцизација	NO				NA					
3.C.3 - Примена на уреа	1,28				NA					
3.C.4 - Директни N2O емисии од обработени почви	NA		0,71							
3.C.5 - Индиректни N2O емисии од обработени почви	NA		0,26							
3.C.6 - Индиректни N2O емисии од од шталско ѓубре	NA		0,09						NA	
3.C.7 - Површини под ориз	NA	0,48	NA							
3.C.8 - Друго	NA	NO								
3.D - Друго	-1,04									
3.D.1 - Искористена дрвна маса	-1,04	NA								
3.D.2 - Друго	NO									
4 - Отпад	4,82	15,80	0,12		NA, NO	0.18	3.20	0.87	0.01	
4.A - Депонии за цврст отпад	NA	12,64			NA			0.80	NA	
4.B - Биолошки третман на цврст отпад					NO					
4.C - Согорување и отворено горење на отпадот	4,82	0,37	0,00		NA	0.18	3.20	0.07	0.01	
4.D - Третман и испуштање на отпадни води	NA	2,79	0,12		NA			0.00	NA	
4.E - Друго					NA					

5 - Друго					NE, NO				
5.A - Индиректни емисии на N <sub>2</sub> O од атмосферското таложење на азот во NO <sub>x</sub> и NH <sub>3</sub>					NE				
5.B - Друго					NO				
Мемо ставки (5)									
Меѓународни бункери	20,16	0,00	0,00					NA	NE, NO
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)	20,16	0,00	0,00					NA	NE
1.A.3.d.i - Меѓународен воден сообраќај (Меѓународни бункери)	NO							NA	NO
1.A.5.c - Мултилатерални операции	NO							NA	NO

NO - Not occurring (Не се појавува), NA – Not Applicable (Не е применливо), NE – Not Estimated (Не е пресметано)

Табела 91. Детални резултати за 2014 година

Категории	Емисии (Gg)			Емисии CO <sub>2</sub> еквиваленти (Gg)					Емисии (Gg)				
	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Други халогенизирани гасови со конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	Други халогенизирани гасови без конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCS	SO <sub>2</sub>	
<b>Вкупни национални емисии и понирања</b>	4824,71	62,53	1,51	206.60	NA, NE, NO					18.00	54.08	18.42	76.64
<b>1 - Енергетика</b>	7734,17	10,35	0,20						17.01	48.74	12.73	76.43	
1.A - Активности при кои се согорува гориво	7728,95	3,40	0,20						16.34	45.73	6.68	76.42	
1.A.1 - Енергетски индустрии	4727,49	0,05	0,06						10.63	0.51	0.07	69.51	
1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво	1127,36	0,07	0,01	NA					3.88	7.04	0.81	6.54	
1.A.3 - Транспорт	1624,18	0,33	0,08						0.01	0.00	0.00	NO	
1.A.4 - Други сектори	75,31	2,87	0,04						0.66	37.90	5.69	0.25	
1.A.5 - Неспецифицирани	174,61	0,08	0,00						1.17	0.27	0.11	0.13	
1.B - Фугитивни емисии од горива	5,22	6,95						0.67	3.01	6.05	0.01		
1.B.1 - Цврсти горива	5,22	6,95	NA					NA	NA	5.19	NA		
1.B.2 - Нафта и природен гас	0,00	0,00						0.67	3.01	0.86	0.01		
1.B.3 - Other emissions from Energy Production	NO								NA				
1.C - Пренос и складирање на CO <sub>2</sub>													
1.C.1 - Пренос на CO <sub>2</sub>													
1.C.2 - Вбризување и складирање	NO								NA				
1.C.3 - Друго													

<b>2 - Индустриски процеси и користење на производи</b>	677,76	0,07		206.60	NA, NE, NO	0.67	1.08	0.02	0.20
<b>2.A - Минерална индустрија</b>	283,16				NA	0,65	0,76	0,01	0,19
2.A.1 - Производство на цемент	275,68					0,63	0,74	0,01	0,19
2.A.2 - Производство на вар	6,39				NA	0,02	0,02	NO	0,00
2.A.3 - Производство на стакло	0,01					NO	NO	NO	0,00
2.A.4 - Други процеси што користат карбонати	1,08					NO	NO	NO	NO
2.A.5 - Друго					NO				
<b>2.B - Хемиска индустрија</b>									
2.B.1 - Производство на амонијак		NO							
2.B.2 - Производство на азотна киселина									
2.B.3 - Производство на адипинска киселина		NA		NO					
2.B.4 - Производство на капролактама, глиоксал и глиоксилна киселина									
2.B.5 - Производство на карбид			NO	NA	NA				NA
2.B.6 - Производство на титаниум диоксид									
2.B.7 - Производство на сода бикарбонат		NO		NA					
2.B.8 - Перохемиско п-во и п-во на црн јаглен			NO	NA					
2.B.9 - Флуорохемиско производство			NA						
2.B.10 - Друго			NO						
<b>2.C - Метална индустрија</b>	394,60	0,07			NA, NO	0.03	0.32	0.01	0.01
2.C.1 - Производство на железо и челик	17,03				NA	0,03	0,32	0,01	0,01
2.C.2 - Производство на феролегури	377,56	0,07			NA				
2.C.3 - Производство на алуминиум									
2.C.4 - Magnesium production									
2.C.5 - Производство на олово		NO			NA,NO				NA,NO
2.C.6 - Производство на цинк									
2.C.7 - Друго									
<b>2.D - Не-енергетски производи од горива и користење на разредувачи</b>									
2.D.1 - Користење на лубриканти									
2.D.2 - Користење на парафински восок		NO			NA				NA
2.D.3 - Користење на разредувач									
2.D.4 - Друго									
<b>2.E - Индустрија за електроника</b>									
2.E.1 - Интегрирано коло или полупроводник					NA				NA
2.E.2 - TFT панел дисплеј									
2.E.3 - Фотоволтаици									

2.E.4 - Течност за пренос на топлина										
2.E.5 - Друго										
2.F - Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот	NA	206,60	NO, NA				NA			
2.F.1 - Уреди за разладување	NA	206,60	NA				NA			
2.F.2 - Дување на пена										
2.F.3 - Заштита од пожар										
2.F.4 - Аеросоли	NA	NO	NO, NA				NA			
2.F.5 - Разредувачи										
2.F.6 - Други примени										
2.G - Друго производство и користење на производи										
2.G.1 - Електрична опрема										
2.G.2 - SF6 и PFC од друго користење на производи	NA		NE, NA				NA			
2.G.3 - N2O од користење на производи										
2.G.4 - Друго										
2.H - Друго										
2.H.1 - Индустија за целулоза и хартија	NO						NA			
2.H.2 - Индустија за храна и пијалоци										
2.H.3 - Друго										
3 - Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето	- 3593,70	31,11	1,17			NA	0,08	NA	4,51	NA
3.A - Сточарство		30,15	0,13			NA	0,08	NA	4,25	NA
3.A.1 - Ентерична ферментација	NA	25,01	NA			NA			NA	
3.A.2 - Управување со добиточно губре		5,14	0,13				0,08		4,25	
3.B - Земјиште	- 3595,88									
3.B.1 - Шумско земјиште	- 3632,75									
3.B.2 - Обработливи површини	7,34									
3.B.3 - Пасишта	17,39					NA				
3.B.4 - Мочуришта										
3.B.5 - Населени места	3,10									
3.B.6 - Останато земјиште	9,04									
3.C - Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO2	3,67	0,96	1,04			NA			0,26	NO
3.C.1 - Емисии од горење на биомаса	NA	NO				NA			0,26	NA
3.C.2 - Калцизација	NO	NA								
3.C.3 - Примена на уреа	3,67	NA	NA			NA				

3.C.4 - Директни N2O емисии од обработени почви			0,70						
3.C.5 - Индиректни N2O емисии од обработени почви	NA		0,25						
3.C.6 - Индиректни N2O емисии од од шталско ѓубре			0,09						
3.C.7 - Површини под ориз	NA	0,96	NA						
3.C.8 - Друго		NO							
3.D - Друго	-1,48								
3.D.1 - Искористена дрвна маса	-1,48	NA							
3.D.2 - Друго	NA								
4 - Отпад	6,48	21,00	0,14			0,24	4,26	1,17	0,01
4.A - Депонии за цврст отпад	NA	17,65	NA			NA		1,08	NA
4.B - Биолошки третман на цврст отпад	NA	0,02	0,00		NA	NA	0,00	NA	
4.C - Согорување и отворено горење на отпадот	6,48	0,50	0,01		NA	0,24	4,26	0,09	0,01
4.D - Третман и испуштање на отпадни води	NA	2,83	0,13			NA		0,00	NA
4.E - Друго		NO						NA	
5 - Друго					NE, NO				
5.A - Индиректни емисии на N2O од атмосферското таложење на азот во NOx и NH3					NE				
5.B - Друго					NO				
<b>Мемо ставки (5)</b>									
Меѓународни бункери	37,14	0,00	0,00		NA			NE, NO	
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)	37,14	0,00	0,00			NA			NE
1.A.3.d.i - Меѓународен воден сообраќај (Меѓународни бункери)		NO				NA			NO
1.A.5.c - Мултилатерални операции		NO				NA			NO

NO - Not occurring (Не се појавува), NA – Not Applicable (Не е применливо), NE – Not Estimated (Не е пресметано)

Табела 92. Детални резултати за 2015 година

Категории	Емисии (Gg)			Емисии CO <sub>2</sub> еквиваленти (Gg)					Емисии (Gg)																																										
	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Други халогенизирани гасови со конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	Други халогенизирани гасови без конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCS	SO <sub>2</sub>																																							
<b>Вкупни национални емисии и понирања</b>	6632,71	63,81	1,52	219,06	NA, NE, NO					17,06	53,69	19,70	69,01																																						
<b>1 - Енергетика</b>	7400,61	9,71	0,19	NA					16,05	48,30	12,40	68,79																																							
1.A - Активности при кои се согорува гориво	7395,83	3,34	0,19						NA					15,16	44,30	6,51	68,78																																		
1.A.1 - Енергетски индустрии	4242,83	0,04	0,06											NA					9,53	0,47	0,06	62,02																													
1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво	1061,99	0,07	0,01																NA					3,59	6,81	0,81	6,35																								
1.A.3 - Транспорт	1802,65	0,36	0,09																					NA					0,00	0,00	NA	NA																			
1.A.4 - Други сектори	81,65	2,78	0,04																										NA					0,66	36,70	5,51	0,26														
1.A.5 - Неспецифицирани	206,70	0,09	0,00																															NA					1,38	0,31	0,13	0,15									
1.B - Фугитивни емисии од горива	4,78	6,36	NA																																				0,89	4,01	5,89	0,01									
1.B.1 - Цврсти горива	4,78	6,36																																					NA					NA	NA	4,75	NA				
1.B.2 - Нафта и природен гас	0,00	0,00																																										NA					0,89	4,01	1,15
1.B.3 - Other emissions from Energy Production	NA	NA						NA																																											
1.C - Пренос и складирање на CO <sub>2</sub>	NO																																																		
1.C.1 - Пренос на CO <sub>2</sub>																																																			
1.C.2 - Вбризгување и складирање																																																			
1.C.3 - Друго																																																			
<b>2 - Индустриски процеси и користење на производи</b>	570,32							0,05	NA	219,06	NA					0,69	1,00	0,02	0,21																																
2.A - Минерална индустрија	294,43							NA					0,67	0,79	0,01	0,20																																			
2.A.1 - Производство на цемент	288,64						NA						0,66	0,78	0,01	0,20																																			
2.A.2 - Производство на вар	4,72												NA					0,01	0,02	NA	0,00																														
2.A.3 - Производство на стакло	0,01																	NA					NA			0,00																									
2.A.4 - Други процеси што користат карбонати	1,05	NA																					NA			NA																									
2.A.5 - Друго	NO																						NA					NA																							
2.B - Хемиска индустрија	NO, NA											NA																NA																							
2.B.1 - Производство на амонијак	NO						NA																																												
2.B.2 - Производство на азотна киселина	NA						NO																																												
2.B.3 - Производство на адипинска киселина	NA						NO																																												
2.B.4 - Производство на капролактам, глиоксал и глиоксилна киселина	NA		NO																																																
2.B.5 - Производство на карбид	NO	NO																																																	

2.B.6 - Производство на титаниум диоксид		NA					
2.B.7 - Производство на сода бикарбонат							
2.B.8 - Перохемиско п-во и п-во на црн јаглен		NO					
2.B.9 - Флуорохемиско производство							
2.B.10 - Друго		NO					
2.C - Метална индустрија	275,89	0,05		NA		0,02	0,21
2.C.1 - Производство на железо и челик	11,04			NA		0,02	0,21
2.C.2 - Производство на феролегури	263,47	0,05		NA			
2.C.3 - Производство на алуминиум				NO, NA			
2.C.4 - Magnesium production							
2.C.5 - Производство на олово	1,38			NA			0,01
2.C.6 - Производство на цинк				NA,			
2.C.7 - Друго		NO					
2.D - Не-енергетски производи од горива и користење на разредувачи							
2.D.1 - Користење на лубриканти				NA			
2.D.2 - Користење на парафински восок		NO					
2.D.3 - Користење на разредувач							
2.D.4 - Друго							
2.E - Индустрија за електроника							
2.E.1 - Интегрирано коло или полупроводник				NO, NA			NA
2.E.2 - TFT панел дисплеј		NA					
2.E.3 - Фотоволтаици							
2.E.4 - Течност за пренос на топлина							
2.E.5 - Друго							
2.F - Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот		NA	219,06	NO, NA		NA	
2.F.1 - Уреди за разладување		NA	219,06	NA		NA	
2.F.2 - Дување на пена							
2.F.3 - Заштита од пожар							
2.F.4 - Аеросоли		NA	NO	NO, NA		NA	
2.F.5 - Разредувачи							
2.F.6 - Други примени							
2.G - Друго производство и користење на производи							
2.G.1 - Електрична опрема		NA		NE, NO		NA	NA
2.G.2 - SF6 и PFC од друго користење на производи							
2.G.3 - N2O од користење на производи							

2.G.4 - Друго									
2.H - Друго									
2.H.1 - Индустија за целулоза и хартија	NO	NA							
2.H.2 - Индустија за храна и пијалоци									
2.H.3 - Друго									
3 - Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето	-	32,19	1,18		NA	0,08	NA	6,08	NA
	1345,06								
3.A - Стоچارство		31,26	0,14			0,08	NA	4,35	NA
3.A.1 - Ентерична ферментација	NA	25,78	NA		NA	NA			
3.A.2 - Управување со добиточно губре		5,48	0,14			0,08		4,35	
3.B - Земјиште	-								
	1347,09								
3.B.1 - Шумско земјиште	-								
	1697,39								
3.B.2 - Обработливи површини	28,84								
3.B.3 - Пасишта	27,94								
3.B.4 - Мочуришта									
3.B.5 - Населени места	9,36								
3.B.6 - Останато земјиште	284,16								
3.C - Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO2	3,51	0,93	1,04		NA			1,73	NA
3.C.1 - Емисии од горење на биомаса	NA	NO						1,73	NA
3.C.2 - Калцизација	NO	NA	NA						
3.C.3 - Примена на уреа	3,51	NA	NA						
3.C.4 - Директни N2O емисии од обработени почви			0,70						
3.C.5 - Индиректни N2O емисии од обработени почви	NA		0,25						
3.C.6 - Индиректни N2O емисии од од шталско губре			0,09						
3.C.7 - Површини под ориз	NA	0,93	NA						
3.C.8 - Друго		NA							
3.D - Друго	-1,48								
3.D.1 - Искористена дрвна маса	-1,48	NA	NA						
3.D.2 - Друго									
4 - Отпад	6,85	21,87	0,14		NA	0,25	4,39	1,20	0,01
4.A - Депонии за цврст отпад	NA	18,30	NA			NA	NA	1,11	NA
4.B - Биолошки третман на цврст отпад	NA	0,03	0,00		NA	NA	0,00	NA	NA
4.C - Согорување и отворено горење на отпадот	6,85	0,51	0,01			0,25	4,39	0,10	0,01
4.D - Третман и испуштање на отпадни води	NA	3,03	0,13			NA	NA	0,00	NA
4.E - Друго					NA				

5 - Друго					NE, NO			
5.A - Индиректни емисии на N2O од атмосферското таложење на азот во NOx и NH3					NE			
5.B - Друго					NO			
Мемо ставки (5)								
Меѓународни бункери	41,64	0,00	0,00	NA				NE, NO
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)	41,64	0,00	0,00	NA				NE
1.A.3.d.i - Меѓународен воден сообраќај (Меѓународни бункери)	NO			NA				NO
1.A.5.c - Мултилатерални операции	NO			NA				NO

NO - Not occurring (Не се појавува), NA – Not Applicable (Не е применливо), NE – Not Estimated (Не е пресметано)

Табела 93. Детални резултати за 2016 година

Категории	Емисии (Gg)				Емисии CO <sub>2</sub> еквиваленти (Gg)				Емисии (Gg)				
	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Други халогенизирани гасови со конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	Други халогенизирани гасови без конверз. фактор за CO <sub>2</sub> -eq	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCs	SO <sub>2</sub>	
<b>Вкупни национални емисии и понирања</b>	5896,75	63,53	1,60	315,72	NA				15,93	47,54	17,38	59,98	
<b>1 - Енергетика</b>	7179,56	8,47	0,19					14,71	41,88	10,74	59,69		
1.A - Активности при кои се согорува гориво	7175,41	2,95	0,19					13,94	38,44	5,64	59,68		
1.A.1 - Енергетски индустрии	3785,76	0,04	0,05					8,41	0,51	0,06	53,18		
1.A.2 - Производствени индустрии и градежништво	1031,89	0,08	0,01	NA				3,48	6,55	0,79	6,11		
1.A.3 - Транспорт	2056,95	0,39	0,10					0,01	0,00	NA			
1.A.4 - Други сектори	81,75	2,35	0,03					0,59	31,05	4,66	0,24		
1.A.5 - Неспецифицирани	219,07	0,09	0,00					1,46	0,32	0,13	0,16		
1.B - Фугитивни емисии од горива	4,15	5,52					0,77	3,44	5,11	0,01			
1.B.1 - Цврсти горива	4,15	5,52					NA	NA	4,12	NA			
1.B.2 - Нафта и природен гас	0,00	0,00					0,77	3,44	0,98	0,01			
1.B.3 - Other emissions from Energy Production	NA							NA					
1.C - Пренос и складирање на CO <sub>2</sub>													
1.C.1 - Пренос на CO <sub>2</sub>													
1.C.2 - Вбризгување и складирање	NO				NA								
1.C.3 - Друго													
<b>2 - Индустриски процеси и користење на производи</b>	541,70	0,02	NO	315,72	NA, NE, NO				0,89	1,31	0,02	0,28	
2.A - Минерална индустрија	379,39					NA				0,87	1,02	0,01	0,26

2.A.1 - Производство на цемент	372,92				0,85	1.00	0.01	0.26
2.A.2 - Производство на вар	5,38				0,01	0.02	NA	0.00
2.A.3 - Производство на стакло	0,05				0,00		NA	0.00
2.A.4 - Други процеси што користат карбонати	1,04							
2.A.5 - Друго	NO							NA
2.B - Хемиска индустрија		NO, NA						
2.B.1 - Производство на амонијак	NO	NA						
2.B.2 - Производство на азотна киселина								
2.B.3 - Производство на адипинска киселина		NA	NO					
2.B.4 - Производство на капролактама, глиоксал и глиоксилна киселина								
2.B.5 - Производство на карбид		NO	NA					NA
2.B.6 - Производство на титаниум диоксид								
2.B.7 - Производство на сода бикарбонат	NO	NA						
2.B.8 - Перохемиско п-во и п-во на црн јаглен		NO	NA					
2.B.9 - Флуорохемиско производство		NA						
2.B.10 - Друго		NO						
2.C - Метална индустрија	162,31	0,02		NA	0.02	0.29	0.01	0.02
2.C.1 - Производство на железо и челик	15,31			NA	0,02	0.29	0.01	0.01
2.C.2 - Производство на феролегури	144,67	0,02		NA				
2.C.3 - Производство на алуминиум								
2.C.4 - Magnesium production				NO, NA				
2.C.5 - Производство на олово	2,33			NA				0,01
2.C.6 - Производство на цинк								
2.C.7 - Друго				NO, NA				
2.D - Не-енергетски производи од горива и користење на разредувачи								
2.D.1 - Користење на лубриканти								
2.D.2 - Користење на парафински восок	NO			NA				
2.D.3 - Користење на разредувач								
2.D.4 - Друго								
2.E - Индустрија за електроника								
2.E.1 - Интегрирано коло или полупроводник								
2.E.2 - TFT панел дисплеј		NA		NO, NA				NA
2.E.3 - Фотоволтаици								
2.E.4 - Течност за пренос на топлина								
2.E.5 - Друго								

2.F - Користење на производи како замена за супстанции кои го оштетуваат озонот	NA	315,72	NA,NO	NA				
2.F.1 - Уреди за разладување	NA	315,72	NA	NA				
2.F.2 - Дување на пена								
2.F.3 - Заштита од пожар								
2.F.4 - Аеросоли	NA	NO	NO, NA	NA				
2.F.5 - Разредувачи								
2.F.6 - Други примени								
2.G - Друго производство и користење на производи								
2.G.1 - Електрична опрема								
2.G.2 - SF6 и PFC од друго користење на производи	NA		NE,NA	NA				
2.G.3 - N2O од користење на производи								
2.G.4 - Друго								
2.H - Друго								
2.H.1 - Индустија за целулоза и хартија	NO			NA				
2.H.2 - Индустија за храна и пијалоци								
2.H.3 - Друго								
3 - Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето	1831,16	- 32,62	1,26	NA	0.08	NA	5.43	NA
3.A - Сточарство		31,68	0,14		0.08	NA	4.44	NA
3.A.1 - Ентерична ферментација	NA	26,06	NA	NA			NA	
3.A.2 - Управување со добиточно ѓубре		5,62	0,14		0.08	NA	4.44	NA
3.B - Земјиште	1834,34	-						
3.B.1 - Шумско земјиште	2156,85	-						
3.B.2 - Обработливи површини	31,22			NA				
3.B.3 - Пасишта	25,80							
3.B.4 - Мочуришта								
3.B.5 - Населени места	2,92							
3.B.6 - Останато земјиште	262,57							
3.C - Збирни извори и извори на емисии на други гасови од земјиштето кои не се CO2	3,19	0,94	1,12	NA			0.99	NA
3.C.1 - Емисии од горење на биомаса	NA	NO		NA			0.99	NA
3.C.2 - Калцизација	NO	NA						
3.C.3 - Примена на уреа	3,19	NA	NA					
3.C.4 - Директни N2O емисии од обработени почви			0,75	NA				
3.C.5 - Индиректни N2O емисии од обработени почви	NA		0,27					
3.C.6 - Индиректни N2O емисии од од шталско ѓубре			0,09					

3.C.7 - Површини под ориз	NA	0,94	NA								
3.C.8 - Друго	NO										
3.D - Друго											
3.D.1 - Искористена дрвна маса	NO	NA									
3.D.2 - Друго											
4 - Отпад	6,65	22,42	0,14	NA				0,25	4,35	1,19	0,01
4.A - Депонии за цврст отпад	NA	18,93	NA	NA				NA	NA	1,10	NA
4.B - Биолошки третман на цврст отпад	NA	0,02	0,00					NA	0,00	NA	NA
4.C - Согорување и отворено горење на отпадот	6,65	0,51	0,01					0,25	4,35	0,10	0,01
4.D - Третман и испуштање на отпадни води	NA	2,96	0,13					NA	NA	0,00	NA
4.E - Друго	NA										
5 - Друго	NE, NO										
5.A - Индиректни емисии на N <sub>2</sub> O од атмосферското таложење на азот во NO <sub>x</sub> и NH <sub>3</sub>	NE										
5.B - Друго	NO										
<b>Мемо ставки (5)</b>											
Меѓународни бункери	47,48	0,00	0,00	NA				NE, NO			
1.A.3.a.i - Меѓународна авијација (Меѓународни бункери)	47,48	0,00	0,00	NA				NE			
1.A.3.d.i - Меѓународен воден сообраќај (Меѓународни бункери)	NO			NA				NO			
1.A.5.c - Мултилатерални операции	NO			NA				NO			

NO - Not occurring (Не се појавува), NA – Not Applicable (Не е применливо), NE – Not Estimated (Не е пресметано)

## Прилог III Детални табели од анализата на клучни категории

Табела 94 ја прикажува проценката на нивото на клучните категории во 2016 година, каде што:

- **|Ex,t|** е апсолутна вредност на проценката на емисија или понирање на категоријата која е извор или понор  $x$  на емисии во годината  $t$
- **Lx,t** е проценка на нивото за изворот или понорот  $x$  на емисии во последната година од инвентарот (година  $t$ ).

Табела 95 дава преглед на оценката на трендот во однос на 1990 и 2016 година, каде што:

- **Ex,t** и **Ex,0** се реални вредности на проценките за категоријата која е извор или понор  $x$  на емисии во годините  $t$  и  $0$ , соодветно
- **Tx,t** е проценка на трендот на категоријата која е извор или понор  $x$  на емисии во годината  $t$  споредена со базната година (година  $0$ ).

**Табела 94. Проценка на нивото на клучните категории за 2016 година**

IPCC Код	IPCC категорија	Стакленички гас	2016 Ex,t (Gg CO2 eq)	Ex,t  (Gg CO2 eq)	Lx,t	Кумулативен збир на Lx,t
1.A.1	Енергетски индустрии – Цврсти горива	CO <sub>2</sub>	3378,73	3378,73	0,27	0,27
3.B.1.a	Шумско земјиште во континуитет	CO <sub>2</sub>	-2154,20	2154,20	0,17	0,45
1.A.3.b	Патен сообраќај	CO <sub>2</sub>	2050,37	2050,37	0,17	0,61
3.A.1	Ентерична ферментација	CH <sub>4</sub>	651,53	651,53	0,05	0,67
1.A.2	Производствени индустрии и градежништво – цврсти горива	CO <sub>2</sub>	508,45	508,45	0,04	0,71
4.A	Депонирање на цврст отпад	CH <sub>4</sub>	473,16	473,16	0,04	0,75
1.A.2	Производствени индустрии и градежништво – течни горива	CO <sub>2</sub>	450,06	450,06	0,04	0,78
2.A.1	Производство на цемент	CO <sub>2</sub>	372,92	372,92	0,03	0,81
2.F.1	Уреди за разладување	PFC	315,72	315,72	0,03	0,84
1.A.1	Енергетски индустрии – Гасовити горива	CO <sub>2</sub>	313,98	313,98	0,03	0,86
3.C.4	Директни емисии на N <sub>2</sub> O од обработени почви	N <sub>2</sub> O	224,45	224,45	0,02	0,88
1.A.5	Неспецифицирани индустрии – течни горива	CO <sub>2</sub>	202,97	202,97	0,02	0,90
2.C.2	Производство на феролегури	CO <sub>2</sub>	144,67	144,67	0,01	0,91
3.A.2	Управување со шталско ѓубре	CH <sub>4</sub>	140,56	140,56	0,01	0,92
1.B.1	Фугитивни емисии - Цврсти горива	CH <sub>4</sub>	138,08	138,08	0,01	0,93
1.A.1	Енергетски индустрии – Течни горива	CO <sub>2</sub>	93,05	93,05	0,01	1,00

Табела 95. Проценка на трендот на клучните категории (1990, 2016)

IPCC Код	IPCC категорија	Стакленички гас	Пресметка за 1990 година Ex0 (Gg CO2 Eq)	Пресметка за 2016 година Ext (Gg CO2 Eq)	Проценка на тренд (Txt)	Придонос во трендот во %	Кумулативен збир на придонесот во трендот
3.B.1.a	Шумско земјиште во континуитет	CO <sub>2</sub>	-206,31	-2154,20	0,15	0,27	0,27
1.A.3.b	Патен сообраќај	CO <sub>2</sub>	749,17	2050,37	0,12	0,23	0,50
1.A.1	Енергетски индустрии – цврсти горива	CO <sub>2</sub>	5698,04	3378,73	0,03	0,05	0,55
1.A.2	Производствени индустрии и градежништво – течни горива	CO <sub>2</sub>	1197,05	450,06	0,03	0,05	0,60
2.F.1	Уреди за разладување	PFC	0,00	315,72	0,02	0,05	0,65
1.A.1	Енергетски индустрии – гасовити горива	CO <sub>2</sub>	0,00	313,98	0,02	0,05	0,69
4.A	Депонирање на цврст отпад al	CH <sub>4</sub>	265,61	473,16	0,02	0,04	0,74
1.A.4	Други сектори – течни горива	CO <sub>2</sub>	545,31	73,50	0,02	0,04	0,78
1.A.1	Енергетски индустрии – течни горива	CO <sub>2</sub>	481,55	93,05	0,02	0,03	0,81
1.A.5	Неспецифицирани индустрии – течни горива	CO <sub>2</sub>	0,00	202,97	0,02	0,03	0,84
2.A.1	Производство на цемент	CO <sub>2</sub>	293,75	372,92	0,01	0,03	0,87
2.C.6	Производство на цинк	CO <sub>2</sub>	186,23	0,00	0,01	0,02	0,88
1.A.2	Производствени индустрии и градежништво – цврсти горива	CO <sub>2</sub>	591,72	508,45	0,01	0,02	0,90
3.C.4	Директни емисии на N <sub>2</sub> O од обработени почви	N <sub>2</sub> O	211,97	224,45	0,01	0,01	0,91
1.A.2	Производствени индустрии и градежништво – гасовити горива	CO <sub>2</sub>	0,00	73,38	0,01	0,01	0,92
2.C.3	Производство на алуминиум	PFCs	91,65	0,00	0,00	0,01	0,93
3.A.1	Ентерична ферментација	CH <sub>4</sub>	908,22	651,53	0,00	0,01	0,94
3.A.2	Управување со шталско губре	CH <sub>4</sub>	150,83	140,56	0,00	0,01	0,95
3.B.2.b	Земјиште претворено во обработливи површини	CO <sub>2</sub>	0,00	32,60	0,00	0,00	0,95