

Грижа за Климата

Март 2017 г.

Инвентаризация на емисиите на CO₂, CH₄, N₂O, измерени в CO₂ еквивалент, отделени в атмосферата в резултат от потреблението на енергия и други източници на емисии на територията на Столична община

denkstatt България ООД



Съдържание

Резюме	1
Summary.....	2
1 Въведение.....	3
1.1 Изисквания съгласно Конвента на кметовете.....	4
1.2 Изисквания съгласно Глобалната платформа Споразумение на кметовете	5
2 Основни дейности и задачи	6
3 Източници на емисии	7
3.1 Методология.....	7
3.2 Конверсионни фактори.....	7
3.3 Емисионни фактори за горива	8
3.4 Емисионни фактори за електроенергия	9
3.5 Емисионни фактори за топлоенергия	10
3.6 Първични данни.....	10
3.7 Домакинства	10
3.8 Търговия и услуги	14
3.9 Общински сгради, оборудване и съоръжения	17
3.9.1 Общинско улично осветление и светофарни уредби.....	18
3.10Промисленост и строителство	19
3.11Земеделие и горско стопанство.....	23
3.12Случайни емисии от доставка на природен газ	25
3.13Пътен транспорт.....	26
3.13.1 Частен и търговски транспорт	26
3.13.2 Обществен транспорт.....	30
3.13.3 Вътрешно-ведомствен транспорт	32
3.14Авиационен транспорт.....	34
3.15Железопътен транспорт.....	35
4 Отпадъци	37
4.1 Твърди битови отпадъци	37
4.1.1 Депониране на твърди битови отпадъци.....	37
4.1.2 Биологично третиране на твърди битови отпадъци	38
4.1.3 Изгаряне на отпадъци от клинична дейност и опасни отпадъци	39
4.2 Пречистване на отпадни води	40
5 Общи резултати	43
Приложение 1	47



Резюме

Като част от поетите ангажименти от Столична община към европейската инициатива Конвент на кметовете (Covenant of Mayors) и към Глобалната платформа Споразумение на кметовете (Compact of Mayors), е извършена инвентаризация на емисиите на парникови газове за 2015 г. и е ревизираната оценката на емисиите за 2007 и 2011 г. Използвани са методологиите в Ръководството за изготвяне на план за действие за устойчиво енергийно развитие (ПДУЕР) – част II: Инвентаризация на базовите емисии, Глобалния протокол за инвентаризация на емисиите на парниковите газове, Ръководството на IPCC за национална инвентаризация на парникови газове от 2006 г., както и Ръководството на ЕМЕР/ЕЕА за инвентаризация на замърсителите на въздуха от 2016 г.

Обхванатите от инвентаризацията сектори са жилищни, третични и общински сгради, оборудване и съоръжения; промишленост и строителство; земеделие и горско стопанство; случайни емисии от доставка на природен газ; пътен, железопътен и авиационен транспорт; управление на отпадъци и отпадни води. За всеки от определените в методологията сектори са събрани наличните в общината данни, както и допълнителна информация от голям брой частни и публични организации. Инвентаризацията обхваща всичките 24 административни района, разположени на територията на общината.

Общото енергийно потребление на територията на общината е 57 114 TJ за 2007 г. и 51 758 TJ за 2015 г., като се наблюдава спад от 9.4% спрямо базовата година. Общите емисии са 5.7 млн. тона CO₂-еквивалент за 2007 и 5.1 млн. тона за 2015 г., което представлява спад с 9.7% за период от 8 години.

Най-голям принос към общите емисии има потреблението на електроенергия и топлоенергия, равняващи се съответно на 48.6% и 21.2% от общите емисии за 2015 г. За осемте години потреблението на електроенергия бележи ръст от 19.9%, докато потреблението на топлоенергия бележи спад от 7.1%. При секторното разпределение най-голям принос към емисиите през 2015 г. имат секторите домакинства (38.3%) и промишленост и строителство (22.1%), следвани от пътен транспорт (17.3%), търговия и услуги (15.5%), отпадъци (4.4%), общински предприятия, търговски дружества, сгради и осветление (1.7%), като останалите сектори допринасят с под 1% към общите емисии. Емисиите от отпадъци през 2015 г. бележат повишение от 53% в сравнение с 2007 г. Покачване с 30.7% и 10.7% се наблюдава съответно и при третичния сектор и пътния транспорт. Значителен спад в емисиите е отбелязан при сектор промишленост и строителство и сектор домакинства, съответно с 33% и 13.6% спрямо 2007 г. За периода 2007 – 2015 г. са направени значителни инвестиции, насочени към намаляване на потреблението на енергия в обществения транспорт и общинските сгради, в резултат на което емисиите от обществения транспорт спадат с 6.9%, а емисиите, следствие на потреблението на енергия от общински предприятия, търговски дружества и сгради спадат с 8.2% спрямо базовата година.



Summary

As part of the commitments of Sofia Municipality to the European Covenant of Mayors initiative and to the Global Compact of Mayors platform, have been assessed the greenhouse gas emissions for 2015 and have been revised the emission estimates for 2007 and 2011. The methodologies from the Guidebook for the development of a sustainable energy action plan (SEAP) - Part II: Baseline emissions inventory, the Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories and the 2016 EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook have been applied for the emissions estimates.

The inventory covers the following sectors: residential, municipal and tertiary buildings, equipment and facilities; manufacturing industries and construction; agriculture and forestry; fugitive emissions from natural gas systems; road, railroad and aviation transport, waste management and waste water treatment. For each of the sectors identified in the methodology, the available data in the municipality of Sofia has been collected. Additional information from a large number of private and public organizations has also been obtained. The inventory covers all of the 24 districts of Sofia municipality.

The total energy consumption in the municipality is 57 114 TJ in 2007 and 51 758 TJ in 2015, which represents a 9.4% decrease compared to the base year. Total emissions were 5.7 million tons of CO₂-equivalent in 2007 and 5.1 million tons in 2015, which is a decrease of 9.7% over a period of 8 years.

Consumption of electricity and heat have the largest contribution to the total emissions in 2015, equal to 48.6% and 21.2% respectively. For eight years, the consumption of electricity increased by 19.9%, while consumption of heat decreased by 7.1%. In the sector breakdown the main contributors to emissions in 2015 are residential sector (38.3%) and manufacturing industries and construction sector (22.1%), followed by road transport (17.3%), commercial and public services (15.5%), waste management and waste water treatment (4.4%), municipal companies, facilities and lighting (1.7%). Other sectors contribute to less than 1% of the total emissions. Emissions from waste treatment increased by 53% compared to 2007. The emissions increase also in the tertiary sector and road transportation by 30.7% and 10.7% respectively. Compared to the base year, a significant decrease of emissions has been achieved by the manufacturing industries and construction sector and the residential sector, amounting to 33% and 13.6% respectively. For the period 2007-2015 significant investments were made in order to reduce the energy consumption in the public transport sector and in municipal facilities. As a result of these investments, emissions resulting from public transport have decreased by 6.9%, while the emissions from municipal facilities decreased by 8.2% compared to the base year.



1 Въведение

Стратегията Европа 2020 е една от най-изявените стратегии на европейско ниво за намаляване на въглеродния интензитет на отделните държави-членки. Тя представлява план за икономическо обновление, за подкрепа на заетостта, производителността и социалното приобщаване в Европа и е приета през юни 2010 г. като заместител на Лисабонската стратегия. Сред целите поставени в стратегията са:

- Намаляване на въглеродните емисии с 20% (и с 30%, ако условията позволяват) спрямо 1990 г.;
- Увеличаване на дела на енергията от възобновяеми източници до поне 20% от общото енергийно потребление и до поне 10% за сектор транспорт;
- Намаляване енергоемкостта на икономиката и увеличаване на енергийната ефективност с 20%;

Във връзка с поетите ангажименти от Столична община към европейската инициатива Конвент на кметовете (Covenant of Mayors) и с присъединяването към Глобалната платформа Споразумение на кметовете (Compact of Mayors), е необходимо да бъде изготвена инвентаризация на емисиите на парникови газове. През 2012 г. беше изготвена инвентаризацията на базовите емисии за 2007 г. и мониторингова инвентаризация за 2011 г. Настоящата разработка представя изготвената инвентаризация на емисиите за 2015 г. и е ревизираната оценката на емисиите за 2007 и 2011 г.

Конвентът на кметовете (Covenant of Mayors) е инициатива, създадена от Европейската комисия с цел да подкрепи и подпомогне местната власт при прилагането на политиките за устойчива енергия. Конвентът на кметовете е основното европейско движение с участието на местните и регионални органи за управление, ангажирали се доброволно с повишаването на енергийната ефективност и използването на възобновяеми енергийни източници на техните територии. Поемайки тази отговорност, подписалите Конвента целят да постигнат и надминат целите на ЕС за намаляване на емисиите на парникови газове с поне 20% до 2020 г.

Столична община се присъедини към европейската инициатива Конвент на кметовете през 2011 г., като съгласно изискванията, разработи План за действие за устойчиво енергийно развитие (ПДУЕР). ПДУЕР е стратегически и оперативен документ, който дефинира подробната работна рамка и целите до 2020 г. Той определя конкретни мерки за намаляване на емисиите, както и времевите рамки и възложените отговорности за превръщане на дългосрочната стратегия в действия. За разработването на ПДУЕР беше изготвена и базова инвентаризация на емисиите за 2007 г. и инвентаризация на емисиите за 2011 г., за да се определят най-добрите области за действие и възможности за постигане целта за намаляване на емисиите на парникови газове.

Глобалната платформа Споразумение на кметовете (Compact of Mayors) е сходна инициатива, създадена през 2014 г. от ООН, имаща за цел да създаде обща платформа за обединяване на усилията на градовете чрез стандартизирана оценка на емисиите и на климатичните рискове, и последователно, публично отчитане пред заинтересованите страни. Столична община се присъединява към Compact of Mayors през 2015 г., ангажирайки се да



изготви инвентаризация на емисиите на парникови газове съгласно Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories.

Оценката на емисиите на парникови газове в атмосферата от източници на територията на Столична община беше изготвена съгласно изискванията на Ръководството за изготвяне на ПДУЕР – част II: Инвентаризация на базовите емисии (Ръководството)¹ и Глобалния протокол за инвентаризация на емисиите на парниковите газове (Глобалния протокол)².

1.1 Изисквания съгласно Конвента на кметовете

Според Ръководството, намалението на емисиите следва да бъде отчитано спрямо избраната базова година за инвентаризацията. Като базова година за Столична община е избрана 2007 г., като през 2012 г. освен за базовата година е изготвена и инвентаризация за 2011 г. С цел проследяване на напредъка по ПДУЕР и ефективността на заложените в него мерки, Конвентът на кметовете изисква изготвянето на мониторингова инвентаризация на емисиите на всеки 4 години, като такава следва да бъде изготвена за 2015 г.

В рамките на проекта беше извършена инвентаризация на емисиите на парникови газове, която включва:

- Преки емисии на CO₂ от стационарни и мобилни горивни процеси (в границите на общината);
- Непреки емисии от производството на употребената топло и електроенергия (независимо къде е произведена);
- Други преки емисии (според таблица 1 от Ръководството). Такива например са емисиите на CH₄ и N₂O следствие на пречистване на отпадъчни води и емисиите на CH₄ при третиране на твърди битови отпадъци.

Инвентаризацията на преките емисии на парникови газове се извършва на база крайното енергийно потребление в границите на общината – електро- и топлоенергия, изкопаеми горива и ВЕИ (вкл. биомаса) в следните категории:

- Сгради и съоръжения: общински; третични (необщински); жилищни; обществено осветление. Третични (необщински) сгради, оборудване/съоръжения са всички сгради и съоръжения от третичния сектор (сектора на услугите), които не са общинска собственост и не се стопанисват от местните власти (като офиси на частни фирми, банки, малки и средни предприятия, търговски дейности и продажба на дребно, болници и др.).
- Промисленост: съгласно изискванията на Ръководството, оценката на емисиите от този сектор не е задължителна, като местните власти избират дали да включат този сектор в своя ПДУЕР. В изготвената през 2012 г. инвентаризация този сектор беше изключен от обхвата. Въпреки ограничените възможности на общината да разработи мерки, ориентирани към промишлените предприятия, Глобалният протокол изисква включването на този сектор в обхвата на инвентаризацията, затова беше изготвена оценка на емисиите през базовата и през 2015 г.

¹ How to develop a SEAP – Guidelines. Part II: Baseline Emission Inventory

² Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories



- Транспорт: общински автопарк; обществен транспорт; частен и търговски транспорт.

По отношение на местно производство на топлоенергия, според Ръководството, емисиите от него също следва да бъдат включени в инвентаризацията.

Следва да бъде отбелязано, че съгласно Ръководството, при определени обстоятелства, като например промяна в обхвата на инвентаризацията (например включване на нови сектори), ревизиране на първичните данни, промяна в методиките за изчисление или в емисионните фактори, трябва да бъде преизчислена базовата инвентаризация, с цел да се осигури коректна информация за напредъка по отношение на намаляването на емисиите на парникови газове. С цел унифициране на подхода по изготвянето на инвентаризациите по двете споразумения, бяха направени промени в използваните методики, първични данни и допускания, което доведе до актуализиране на базовата инвентаризация за 2007 г.

1.2 Изисквания съгласно Глобалната платформа Споразумение на кметовете

Глобалният протокол изисква инвентаризацията на емисиите на парникови газове да бъде изготвена с по-разширен обхват спрямо Ръководството на Конвента на кметовете. Според изискванията на Глобалния протокол, емисиите се категоризират в три нива, които частично съвпадат с класификацията на източниците на емисии на парникови газове съгласно Ръководството на Конвента на кметовете. Ниво 1 съпада с преките емисии на парникови газове от стационарни и мобилни горивни процеси, но включва допълнителни категории, Ниво 2 покрива непреките емисии следствие на употребената електро и топло енергия, а Ниво 3 включва други преки емисии на парникови газове. В допълнение, Глобалният протокол дефинира и различни нива на докладване, като според изискванията на възложителя следва да бъде покрито ниво „основно“.

В допълнение към секторите, покрити от инвентаризацията съгласно Конвента на кметовете, Глобалният протокол изисква да бъдат обхванати и следните сектори, приложими за Столична община:

- Стационарни горивни процеси в индустрията (изрично изключена от обхвата на Конвента на кметовете) и в сектор земеделие и горско стопанство и други източници на територията на общината;
- Случайни емисии от мрежите за доставка на природен газ;
- Емисии от железопътен и авиационен транспорт;
- Емисии от инсталации за изгаряне на отпадъци.

Друга основна разлика в изискванията на Глобалния протокол е оценка на емисиите на ПГ да бъде направена за всички парникови газове (CO₂, CH₄ и N₂O) от всички източници на емисии.



2 Основни дейности и задачи

За изготвянето на инвентаризацията на емисиите на парникови газове бяха извършени следните стъпки:

- 1. Определяне на източниците на емисии на ПГ, включени в инвентаризацията.** Съвместно с експерти на Столична община беше уточнен обхвата на заданието и секторите, които следва да бъдат включени в инвентаризацията.
- 2. Избор на методики за изчисление на емисиите.** Бяха прегледани приложимите методики за изготвянето на инвентаризация по изискванията на Конвента на кметовете и методиките, описани в Глобалния протокол. На база на дискусии с възложителя бяха избрани и адаптирани приложимите методики, по които да бъде изготвена инвентаризацията, така че да бъде съвместима с изискванията на Ръководството за изготвяне на ПДУЕР, Глобалния протокол, както и с Методиките на Междуправителствения панел по изменение на климата (IPCC), включително Указанията за национални инвентаризации от 2006 г.
- 3. Събиране на първични данни за дейността по категории.** Изборът на методика определя вида на необходимите за изчисленията първични данни. Беше прегледана наличната в Столична община информация по отношение на крайното енергийно потребление на обхванатите сектори, данни за пътен транспорт, данни свързани с управлението на отпадъци и др. Необходимите за изчисленията данни бяха събрани допълнително чрез изпращане на официални запитвания към голям брой институции и организации, разработване и изпращане на въпросници, касаещи общинските предприятия, търговски дружества и сгради, както и друга инфраструктура, която е собственост или се управлява от Столична община. Допълнително бяха проведени разговори с част от доставчиците на данни и бяха изчистени грешки по предоставените данни, като изчисленията в настоящия доклад са базирани на коригираните данни.
- 4. Избор на емисионни фактори.** За изчисляването на емисиите на парникови газове са използвани стандартните емисионни фактори на Междуправителствения панел по изменение на климата (IPCC), към които основно се реферират Ръководството за изготвяне на ПДУЕР и Глобалния протокол. За някои от секторите са приложени емисионни фактори от 2016 EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook. Използвани са и специфични за страната емисионни и конверсионни фактори (NCV - долна топлина на изгаряне) за превръщането на данните за употребените горива от натурални (t) в енергийни (TJ) единици. Като източник на данните са използвани Националните енергийни баланси, изготвени от НСИ, както и Националният доклад по инвентаризация на емисиите на парникови газове.
- 5. Разработване на инструменти за изчисление.** Изготвянето на инвентаризацията следва да бъде извършено по прозрачен и систематичен начин. Бяха разработени специфични изчислителни файлове базирани на MS Excel, които са предоставени на Столична община. Файловете съдържат всички необходими първични данни, емисионни и конверсионни фактори и позволяват автоматизирано изчисление на емисиите на ПГ, като могат да бъдат използвани и за последващите инвентаризации.



3 Източници на емисии

3.1 Методология

За целите на инвентаризацията, изчисляването на емисиите от стационарни горивни процеси става по общата формула:

$$E = AD * EF, \text{ където}$$

E са емисиите на парникови газове в t

AD са първичните данни за употребеното гориво в енергийни единици (TJ)

EF е емисионен фактор за съответното гориво, изразен в t/TJ

Трябва да се отбележи, че наличните емисионни фактори, с които става изчисляването на емисиите на парникови газове се предоставят съотнесени към енергийна единица от съответното гориво. Това налага превръщането на натуралните единици (t, m³, l) в енергийни единици (TJ). Превръщането става чрез използването на долна топлина на изгаряне (NCV) на конкретното гориво, посочени по-долу, като в зависимост от типа гориво, ДТИ може да варира на годишна база.

3.2 Конверсионни фактори

Използвани са следните стойности за долна топлина на изгаряне (NCV) за превръщането на данните за употребените горива от натурални в енергийни (TJ) единици. За целите на докладването към Конвента на кметовете е възприето използването на мерна единица MWh, което налага превръщане на наличните първични данни и емисионни фактори от TJ към MWh. Това става посредством коефициент 0.0036 (1 MWh = 0.0036 TJ).

Гориво	GJ/t			MWh/t		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Антрацитни въглища – други сектори	23.90	28.51	23.20	6.64	7.92	6.44
Антрацитни въглища – индустрия	24.76	28.63	29.41	6.88	7.95	8.17
Черни въглища – други сектори	22.94	28.00	29.22	6.37	7.78	8.12
Черни въглища – индустрия	23.55	26.61	27.66	6.54	7.39	7.68
Лигнитни и кафяви въглища – други сектори	7.10	8.04	7.29	1.97	2.23	2.03
Лигнитни и кафяви въглища – индустрия	12.39	16.04	17.40	3.44	4.46	4.83
Брикети – други сектори	18.26	17.89	18.15	5.07	4.97	5.04
Брикети – индустрия	18.51	17.36	18.15	5.14	4.82	5.04
Пропан-бутан (LPG)	46.00	46.00	46.00	12.78	12.78	12.78
Метан (CNG)	49.11	49.09	48.96	13.64	13.63	13.60
Газьол/Дизелово гориво	42.30	42.30	42.30	11.75	11.75	11.75
Бензин	44.00	44.00	44.00	12.22	12.22	12.22
Мазут	40.00	40.00	40.00	11.11	11.11	11.11
Природен газ (1000 Nm ³)	33.61	33.64	34.38	9.34	9.34	9.55

Таблица 1 Долна топлина на изгаряне на различни горива

Като източник на данните са използвани Националните енергийни баланси във формат за докладване към Евростат, изготвяни от НСИ, като при твърдите горива са използвани съответните ДТИ за горива употребени в индустрията и в други сектори.



За превръщането на различните горива от обемни в тегловни единици са използвани следните плътности, с източник GHG Protocol³. Плътността на природния газ е съгласно данни на Булгаргаз.

Гориво	kg/l		
	2007	2011	2015
Бензин	0.740	0.740	0.740
Дизел	0.840	0.840	0.840
Мазут	0.940	0.940	0.940
Пропан-бутан (LPG)	0.540	0.540	0.540
Природен газ (Nm ³)	0.684	0.688	0.705

Таблица 2 Плътност на различни горива

3.3 Емисионни фактори за горива

За целите на инвентаризацията на емисиите са използвани стандартните емисионни фактори, посочени в указанията на IPCC⁴ от 2006 г., както и специфични за страната емисионни фактори за твърди горива и природен газ от Националния доклад по инвентаризация на емисиите на парникови газове⁵. По отношение на емисиите на CH₄ и N₂O са използвани различни емисионни фактори в сектор индустрия, услуги и домакинства, съгласно Ръководството на IPCC от 2006 г.

Гориво	t CO ₂ /TJ			kg CH ₄ /TJ	kg N ₂ O/TJ
	2007	2011	2015	2007-2015	2007-2015
Антрацитни въглища	97.5	96.6	98.2	10 (индустрия, услуги) 300 (домакинства)	1.5
Черни въглища	98.3	95.1	93.5		
Лигнитни и кафяви въглища	105.0	105.2	104.4		
Брикети	97.5				
Пропан-бутан (LPG)	63.1			1 (индустрия) 5 (услуги, домакинства)	0.1
Газьол/Дизелово гориво	74.1			3 (индустрия) 10 (услуги, домакинства)	0.6
Бензин	69.3			3 (индустрия) 10 (услуги, домакинства)	0.6
Мазут	77.4			3 (индустрия) 10 (услуги, домакинства)	0.6
Природен газ	55.2	55.3	55.6	1 (индустрия) 5 (услуги, домакинства)	0.1
Биомаса	112.0			30 (индустрия) 300 (услуги, домакинства)	4

Таблица 3 Емисионни фактори за използваните горива

За превръщането на емисиите на CH₄ и N₂O в CO₂ еквивалент се използват стойностите за потенциал на глобално затопляне от 25 и 298 съответно, съгласно IPCC Assessment Report 4, тъй като глава 5.5 на Глобалният протокол препоръчва използването на стойностите, прилагани при изготвянето на националните инвентаризации на емисии на ПГ.

³ <http://ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>

⁴ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html>

⁵ <http://eea.government.bg/bg/dokladi/unfccc>



3.4 Емисионни фактори за електроенергия

По отношение на използвания емисионен фактор за употребената електроенергия, беше сменен подхода в сравнение с предходната инвентаризация, при която беше приложен един и същ емисионен фактор за 2007 и 2011 г., съгласно Ръководството на Конвента на кметовете. Предишният подход не отразява увеличението на дяла ВЕИ в производството на електроенергия, което води до намаление на емисиите на ПГ от производство на електроенергия. Глобалния протокол не препоръчва конкретен източник на емисионни фактори, като изисква използването на location-based подход при оценката на емисиите. При този подход се изчислява среден емисионен фактор за kWh на база на общото количество емисии от всякакви източници съотнесено към общата произведена електроенергия, включително от ВЕИ. На национално ниво няма официални оценки за ЕФ за произведена електроенергия, като практиката съгласно GHG протокола е да се използват емисионните фактори, изготвени от Международната агенция по енергетика (IEA). IEA изготвя годишен доклад CO₂ Emissions from Fuel Combustion⁶, в който са публикувани ЕФ за отделните години за емисиите на CO₂, изчислени съгласно следната методика:

Fixed-heat-efficiency approach

$$CO_{2kWh} = \frac{CO_{2ELE} + (CO_{2CHP} \times \% \text{ from elec.}) + OWNUSE_{ELE}}{ELoutput_{ELE} + ELoutput_{CHP}}$$

where:

$$\% \text{ from elec.} = \frac{CHPinputs - ((HEoutput_{CHP} \times 0.02388) \div EFF_{HEAT})}{CHPinputs}$$

and:

$$OWNUSE_{ELE} = OWNUSE \times \frac{ELoutput}{ELoutput + (HEoutput \div 3.6)}$$

CO_{2ELE} = CO₂ emissions from electricity only plants in ktCO₂
 CO_{2CHP} = CO₂ emissions from CHP plants in ktCO₂
 OWNUSE = CO₂ emissions from own use in electricity, CHP and heat plants in ktCO₂
 ELoutput = total electricity output from electricity and CHP plants in GWh
 ELoutput_{ELE} = electricity output from electricity only plants in GWh
 ELoutput_{CHP} = electricity output from CHP plants in GWh
 HEoutput = total heat output from CHP and heat plants in TJ
 HEoutput_{CHP} = heat output from CHP plants in TJ
 CHPinputs = energy inputs to CHP plants in ktoe
 EFF_{HEAT} = efficiency of heat generation - assumed to be 0.9 (i.e. 90%) except when the observed efficiency of CHP generation is higher than 90%, in which case emissions are allocated using the proportionality approach (EFF_{HEAT} = EFF_{ELEC} = EFF_{CHP}).

Тъй като оценката на IEA се изготвя с 2 годишно закъснение (емисионния фактор за 2015 г. ще бъде публикуван в края на 2017 г.) и поради това, че IEA изготвя само оценка на емисиите на CO₂, но не и на CH₄ и N₂O, беше направено независимо изчисление съгласно методиката на IEA на база на данни от националните енергийни баланси и изчисленията за Националния доклад

⁶ [http://www.iea.org/bookshop/729-CO₂Emissions_from_Fuel_Combustion](http://www.iea.org/bookshop/729-CO2_Emissions_from_Fuel_Combustion)



на емисиите на парникови газове. Бяха получени следните стойности за емисии на ПГ на MWh произведена електроенергия:

	t CO ₂ /MWh			kg CH ₄ /MWh			kg N ₂ O/MWh		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Електроенергия	0.611	0.603	0.504	0.0069	0.0060	0.0050	0.0086	0.0085	0.0071

Таблица 4 Емисионни фактори за използвана електроенергия

Изчисленията за ЕФ за CO₂ за 2007 и 2011 г. съвпадат с тези на IEA, но са по-ниски от ЕФ посочен в Ръководството на Конвента.

3.5 Емисионни фактори за топлоенергия

Емисионният фактор за топлоенергията е изчислен на базата на предоставена информация от „Топлофикация София“ ЕАД за общото потребление на природен газ, мазут и промишлен газьол и общата сума на доставената топло- и електроенергия. Изчислението на емисиите на ПГ е направено на база методиката в Ръководството на IPCC от 2006 г.

Бяха получени следните стойности за емисии на ПГ на MWh доставена топлоенергия:

	t CO ₂ /MWh			kg CH ₄ /MWh			kg N ₂ O/MWh		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Топлоенергия	0.293	0.284	0.276	0.0056	0.0051	0.0050	0.0006	0.0005	0.0005

Таблица 5 Емисионни фактори за използвана топлоенергия

3.6 Първични данни

Основен източник на първични данни по отношение на крайното енергийно потребление на горива е Националният статистически институт (НСИ). Тъй като НСИ не може да предостави информация за потреблението на енергоносители на територията на Столична община, а само на национално ниво, се налага да бъде направена оценка на потреблението съгласно подхода, описан в глава 5.3.1 от Глобалния протокол. В следващите глави е представен в детайли подхода по отделните подсектори.

3.7 Домакинства

За да се оцени потреблението на домакинствата са използвани данните за потреблението на горива на национално ниво, данни за броя домакинства в страната и в Столична община, както и структура на отоплението на домакинствата съгласно Преброяване на населението и жилищния фонд през 2011 г. Данните за брой домакинства за 2007 и 2015 г. са по експертна оценка на НСИ.

	2007	2011	2015
България	2 969 531	3 005 589	3 000 883
София	511 995	572 510	573 041
Дял	17.2%	19.0%	19.1%

Таблица 6 Брой домакинства в Столична община и страната

От НСИ е предоставена и структурата на отопление на домакинствата съгласно Преброяване 2011:



	България	София
Парно отопление от централен източник	15.48%	61.37%
Природен газ от централен източник	1.30%	1.70%
Електричество	28.80%	23.87%
Дизелово гориво	0.17%	0.13%
Пропан-бутан	0.69%	0.78%
Въглища	19.64%	6.48%
Дърва	33.61%	5.17%
Други	0.31%	0.50%

Таблица 7 Структура на отоплението на домакинствата

На база на горните данни са изчислени броят домакинства в Столична община и страната, използващи за отопление отделните енергоизточници. Броят домакинства е използван, за да се изчисли дела от общото потребление на горива в Столична община спрямо националното.

	България			София			Дял %		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Парно отопление	459 683	465 265	464 537	314 211	351 349	351 675	68.4%	75.5%	75.7%
Природен газ	38 604	39 073	39 011	8 704	9 733	9 742	22.5%	24.9%	25.0%
Електричество	855 225	865 610	864 254	122 213	136 658	136 785	14.3%	15.8%	15.8%
Дизелово гориво	5 048	5 110	5 102	666	744	745	13.2%	14.6%	14.6%
Пропан-бутан	20 490	20 739	20 706	3 994	4 466	4 470	19.5%	21.5%	21.6%
Въглища	583 216	590 298	589 373	33 177	37 099	37 133	5.7%	6.3%	6.3%
Дърва	998 059	1 010 178	1 008 597	26 470	29 599	29 626	2.7%	2.9%	2.9%
Други	9 206	9 317	9 303	2 560	2 863	2 865	27.8%	30.7%	30.8%

Таблица 8 Брой домакинства и процентно отношение на потреблението на горива

Общото потребление на горива за страната е предоставено от НСИ.

Гориво	2007	2011	2015
Антрацитни въглища (1000 т)	0.1	0.7	0.8
Черни въглища (1000 т)	250.2	245.8	138.7
Лигнитни и кафяви въглища (1000 т)	80.2	125.5	84.0
Брикети (1000 т)	143.7	115.2	48.6
Дърва (ТJ)	25 415	31 274	29 805
Пропан-бутан (1000 т)	22.7	24.5	30.7
Газьол/Дизелово гориво (1000 т)	1.3	1.1	0.5

Таблица 9 Общо потребление на горива от домакинствата в България

На базата на горните данни е изчислено потреблението на горива от домакинствата в Столична община. Превръщането от натурални в енергийни единици е направено посредством посочените стойности в Таблица 1. Данните за потреблението на природен газ, електроенергия и топлоенергия от битови абонати са предоставени от „Овергаз Мрежи“ АД, „ЧЕЗ Електро България“ АД и „Топлофикация София“ ЕАД.

Гориво	Натурални единици			ТJ		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Антрацитни въглища (т)	7	42	50	0.2	1.2	1.2
Черни въглища (т)	14 232	15 451	8 738	326.5	432.7	255.4



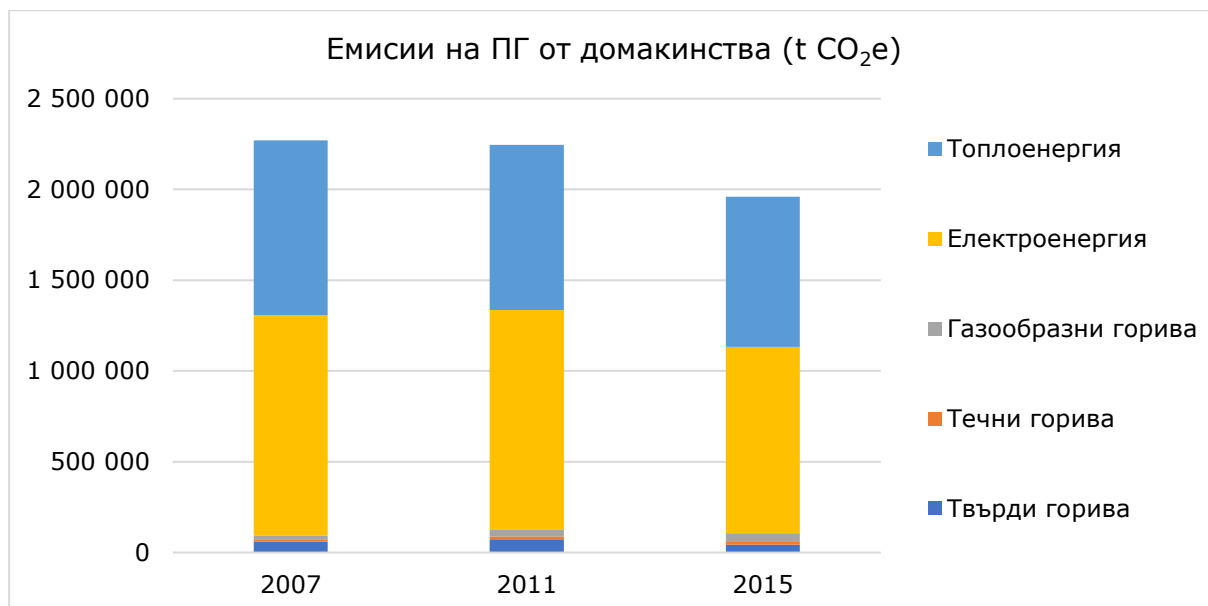
Гориво	Натурални единици			TJ		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Лигнитни и кафяви въглища (т)	4 560	7 886	5 292	32.4	63.4	38.6
Брикети (т)	8 174	7 242	3 063	149.2	129.6	55.6
Дърва (TJ)				674	916	875
Пропан-бутан (т)	4 434	5 279	6 622	204	243	305
Газьол/Дизелово гориво (т)	172	165	71	7	7	3
Природен газ (1000 Nm ³)	10 723	20 883	22 321	360	702	767
Електроенергия (MWh)	1 978 000	1 994 000	2 027 610	7 121	7 178	7 299
Топлоенергия (MWh)	3 283 625	3 195 428	2 992 141	11 821	11 504	10 772
ОБЩО				20 696	21 177	20 372

Таблица 10 Потребление на енергия от домакинствата в Столична община

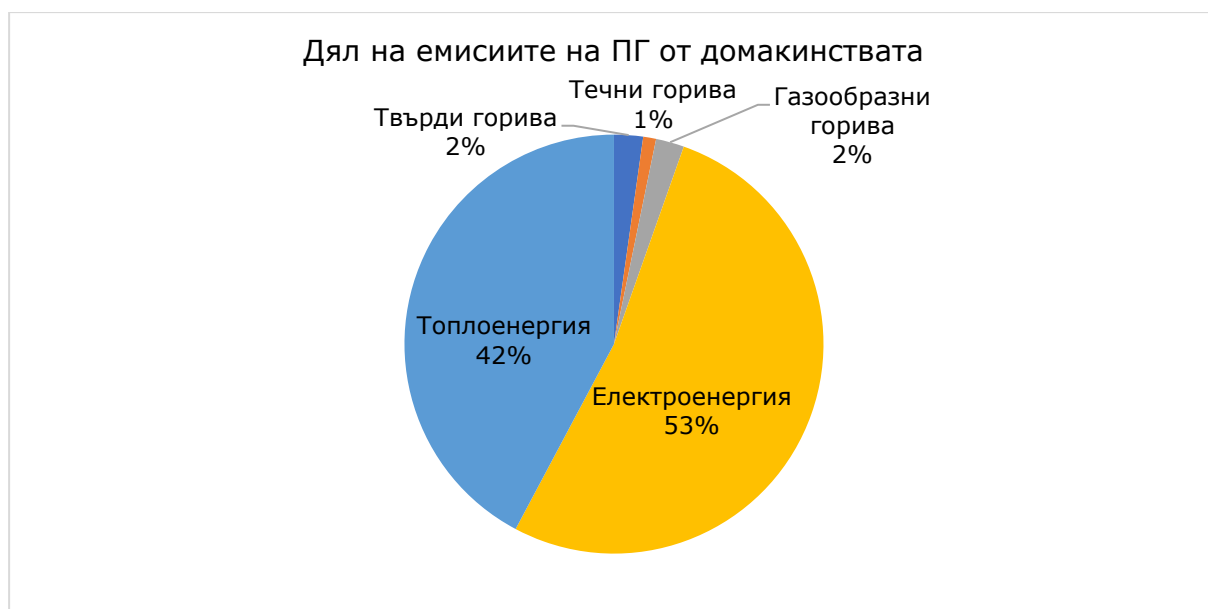
За изчисляването на емисиите са използвани емисионните фактори от Таблица 3, като емисиите на CO₂ от биомаса са изключени от общата сума съгласно изискванията на Глобалния протокол, но са отчетени тези на CH₄ и N₂O.

Гориво	Емисии t CO ₂ e		
	2007	2011	2015
Антрацитни въглища	17	124	124
Черни въглища	34 700	44 576	25 897
Лигнитни и кафяви въглища	3 656	7 173	4 333
Брикети	15 737	13 664	5 863
Дърва	5 859	7 965	7 610
Пропан-бутан	12 901	15 360	19 267
Газьол/Дизелово гориво	541	521	225
Природен газ	19 945	38 930	42 807
Електроенергия	1 213 588	1 207 429	1 026 693
Топлоенергия	963 181	909 430	827 751
Общо твърди горива	59 969	73 503	43 826
Общо течни горива	13 442	15 881	19 492
Общо газообразни горива	19 945	38 930	42 807
ОБЩО	2 270 125	2 245 173	1 960 569

Таблица 11 Емисии на ПГ от домакинствата в Столична община



Фигура 1 Емисии на ПГ от домакинствата по горива в t CO₂e



Фигура 2 Разпределение на емисиите на ПГ от домакинствата за 2015 г.

Основните източници на емисии от домакинствата са потреблението на електроенергия (53%) и топлоенергия (42%), като общо останалите емисии от изгаряне на горива са 5%. За периода 2007-2015 г. се наблюдава намаление на относителния дял на топлоенергията от 57% на 42% за сметка на този на електроенергията, който се покачва от 34 на 53%. В абсолютно отношение се забелязва устойчив ръст при потреблението на природен газ и течни горива (основно пропан-бутан), като ръст има и при твърдите горива спрямо базовата година, но потреблението е с непостоянна тенденция. Като краен резултат в сектор домакинства се наблюдава незначителен спад на потреблението на енергия от 1.6% през 2015 г. спрямо базовата 2007 г., дължащ се основно на спада на потреблението на топлоенергия. Наблюдава се и спад на потреблението на въглища за сметка на нарастването на потреблението на биомаса. При емисиите имаме спад от 13.6%, което се дължи на спада в емисионния фактор за производството на електроенергия вследствие на въвеждането на ВЕИ мощности на национално ниво. Въпреки спада на общите емисии, тенденцията за преминаване на отопление от топлоенергия към



електроенергия има неблагоприятен ефект върху емисиите на ПГ, тъй като емисионният фактор на kWh електроенергия е значително по-висок от този за топлоенергия.

3.8 Търговия и услуги

Този сектор е по-труден за оценка, поради необходимостта да бъдат направени допълнителни допускания.

За да се оцени потреблението на твърди и течни горива в сектор търговия и услуги, също са използвани данните на национално ниво, предоставени от НСИ.

Гориво	2007	2011	2015
Антрацитни въглища (1000 т)	0.3	1.8	1.6
Черни въглища (1000 т)	2.1	3.4	4.6
Лигнитни и кафяви въглища (1000 т)	3.2	3.4	3.2
Брикети (1000 т)	2.9	1.3	0.6
Дърва (ТJ)	625	378	317
Пропан-бутан (1000 т)	0.0	6.4	5.5
Газьол/Дизелово гориво (1000 т)	32.6	22.0	12.8
Мазут (1000 т)	16.5	8.4	20.1

Таблица 12 Общо потребление на горива от сектор търговия и услуги

Бяха анализирани възможните подходи за преразпределение на потреблението на национално ниво на ниво община. Един от възможните подходи е да бъде извършено преразпределение на база икономически показатели – например спрямо брунтата добавена стойност от сектора, но тъй като за 2015 г. тя е в размер на 50% от общата за страната, това би довело до значително надценяване на емисиите от всички източници. Друг възможен подход, който се допуска от Глобалния протокол, е на база население, но при него не се отчитат разликите в структурата на отопление в София и в страната, което отново би довело до надценяване на емисиите от твърди и течни горива. За консистентност с битовия сектор, общото потребление на твърди и течни горива в страната е преразпределено спрямо изчислените проценти в Таблица 8 за битовия сектор.

Данните за потреблението на природен газ от третичния сектор са получени от „Овергаз Мрежи“ АД. По отношение на потреблението на топлоенергия – данните, предоставени от „Топлофикация София“ ЕАД разделят потреблението на битови и стопански потребители, в които са включени както предприятията от сектора на услугите, така и промишлените предприятия.

Сходна е и ситуацията по отношение на потреблението на електроенергия. Тук също доставената електроенергия от електроразпределителното дружество „ЧЕЗ Електро България“ АД е разделена на битови и стопански потребители. Към доставената електроенергия от „ЧЕЗ Електро България“ АД е добавена и електроенергията, доставена за клиенти, регистрирани на свободния пазар, данни, за която са получени от „ЧЕЗ Разпределение България“ АД. Тъй като за целите на докладването по Глобалния протокол, е необходимо да бъде посочено отделно потреблението на сектора на услугите и промишления сектор, е изчислен относителния дял на двата сектора спрямо данните на национално ниво. Въпреки това допускане, от гледна точка



на общите емисии на ПГ условното разделение на потреблението между секторите услуги и промишленост не е от значение.

	Услуги			Промишленост		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Електроенергия (GWh)	7 067	8 343	8 163	10 179	8 422	8 946
Дял на потреблението (%)	41%	50%	48%	59%	50%	52%

Таблица 13 Общо потребление на електроенергия на национално ниво

От общото потребление на сектор услуги е извадено потреблението на общински предприятия, търговски дружества и сгради (вкл. училища, детски градини, читалища, административни сгради и др.), тъй като за докладването по Конвента на кметовете е необходимо на бъде направена отделна оценка на емисиите от тях.

По-долу е представена крайната оценка на потреблението на третичния сектор на територията на Столична община.

Гориво	Натурални единици			TJ		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Антрацитни въглища (т)	19	112	99	0.5	3.2	2.3
Черни въглища (т)	119	213	288	2.7	6.0	8.4
Лигнитни и кафяви въглища (т)	185	214	201	1.3	1.7	1.5
Брикети (т)	166	83	38	3.0	1.5	0.7
Дърва (TJ)				17	11	9
Пропан-бутан (т)	0	1 378	1 180	0	63	54
Газьол/Дизелово гориво (т)	2 843	1 281	563	120	54	24
Мазут (т)	1 346	892	2 928	54	36	117
Природен газ (1000 Nm ³)	12 248	19 847	20 776	412	668	714
Електроенергия (MWh)	768 736	1 252 623	1 246 674	2 767	4 509	4 488
Топлоенергия (MWh)	341 396	460 789	392 687	1 229	1 659	1 414
ОБЩО				4 606	7 013	6 833

Таблица 14 Потребление на енергия от сектор търговия и услуги в Столична община (без общински предприятия, търговски дружества и сгради)

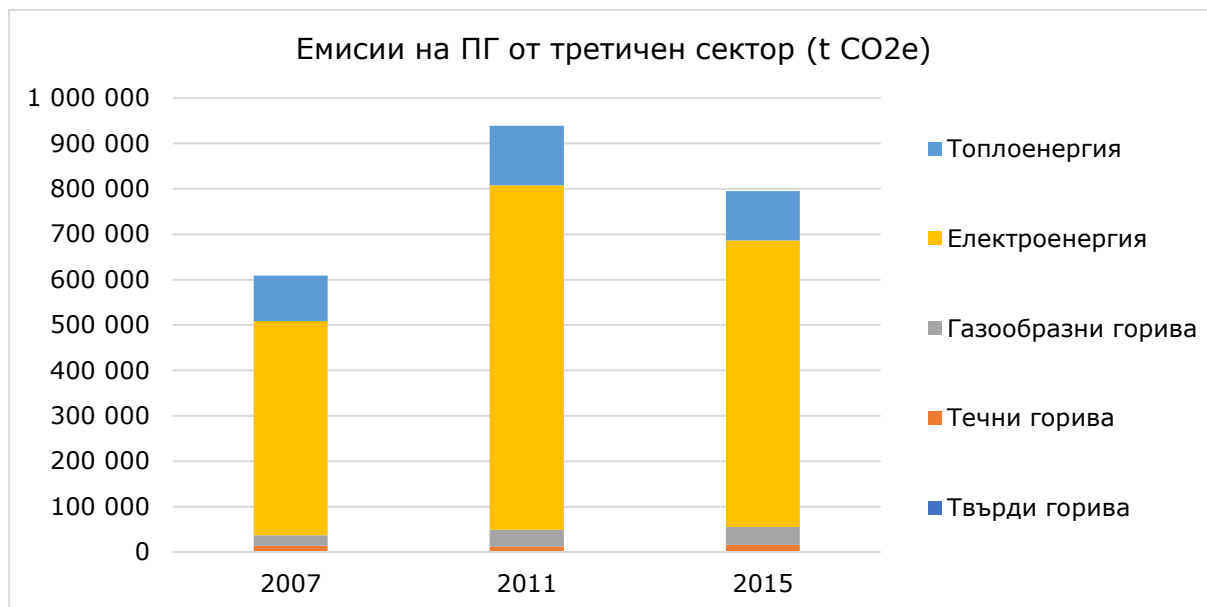
Емисиите от сектора са изчислени чрез емисионните фактори от Таблица 3.

Гориво	Емисии t CO ₂ e		
	2007	2011	2015
Антрацитни въглища	45	311	228
Черни въглища	270	570	793
Лигнитни и кафяви въглища	139	182	154
Брикети	297	146	67
Дърва	144	96	81
Пропан-бутан	0	4 009	3 434
Газьол/Дизелово гориво	8 964	4 039	1 775
Мазут	4 192	2 778	9 115
Природен газ	22 784	36 999	39 845
Електроенергия	471 653	758 502	631 261
Топлоенергия	100 141	131 142	108 634

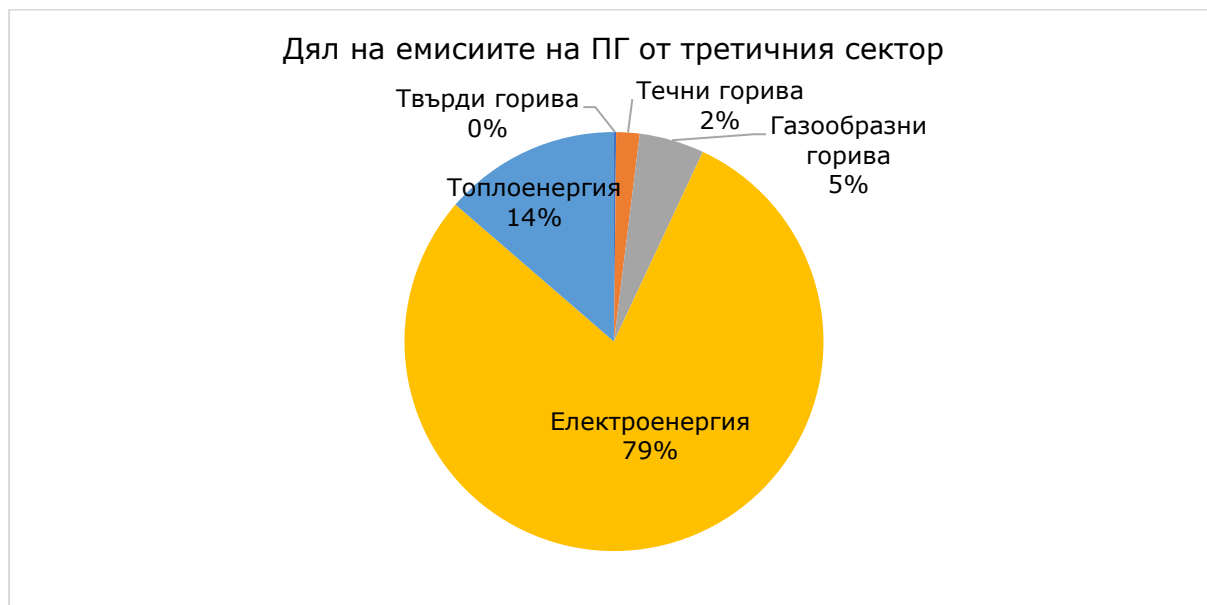


Гориво	Емисии t CO ₂ e		
	2007	2011	2015
Общо твърди горива	894	1 305	1 323
Общо течни горива	13 155	10 827	14 325
Общо газообразни горива	22 784	36 999	39 845
ОБЩО	608 627	938 775	795 387

Таблица 15 Емисии на ПГ от сектор търговия и услуги в Столична община



Фигура 3 Емисии на ПГ от третичен сектор по горива в t CO₂e



Фигура 4 Разпределение на емисиите на ПГ от третичния сектор за 2015 г.

Основни източници на емисии в третичния сектор са потреблението на електроенергия със 79% и топлоенергия с 14%, следвани от природен газ с 5%. Секторът бележи значим ръст при потреблението и при емисиите за периода 2007-2015 г., като основната причина е нарасналото електропотребление и ръст при потреблението на природен газ и течни горива. Като краен резултат в третичния сектор се наблюдава значителен ръст на потреблението на енергия от 48.3% през 2015 г. спрямо базовата 2007 г., дължащ се основно на ръста на потреблението на



електроенергия. При емисиите също имаме ръст от 30.7%. Тъй като сектора се очаква да продължи да се развива, бихме могли да очакваме и бъдещ ръст на емисиите.

3.9 Общински сгради, оборудване и съоръжения

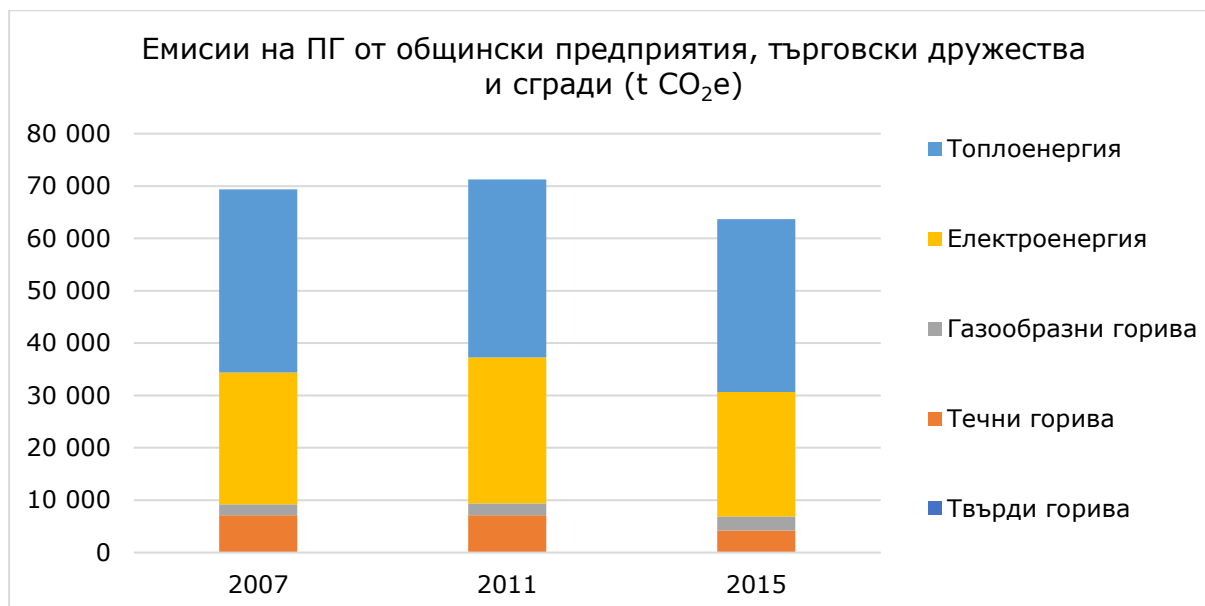
За изчисляването на емисиите в тази категория бяха събрани данни за употребените горива, топло- и електроенергия от над 70 общински предприятия и търговски дружества, както и от общинските сгради в 24-те административни района на столицата, включително училища, детски градини, читалища, административни сгради, улично осветление, светофарни уредби и други – общо над 600 обекта. Бяха идентифицирани допълнителни обекти, за които не е била предоставена информация при извършената инвентаризация през 2012 г. От „Топлофикация София“ ЕАД и „ЧЕЗ Електро България“ АД беше предоставена справка за употребената топлоенергия и електроенергия от общински сгради, оборудване и съоръжения, като тези данни са използвани за оценка на емисиите.

Гориво	Натурални единици			ТJ		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Биомаса (т)	0	32	453	0	0	6
Газьол/Дизелово гориво (т)	1 449	1 928	1 303	61	82	55
Мазут (т)	823	327	0	33	13	0
Природен газ (1000 Nm ³)	1 125	1 230	1 402	38	41	48
Електроенергия (MWh)	41 000	46 000	47 000	147.6	165.6	169.2
Топлоенергия (MWh)	119 324	119 468	119 468	429.6	430.1	430.1
ОБЩО				709	732	709

Таблица 16 Потребление на енергия от общински предприятия, търговски дружества и сгради

Гориво	Емисии t CO ₂ e		
	2007	2011	2015
Биомаса	0	4	54
Газьол/Дизелово гориво	4 567	6 077	4 106
Мазут	2 562	1 020	0
Природен газ	2 092	2 293	2 688
Електроенергия	25 155	27 854	23 799
Топлоенергия	35 001	34 001	33 050
ОБЩО	69 378	71 249	63 697

Таблица 17 Емисии на ПГ от общински предприятия, търговски дружества и сгради



Фигура 5 Емисии на ПГ от общински предприятия, търговски дружества и сгради по горива в t CO₂e



Фигура 6 Разпределение на емисиите на ПГ от общински предприятия, търговски дружества и сгради

Основният източник на емисии от общински предприятия, търговски дружества и сгради е употребата на топлоенергия и електроенергия. Анализът на данните показва че потреблението на практика не се променя, но имаме лек спад на емисиите с 8.2%. Основната причина за спада е намалението на потреблението на течни горива, въпреки ръста на природния газ и електроенергията. Трябва да се отбележи, че потреблението на топлоенергия не бележи значим спад, а потреблението на електроенергия в общинските сгради бележи значителен ръст спрямо базовата година, въпреки изпълнените мерки по подобряване на енергийната ефективност.

3.9.1 Общинско улично осветление и светофарни уредби

Според изискванията на Конвента на кметовете трябва да бъде докладвано отделно потреблението на електроенергия за улично осветление и светофарни уредби. Потреблението



и емисиите от този подсектор е в допълнение на общото потребление и емисии на общинските предприятия, дружества и сгради в глава 3.9.

	MWh			Емисии t CO ₂ e		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Улично осветление	35 541	41 570	42 521	21 806	25 172	21 531
Светофарни уредби	3 805	1 914	1 388	2 334	1 159	703
ОБЩО	39 345	43 484	43 908	24 140	26 331	22 233

Таблица 18 Общинско улично осветление и светофарни уредби

Въпреки изпълнените мерки по подмяна на голяма част от светофарните уредби и уличното осветление с енергоспестяващи, имаме лек ръст на общото потребление поради увеличаването на броя осветителни тела.

3.10 Промисленост и строителство

Това е най-трудният за оценка сектор поради разнородността му, включващ предприятия от следните основни сектори:

- Черна металургия
- Цветна металургия
- Химическа промишленост
- Производство на хартия
- Хранителна промишленост
- Неметални материали и суровини
- Производство на машини и оборудване
- Производство на превозни средства
- Добив на руди, материали и суровини
- Производство на дървен материал и изделия от дървен материал
- Строителство
- Производство на текстил и облекло
- Други

Използваният метод за преразпределение на данните на национално ниво в секторите домакинства и търговия и услуги тук би дал значително отклонение при оценката на емисиите, ако се вземе като база общото потребление на сектора, тъй като структурата на промишлеността в Столична община се различава значително от тази на национално ниво. В допълнение, тъй като този сектор е изключен от обхвата на Конвента на кметовете, при инвентаризацията през 2012 г. не е извършвана оценка на емисиите за базовата година. Тъй като Глобалният протокол изисква да бъде направена оценка на емисиите, бяха прегледани верифицираните доклади на предприятията на територията на Столична община, участници в Европейската схема за търговия с емисии (ЕСТЕ):

- Дружба стъklarски заводи (производство на стъкло) – използва се само природен газ
- София Мед (цветна металургия) – използва се само природен газ
- Интерпайп (изделия от стомана) – използва се само природен газ, функционираше до 2010 година



- Топлофикация София (производство на енергия) – използва се природен газ, мазут и газьол. Преките емисии са изключени от оценката, тъй като са преразпределени в останалите сектори като емисии от употреба на топлоенергия

До 2008 година функционира и металургичният комбинат Кремиковци, но тъй като предприятието не е било част от ЕСТЕ, няма официални данни за емисиите му и потреблението на горива. Поради това то е изключено от обхвата на инвентаризацията.

Беше прегледан и списък с над 330 точкови източника на емисии на територията на Столична община, съдържащ информация за дебит на димните газове и максимално измерени концентрации на NOx и прах. С Възложителя беше обсъдена възможността да бъдат изпратени въпросници за събиране на информация за употребените горива от предприятията на територията на Столична община, но беше преценено, че процентът на върнатите въпросници ще бъде нисък. На базата на прегледаните данни, беше заключено, че би могло да бъде направено преразпределение на националното потребление на горива за подсекторите хранителна промишленост и строителство, като в останалите промишлени подсектори или няма големи емисии, или с голяма вероятност използваното гориво е природен газ, или те са включени в ЕСТЕ.

За да се оцени потреблението на твърди и течни горива в сектор промишленост и строителство са използвани данните на национално ниво, предоставени от НСИ, като е отчетено само потреблението на сектори хранителна промишленост и строителство.

Гориво	2007	2011	2015
Антрацитни въглища (1000 т)	3	1	0
Черни въглища (1000 т)	17	1	1
Лигнитни и кафяви въглища (1000 т)	2	1	1
Брикети (1000 т)	0	1	0
Дърва (TJ)	73	230	1 165
Пропан-бутан (1000 т)	4	7	3
Газьол/Дизелово гориво (1000 т)	48	27	33
Мазут (1000 т)	77	15	10

Таблица 19 Общо потребление на горива от подсектори хранителна промишленост и строителство в България

Използваният в другите сектори подход за преразпределение на потреблението от национално ниво на ниво община спрямо структурата на отоплението в домакинствата не би дал реалистична оценка за този сектор. Друг възможен подход е да бъде извършено преразпределение на база икономически показатели – спрямо брутната добавена стойност от сектора по данни на НСИ:

	2007	2011	2015
Общо за страната	16 590	20 686	21 335
София (столица)	3 840	5 066	4 386
Дял %	23%	24%	21%

Таблица 20 Брутна добавена стойност в сектор индустрия, млн. лв.

Данните за потреблението на природен газ от промишления сектор са получени от „Овергаз Мрежи“ АД и от „Булгаргаз“ ЕАД, като за тях не се прави преразпределение. По отношение на



потреблението на електро- и топлоенергия, както вече беше описано в глава 3.8, данните, предоставени от „Топлофикация София“ ЕАД разделят потреблението на битови и стопански потребители, в които са включени както предприятията от сектора на услугите, така и промишлените предприятия. Разпределението между двата сектора е извършено на база изчислените дялове в Таблица 13. В допълнение, към доставената електроенергия от „ЧЕЗ Електро България“ АД и „ЧЕЗ Разпределение България“ АД, е добавена и електроенергията доставена от „Електроенергиен системен оператор“ ЕАД (ЕСО) до потребители присъединени директно към преносната електрическа мрежа, като тук е направено допускането, че всички потребители са от сектор промишленост (не е извършвано преразпределение към сектор търговия и услуги). По отношение на данните, получени от ЕСО, не беше предоставена информация за потреблението през 2007 г., тъй като е изтекъл срокът, в който ЕСО има задължение да съхранява информацията и справка не може да бъде изготвена. С цел коректна съпоставка на тенденцията, като потребление за 2007 г. е взета стойността за 2011 г.

По-долу е представена крайната оценка на потреблението на сектор промишленост и строителство на територията на Столична община.

Гориво	Натурални единици			TJ		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Антрацитни въглища (т)	694	245	0	17.2	7.0	0.0
Черни въглища (т)	3 935	245	206	92.7	6.5	5.7
Лигнитни и кафяви въглища (т)	463	245	206	5.7	3.9	3.6
Брикети (т)	0	245	0	0.0	4.3	0.0
Дърва (TJ)				17	56	239
Пропан-бутан (т)	926	1 714	617	43	79	28
Газьол/Дизелово гориво (т)	11 110	6 612	6 784	470	280	287
Мазут (т)	17 822	3 674	2 056	713	147	82
Природен газ (1000 Nm ³)	371 032	72 857	114 762	12 472	2 451	3 946
Електроенергия (MWh)	1 231 161	1 370 546	1 508 869	4 432	4 934	5 432
Топлоенергия (MWh)	491 767	465 121	430 348	1 770	1 674	1 549
ОБЩО				20 032	9 643	11 573

Таблица 21 Потребление на енергия от сектор промишленост и строителство в Столична община

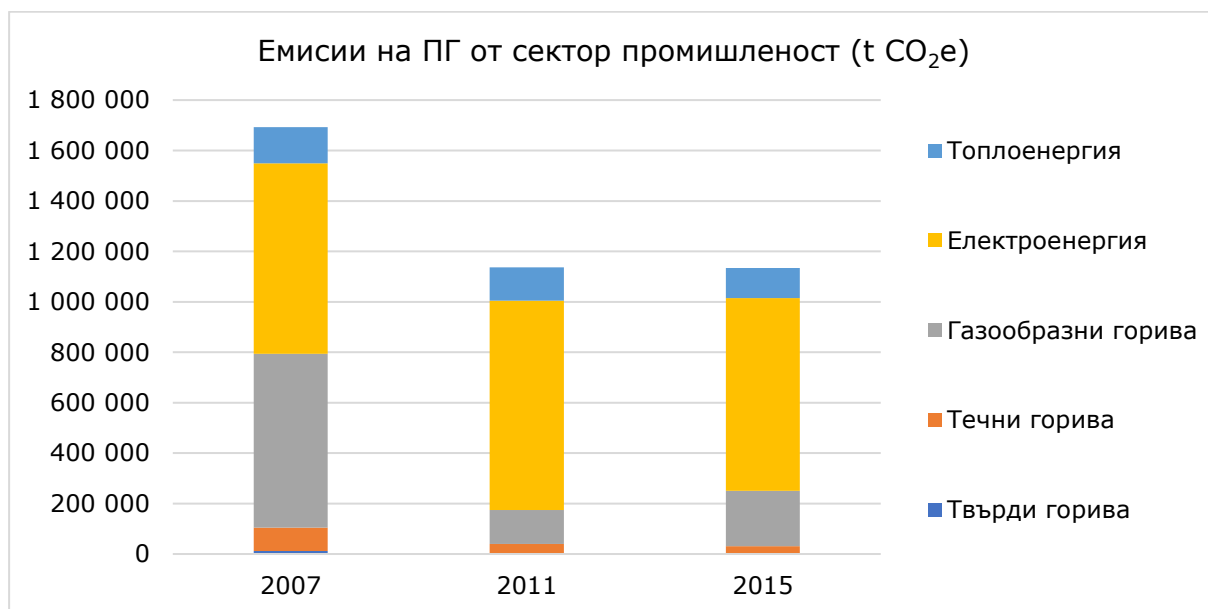
Емисиите от сектора са изчислени чрез емисионните фактори от Таблица 3.

Гориво	Емисии t CO ₂ e		
	2007	2011	2015
Антрацитни въглища	1 688	682	0
Черни въглища	9 176	624	535
Лигнитни и кафяви въглища	606	416	376
Брикети	0	418	0
Дърва	33	109	465
Пропан-бутан	2 690	4 980	1 792
Газьол/Дизелово гориво	34 942	20 797	21 337
Мазут	55 357	11 411	6 386
Природен газ	688 915	135 574	219 698
Електроенергия	755 370	829 909	764 025
Топлоенергия	144 249	132 375	119 052



Гориво	Емисии t CO ₂ e		
	2007	2011	2015
Общо твърди горива	11 503	2 249	1 376
Общо течни горива	92 989	37 188	29 514
Общо газообразни горива	688 915	135 574	219 698
ОБЩО	1 693 027	1 137 295	1 133 666

Таблица 22 Емисии на ПГ от сектор промишленост и строителство в Столична община

Фигура 7 Емисии на ПГ от сектор промишленост и строителство по горива в t CO₂e

Фигура 8 Разпределение на емисиите на ПГ от сектор промишленост и строителство за 2015 г.

Основен източник на емисии в сектор промишленост и строителство е потреблението на електроенергия с 67%, следван от природен газ с 19% и топлоенергия с 11%. Секторът бележи значителен спад от 42.2% при потреблението и 33% при емисиите за периода 2007-2015 г., като основната причина е намалялото потребление на природен газ и течни горива, въпреки нарастването на потреблението на електроенергия.



3.11 Земеделие и горско стопанство

За да се оцени потреблението на твърди и течни горива в сектор земеделие и горско стопанство, са използвани данните на национално ниво, предоставени от НСИ.

Гориво	2007	2011	2015
Антрацитни въглища (1000 т)	0.0	0.5	1.6
Черни въглища (1000 т)	11.8	4.6	5.7
Лигнитни и кафяви въглища (1000 т)	0.6	0.0	5.5
Брикети (1000 т)	3.3	3.3	1.0
Дърва (ТJ)	98	147	64
Пропан-бутан (1000 т)	1.7	2.6	2.5
Газьол/Дизелово гориво (1000 т)	194.2	129.0	127.1
Мазут (1000 т)	6.6	0.4	0.0

Таблица 23 Общо потребление на горива от сектор земеделие и горско стопанство

Беше направен опит да бъдат събрани допълнителни данни по отношение на количество продадени течни горива на земеделски производители на територията на Столична община, освободени от акциз, като запитване беше изпратено до Националната агенция за приходите (НАП) и Агенция „Митници“, но и двете институции не могат да предоставят такава информация.

Един от възможните подходи за преразпределение на потреблението на национално ниво на община е на база икономически показатели, спрямо брутната добавена стойност от сектора. Друг възможен подход е на база обработваемата земя, но при него би следвало оценката да е по-неточна, поради зависимостта на потреблението на горива от отглежданите култури. С цел консервативност на оценката е избран подхода на база икономически показатели, при който делът от общото потребление е по-голям.

	Обработваема земя, ha			БДС, млн. лв.		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Общо за страната	3 462 117	3 469 388	3 493 688	2 949	3 711	3 664
София (столица)	25 641	26 918	27 900	49	61	62
Дял %	0.7%	0.8%	0.8%	1.7%	1.6%	1.7%

Таблица 24 Дял на потреблението на горива в сектор земеделие и горско стопанство

По отношение на потреблението на електроенергия и природен газ, тъй като общото потребление на територията на Столична община е разпределено по останалите сектори, за избягване на двойното отчитане, емисиите от употребената електроенергия и природен са приети за нулеви. Въпреки това допускане, от гледна точка на общите емисии на ПГ това не е от значение.

По-долу е представена крайната оценка на потреблението в сектор земеделие и горско стопанство на територията на Столична община.

Гориво	Натурални единици			ТJ		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Антрацитни въглища (т)	0	8	27	0.0	0.2	0.6
Черни въглища (т)	196	76	97	4.5	2.1	2.8
Лигнитни и кафяви въглища (т)	10	1	93	0.1	0.0	0.7



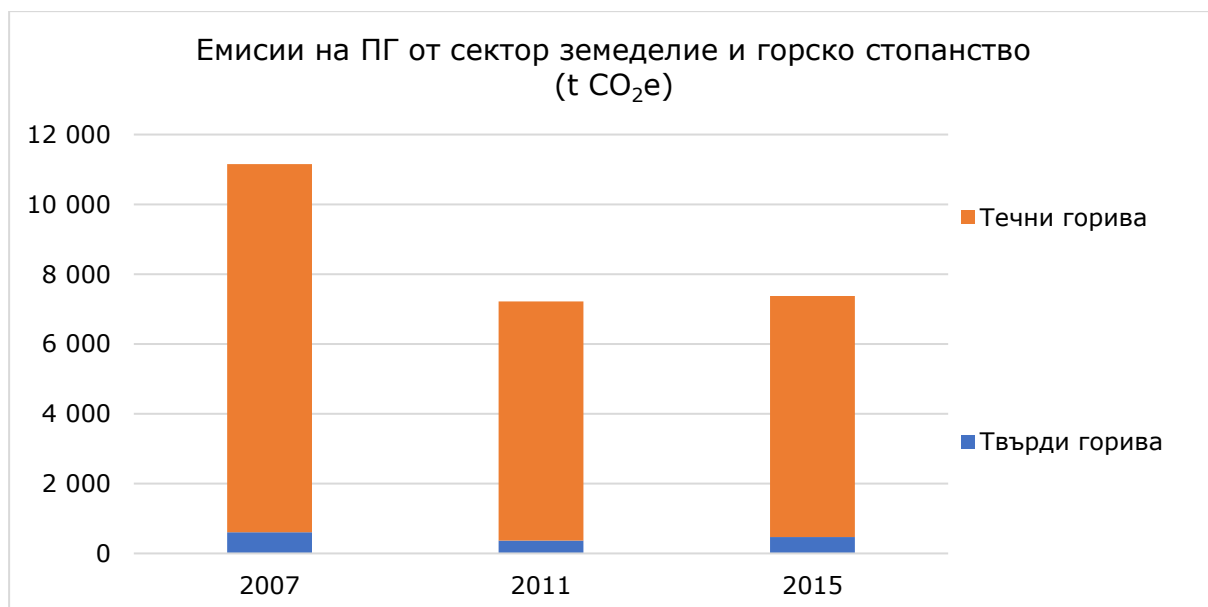
Гориво	Натурални единици			TJ		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Брикети (т)	55	54	17	1.0	1.0	0.3
Дърва (TJ)				1.6	2.4	1.1
Пропан-бутан (т)	29	42	42	1.3	1.9	1.9
Газьол/Дизелово гориво (т)	3 214	2 128	2 150	136	90	91
Мазут (т)	109	6	1	4	0	0
ОБЩО				149	98	98

Таблица 25 Потребление на енергия от сектор земеделие и горско стопанство в Столична община

Емисиите от сектора са изчислени чрез емисионните фактори от Таблица 3.

Гориво	Емисии t CO ₂ e		
	2007	2011	2015
Антрацитни въглища	0	25	67
Черни въглища	478	219	286
Лигнитни и кафяви въглища	8	1	76
Брикети	105	102	33
Дърва	14	21	9
Пропан-бутан	84	123	123
Газьол/Дизелово гориво	10 131	6 709	6 779
Мазут	338	18	2
Общо твърди горива	605	367	471
Общо течни горива	10 553	6 850	6 904
ОБЩО	11 158	7 217	7 375

Таблица 26 Емисии на ПГ от сектор земеделие и горско стопанство в Столична община



Фигура 9 Емисии на ПГ от сектор земеделие и горско стопанство по горива в t CO₂e



Фигура 10 Разпределение на емисиите на ПГ от сектор земеделие и горско стопанство за 2015 г.

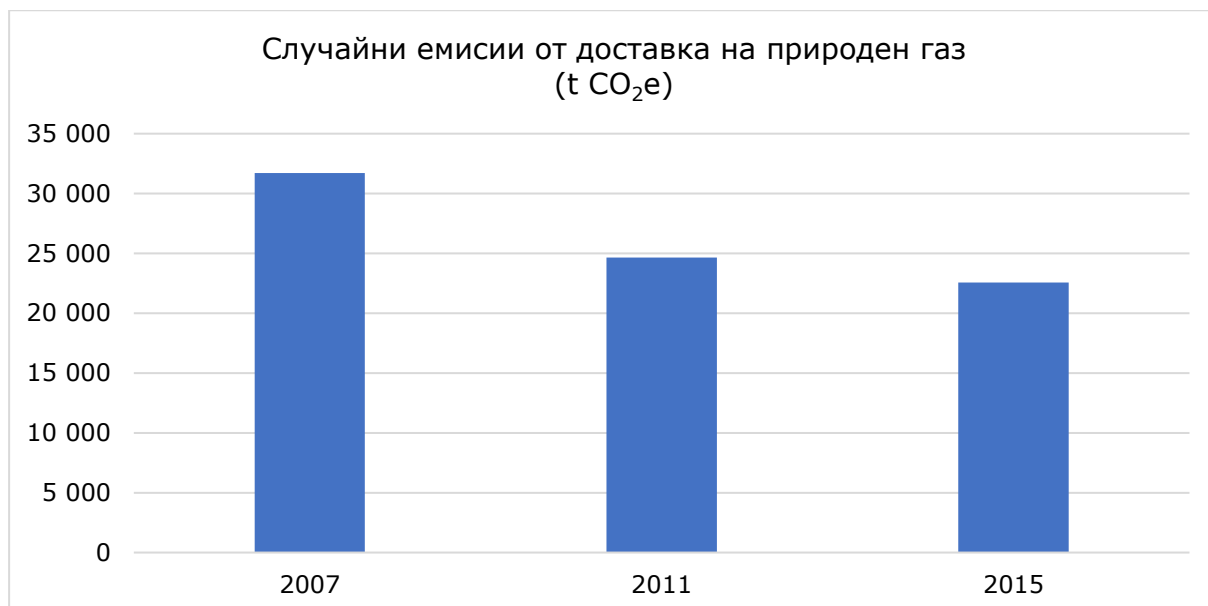
Основен източник на емисии в сектора е потреблението на течни горива с 94%. В сектора се наблюдава значим спад на потреблението за периода 2007-2015 г., като основната причина е намалението на употребените количества дизелово гориво на национално ниво, въпреки увеличението на брутната добавена стойност от сектора. Вероятната причина за това е декларирането на горива в сектора, които реално са били употребени в сектор пътен транспорт. Като краен резултат при емисиите има спад от 33.9%.

3.12 Случайни емисии от доставка на природен газ

Мрежите за пренос и разпределение на природен газ към промишлени и битови потребители са значим източник на емисии поради високият потенциал на глобално затопляне на метана, изпуснат в атмосферата. Оценката на емисиите е изготвена съгласно методиката от Ръководството на IPCC от 2006 г, Том 2, Глава 4, Таблица 4.2.4, като са използвани емисионни фактори от 0.051 kg CO₂/1000m³ и 1.1 kg CH₄/1000 m³ доставен природен газ. Като първични данни са използвани общите доставени количество на природен газ на територията на Столична община по данни на „Овергаз Мрежи“ АД и „Булгаргаз“ ЕАД.

	2007	2011	2015
Доставен природен газ (1000 m ³)	1 151 000	894 560	818 663
Емисии (t CO ₂)	59	46	42
Емисии (t CH ₄)	1 266	984	901
ОБЩО емисии (t CO ₂ e)	31 711	24 646	22 555

Таблица 27 Емисии на ПГ от мрежите за доставка на природен газ в Столична община



Фигура 11 Емисии на ПГ от мрежите за доставка на природен газ в t CO₂e

В сектора се наблюдава спад на емисиите на ПГ от 28.9% за периода 2007-2015 г., съответстващ на спада на доставените количества природен газ.

3.13 Пътен транспорт

3.13.1 Частен и търговски транспорт

Сектор транспорт е един от сложните за оценка сектори, поради множеството параметри, които влияят на емисиите, особено по отношение на CH₄ и N₂O. Такива са например ЕВРО категорията на МПС, кубатура на двигателя, скорост на движение, температура на двигателя, качествените характеристики на горивата и други. Въпреки че, на национално ниво има налични данни за употребените горива и средногодишния пробег на МПС, на ниво община не се изготвят официални оценки, което налага да бъдат направени някои допускания за оценка на емисиите.

Изчисляването на емисиите на ПГ се извършва съгласно ЕМЕР/ЕЕА Air Pollutant Emission Inventory Guidebook⁷ по общата формула:

$E_i = AD_i * EF_i$, където

E_i са емисиите на парникови газове в t

AD_i са първичните данни за общия годишен пробег на специфичната категория МПС (в km).

EF_i е емисионен фактор за съответната категория, изразен в g/km

Общият годишен пробег в градски условия за всяка категория МПС може да бъде изчислен като се умножи бройката автомобили за категорията по средния пробег в града.

Общата бройка МПС в Столична община и разпределението им по категория и вид гориво е предоставена от Министерство на вътрешните работи (МВР). Извършена е допълнителна обработка на данните, тъй като в информационната система на МВР превозните средства са групирани в 21 категории (вкл. ремаркета и полуремаркета). В допълнение, категориите гориво

⁷ <http://www.eea.europa.eu/themes/air/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook>



са 15, като за част от тях няма достатъчно информация за точното гориво (напр. за категориите бензин/газ, дизел/газ и газ не може да бъде определено дали МПС са с гориво метан или пропан-бутан). Броят МПС е групиран в 4 категории: леки автомобили, лекотоварни автомобили, тежкотоварни автомобили и мотоциклети и мотопеди, разпределени по 4 вида горива: бензин, дизелово гориво, пропан-бутан и метан. По отношение на броят МПС на пропан-бутан и метан е сметено, че всички са леки автомобили, тъй като ЕМЕР/ЕЕА Air Pollutant Emission Inventory Guidebook не предоставя емисионни фактори за лекотоварни автомобили на тези горива. От изчисленията за този сектор са изключени автобусите, тъй като за емисиите от обществен транспорт е изготвена отделна оценка.

Категория МПС	2007	2011	2015
Леки автомобили			
Бензин	378 787	424 459	419 975
Дизел	114 833	180 531	234 414
LPG	19 347	19 258	35 054
CNG	2 519	4 643	5 991
Лекотоварни автомобили			
Бензин	23 098	21 371	22 269
Дизел	45 024	63 803	82 795
Тежкотоварни автомобили			
Бензин	471	289	171
Дизел	11 478	14 521	16 646
Мотоциклети и мотопеди			
Бензин	9 261	19 456	27 048

Таблица 28 Общ брой МПС в Столична община

Информация за средногодишния пробег на автомобилите в Столична община беше изисквана от Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията. Въпреки, че тази информация се събира за всяко МПС от пунктовете за годишен технически преглед, тя не се обработва в единна информационна система и поради това не са налични данни за пробег на национално или общинско ниво.

Средният пробег е изключително сложна за оценка величина и е различен спрямо категорията на МПС, типа двигател, възрастта и типа гориво. Допълнителен фактор, който трябва да се отчете е и разпределението му по градски и извънградски пътища, като влияние върху него оказват икономическите условия, населеното място и други.

За оценката на средния пробег е използван компютърен модел COPERT 4, запазен с данните на национално ниво, които се използват и при изготвянето на Националната инвентаризация на емисиите на парникови газове. Чрез модела е симулиран транспорта в страната по категории МПС и е изчислено общото потребление на гориво при първоначално зададени средно европейски стойности на пробег. Стойностите на пробег са калибрирани пропорционално за всички категории, така че да се получи пълно съвпадение между изчисленото с COPERT потребление на течни горива и докладваното потребление от НСИ. Делът от общия годишен пробег в градски условия на всяка категория МПС е разпределен по средноевропейски данни. Като резултат са получени следните стойности:



Категория МПС	Средногодишен пробег (km)		
	2007	2011	2015
Леки автомобили			
Бензин	2 319	1 893	1 926
Дизел	7 107	5 161	4 925
LPG	30 636	25 813	18 770
CNG	17 483	16 666	20 147
Лекотоварни автомобили			
Бензин	3 013	2 370	2 406
Дизел	7 801	5 773	5 658
Тежкотоварни автомобили			
Бензин	927	672	625
Дизел	9 030	6 745	6 635
Мотоциклети и мотопеди			
Бензин	792	570	530

Таблица 29 Средногодишен пробег в градски условия по категории

Тъй като COPERT модела работи с много по-детайлна разбивка на категориите МПС (над 200 категории), за целите на инвентаризацията е изчислен среднопретеглен разход на гориво:

Категория МПС	Разход на гориво (g/km)			Разход на гориво (l/100 km)		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Леки автомобили						
Бензин	72	71	70	9.8	9.7	9.5
Дизел	71	71	70	8.4	8.4	8.3
LPG	64	63	62	11.9	11.7	11.4
CNG	68	69	68			
Лекотоварни автомобили						
Бензин	118	114	111	15.9	15.5	15.0
Дизел	87	85	82	10.3	10.1	9.8
Тежкотоварни автомобили						
Бензин	163	163	163	22.0	22.0	22.1
Дизел	217	211	205	25.8	25.1	24.5
Мотоциклети и мотопеди						
Бензин	32	31	31	4.3	4.3	4.2

Таблица 30 Разход на гориво по категории МПС

Тъй като оценката на потреблението на горива и емисиите на ПГ от сектора е базирана на множество параметри и допускания, за да се провери валидността на получените резултати беше изискана информация от НАП за количествата горива, отчетени чрез електронни системи с фискална памет на територията на Столична община. Отчитайки факта, че продажбите на горива включват продажби към транзитно преминаващи, както и заредено гориво, което се изразходва за извънградски пробег, считаме че има добра съгласуваност на данните за продажбите на горива и оценката чрез моделиране – т.е. оценката за пробега може да се приеме за близка до реалната.

Гориво	Продажби на горива t	Оценка употребени горива t	Дял %
Бензин	109 298	63 412	58%



Гориво	Продажби на горива t	Оценка употребени горива t	Дял %
Дизел	262 991	141 424	54%
LPG	66 589	40 600	61%
CNG	20 009	8 215	41%

Таблица 31 Сравнение между продажбите на горива и оценката на употребените горива за градски пробег през 2015 г.

В допълнение, за оценката на емисиите на ПГ са използвани следните емисионни фактори, които също са изчислени като среднопретеглени стойности на базата на COPERT модела и данните, използвани за изготвянето на Националната инвентаризация на емисиите на парникови газове:

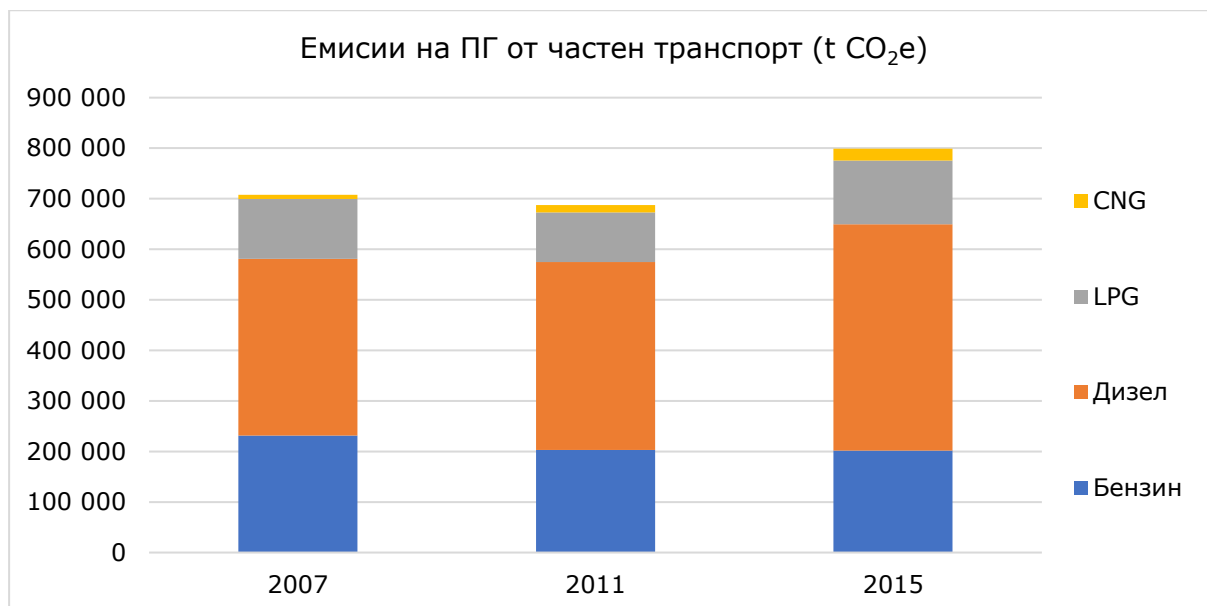
Категория МПС	CO ₂ g/km			CH ₄ g/km			N ₂ O g/km		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Леки автомобили									
Бензин	226	224	220	0.089	0.073	0.064	0.017	0.011	0.010
Дизел	223	223	220	0.016	0.012	0.010	0.003	0.004	0.006
LPG	195	192	187	0.069	0.064	0.058	0.010	0.012	0.012
CNG	189	190	188	0.099	0.102	0.096	0.003	0.003	0.003
Лекотоварни автомобили									
Бензин	370	358	346	0.096	0.078	0.049	0.023	0.020	0.022
Дизел	273	269	259	0.014	0.010	0.006	0.004	0.006	0.007
Тежкотоварни автомобили									
Бензин	510	510	510	0.140	0.140	0.140	0.006	0.006	0.006
Дизел	684	665	649	0.096	0.079	0.066	0.017	0.016	0.015
Мотоциклети и мотопеди									
Бензин	101	98	97	0.178	0.160	0.148	0.002	0.002	0.002

Таблица 32 Емисионни фактори по категории МПС

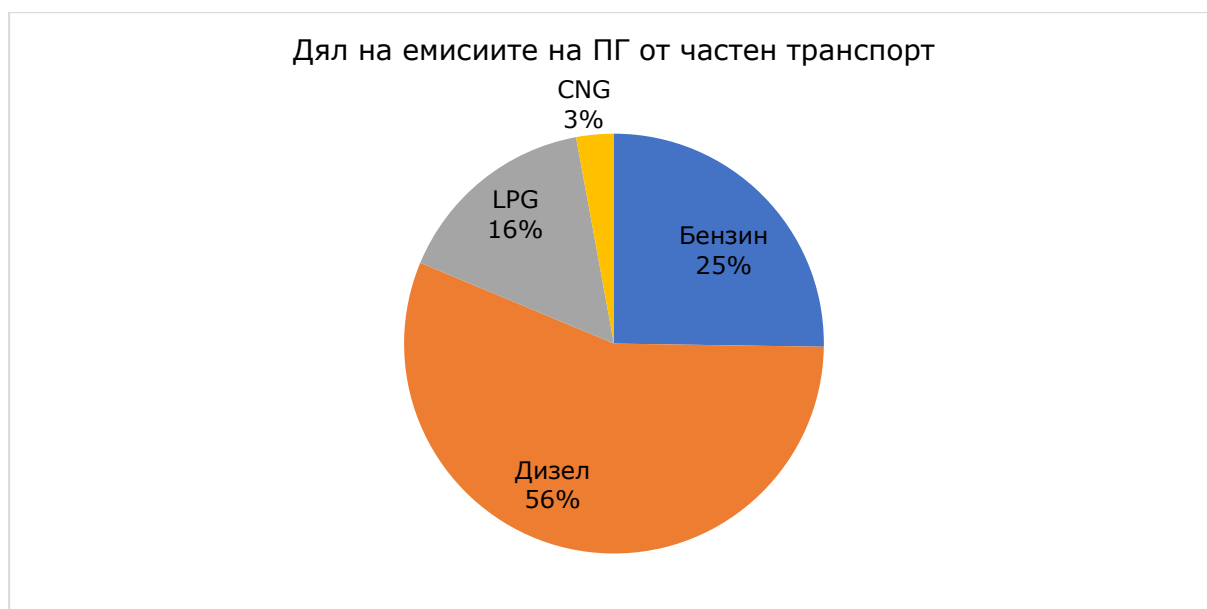
Тъй като за целите на докладването по Конвента на кметовете е необходимо да бъдат докладвани отделно емисиите от частен и търговски транспорт, обществен и тези от общински предприятия и търговски дружества, по-долу са представени само резултатите за частен и търговски транспорт:

Гориво	Общо горива t			Общо горива TJ			Емисии (t CO ₂ e)		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Бензин	71 652	63 362	63 218	3 153	2 788	2 782	231 781	202 882	201 592
Дизел	109 843	116 847	140 405	4 646	4 943	5 939	349 224	372 028	447 663
LPG	38 110	31 379	40 586	1 753	1 443	1 867	118 506	97 835	126 340
CNG	3 004	5 312	8 212	148	261	402	8 465	14 973	23 129
ОБЩО	222 609	216 899	252 422	9 700	9 435	10 990	707 975	687 719	798 723

Таблица 33 Емисии от сектор частен и търговски транспорт (без обществен и вътрешно-ведомствен)



Фигура 12 Емисии на ПГ от частен и търговски транспорт в t CO₂ e



Фигура 13 Разпределение на емисиите на ПГ от частен и търговски транспорт за 2015 г.

Основен източник на емисии на ПГ в частен и търговски транспорт през 2015 г. е дизеловото гориво, делът на което устойчиво нараства за сметка на този на бензина. Общото потребление на горива нараства, което води и до ръст на емисиите от 13% през 2015 г. спрямо базовата 2007 г.

3.13.2 Обществен транспорт

За оценка на емисиите на ПГ от обществения транспорт са събрани данни за годишния пробег и употребените горива (дизелово гориво и метан) както от автобусите на „Столичен автотранспорт“ ЕАД, така и на частни превозвачи. Тъй като не е налична информация, поотделно за дела от общия пробег на автобуси на дизелово гориво и метан, е направено преразпределение на база количеството употребено гориво.



Гориво	Общ пробег (хил. km)			Общо гориво t			Общо гориво TJ		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Дизел	49 425	42 523	33 711	16 046	13 159	10 516	679	557	445
CNG	2 037	1 832	9 204	741	689	3 919	36	34	192
ОБЩО	51 462	44 355	42 915				715	590	637

Таблица 34 Общ пробег и изразходвани горива от обществен транспорт

Допълнително, към този подсектор е направена и оценка на емисиите следствие на употребената електроенергия, като информация за това е предоставена от „Столичен електротранспорт“ ЕАД и „Метрополитен“ ЕАД.

Електротранспорт	Електроенергия (MWh)		
	2007	2011	2015
Трамваен	30 503	27 109	25 750
Тролейбусен	18 557	17 021	16 465
Метро	7 732	17 561	31 659
ОБЩО	56 792	61 691	73 874

Таблица 35 Употребена електроенергия от обществения транспорт

Емисиите на ПГ от обществения транспорт са изчислени по същата методика като тези от частен транспорт, като са използвани следните емисионни фактори:

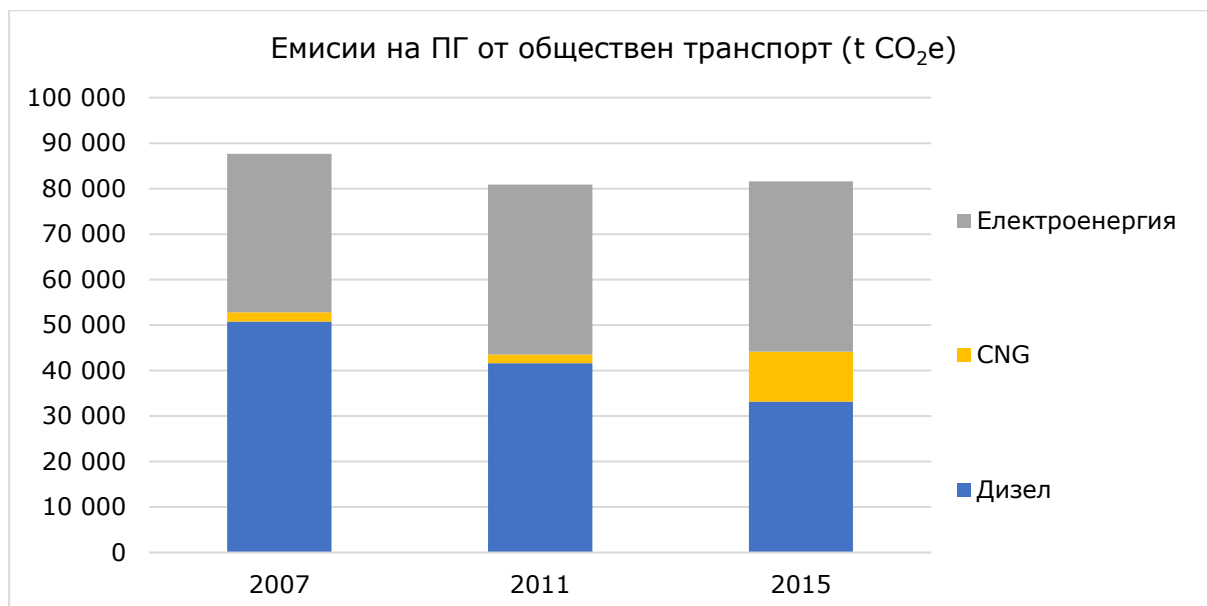
Автобуси	CO ₂ t/TJ			CH ₄ g/km			N ₂ O g/km		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Дизел	74.1	74.1	74.1	0.135	0.112	0.099	0.019	0.019	0.017
CNG	55.2	55.3	55.6	4.876	4.061	3.479	0.000	0.000	0.000

Таблица 36 Емисионни фактори за автобуси по тип гориво

Общите емисии на ПГ от обществен транспорт са представени по-долу:

	Емисии t CO ₂ e		
	2007	2011	2015
Електроенергия	34 844	37 356	37 407
Дизелово гориво	50 740	41 611	33 213
Метан	2 070	1 923	10 944
ОБЩО	87 654	80 891	81 563

Таблица 37 Емисии на ПГ от обществен транспорт



Фигура 14 Емисии на ПГ от обществен транспорт по горива в t CO₂ e



Фигура 15 Разпределение на емисиите на ПГ от обществен транспорт през 2015 г.

Основен източник на емисии на ПГ в обществения транспорт през 2015 г. е употребата на електроенергия с 46%, докато през 2007 г. това е било дизеловото гориво, което намалява за сметка на повишението на употребата на метан (CNG). За периода 2007-2015 г. имаме незначителен спад на потреблението с 1.8% и съответстващ спад на емисиите от 6.9%. Основна причина за спада на емисиите е поемането на все по-голяма част от пътничкопотока от линиите на метрото, което води до значим спад на употребата на дизелово гориво.

3.13.3 Вътрешно-ведомствен транспорт

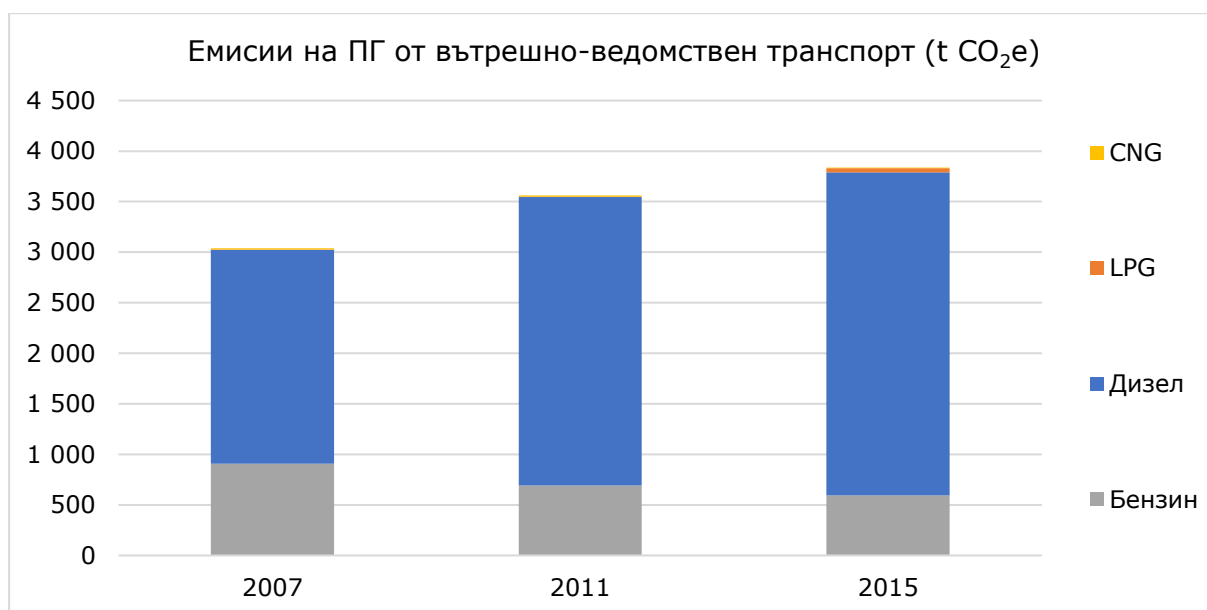
За изчисляването на емисиите са събрани данни за пробега и употребените горива от вътрешно-ведомствения транспорт на Столична община. Въпреки, че има известни непълноти по отношение на данните за общинските дружества и предприятия, липсата на данни би довела до неточност единствено по отношение на разпределението между общински и частен транспорт, но не би имало значение за общите емисии от сектор пътен транспорт. Съгласно приложената методика, от общо изчислените емисии от пътен транспорт са извадени емисиите от вътрешно-



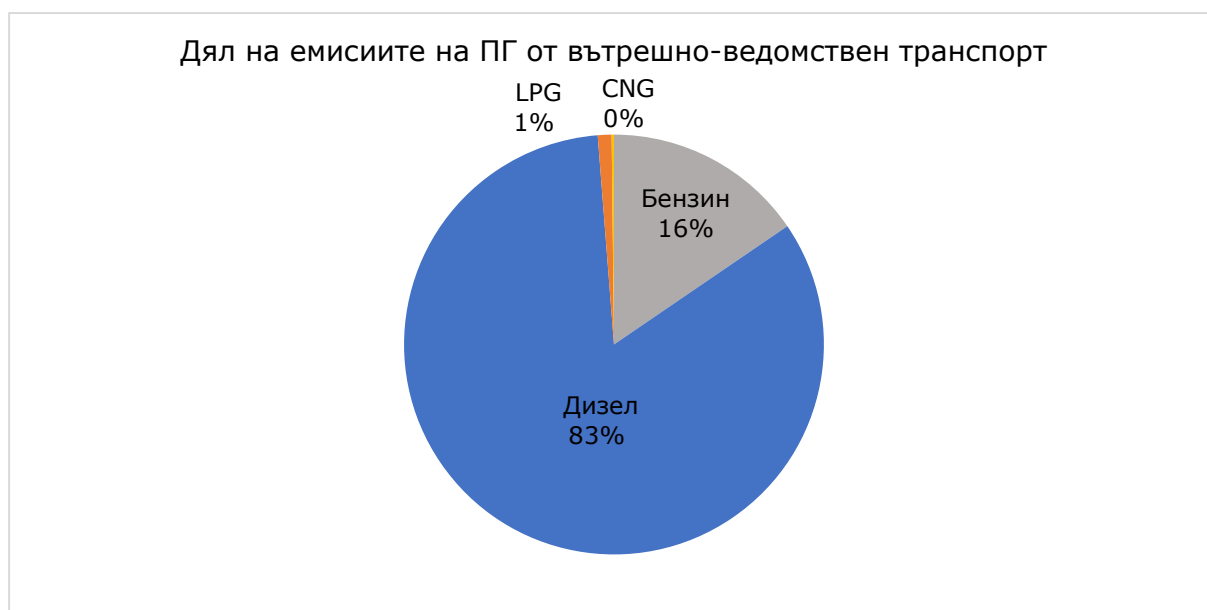
ведомствен транспорт, като остатъка е докладван като емисии от частен транспорт в глава 3.13.1.

Гориво	Общо горива t			Общо горива TJ			Емисии (t CO ₂ e)		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Бензин	296	226	194	13	10	9	907	693	594
Дизел	674	909	1 019	29	38	43	2 115	2 852	3 197
LPG	1	1	14	0.0	0.1	0.6	3	3	41
CNG	5	5	2	0.2	0.2	0.1	13	13	7
ОБЩО	976	1 141	1 229	42	49	52	3 039	3 561	3 839

Таблица 38 Потребление на горива и емисии от вътрешно-ведомствен транспорт



Фигура 16 Емисии на ПГ от вътрешно-ведомствен транспорт по горива в t CO₂e



Фигура 17 Разпределение на емисиите на ПГ от вътрешно-ведомствен транспорт за 2015 г.

Основният източник на емисии на ПГ от вътрешно-ведомствен транспорт е дизеловото гориво. Потреблението на горива от вътрешно-ведомствен транспорт бележи ръст от 25.3% през 2015 г. в сравнение с базовата 2007 г., а емисиите нарастват с 26.3%, въпреки че това се дължи в



голяма степен на липсата на пълна информация за потреблението от общински дружества и предприятия през базовата година.

3.14 Авиационен транспорт

Това е още един сектор, за който не е изготвяна оценка при извършената инвентаризация на емисиите през 2012 г., тъй като той е изключен от обхвата на Конвента на кметовете, но е включен в задълженията за докладване съгласно Глобалния протокол. Както и при пътният транспорт, следва да бъде направена оценка само на емисиите, възникващи в границите на общината, като според дефиницията в Глобалния протокол (глава 7.6.1), като такива следва да бъдат отчитани само полетите с излитане и кацане в границите на общината в рамките на същия полет – например местни хеликоптери, малки самолети, тренировъчни полети и други. За целите на докладването за ниво „основно“ не се включват емисиите от останалите излитащи и кацащи летателни средства. На практика получаването на точна информация за употребените горива само за полети над общината е нереалистично. Информация за употребените горива за такъв тип полети беше поискана от „Летище София“ ЕАД, но от наличните при тях данни беше възможно да предоставят само количествата горива, заредени в хеликоптери на МВР. Отделно, от Държавно предприятие „Ръководство на въздушното движение“ (ДП РВД) беше получена информация за извършените полети с излитане и кацане на Летище София, включително данни за тип на въздухоплавателното средство съгласно класификацията на ICAO DOC 8643 Aircraft Type Designators, час на излитане и час на кацане за 2015 г. – общо 339 полета от 32 типа въздухоплавателни средства. Според предоставените от ДП РВД данни над общината са извършени облитания не само от малки самолети (WTC клас L), но и от самолети от WTC клас M, като например Airbus A319-A321, Embraer E190 и други. С цел консервативност на оценката, са включени емисиите от всички класове самолети.

Тъй като отделните типове самолети имат огромни разлики в средната консумация на гориво, за коректна оценка на емисиите са използвани изчислителните инструменти от Глава Авиация на 2016 EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (LTO emissions calculator и Master emissions calculator). Първият инструмент изчислява количеството на изразходеното гориво само от цикъла кацане-излитане (LTO – landing/take-off) за конкретен тип самолет, като има възможност да се зададе като параметър конкретното летище, за което се прави оценката (вкл. Летище София). Известна трудност при използването на инструмента е липсата на част от типовете самолети в него. За всеки един от ICAO типовете, който го няма в инструмента, беше събрана допълнителна информация, включително и за типовете двигатели, за да може да бъде приравнен към някои от другите налични в инструмента типове.

Тъй като LTO цикъла включва частта от полета от и до височина около 1000 м (3000 фута), е използван вторият инструмент за изчисление на количеството гориво от CCD (climbing/cruise/descent) цикъла на полета. Параметърът, който се въвежда в инструмента е дължина на CCD цикъла, като минималната стойност, която може да бъде въведена е ок. 260 км (140 мили). При такава дължина общата продължителност на полета, изчислена от инструмента приблизително съвпада със средната продължителност на полетите според данните на ДП РВД (около 1 час), така че допускането е прието за реалистично.

На базата на двата изчислителни инструмента са получени следните първични данни, които са използвани за оценката на емисиите от сектор авиация:



ICAO тип	Брой полети	Тип гориво	LTO гориво на цикъл (kg)	CCD гориво за 140 мили (kg)
A319	23	керосин	589	904
A320	8	керосин	705	932
A321	12	керосин	889	1 143
AN2	14	ав. бензин	22	17
AN26	1	керосин	248	607
AN30	5	керосин	248	607
C172	22	ав. бензин	4	34
C25A	4	керосин	134	176
C525	4	керосин	117	173
CL60	2	керосин	277	366
DA42	6	ав. бензин	10	26
E120	1	керосин	170	240
E190	7	керосин	558	737
F2TH	35	керосин	269	370
FA20	9	керосин	156	480
GALX	1	керосин	230	387
L410	3	керосин	73	192
LJ60	13	керосин	230	263
MD82	3	керосин	839	1 071
P06T	5	ав. бензин	4	34
P180	2	керосин	94	175
PA34	1	ав. бензин	11	54
PRM1	2	керосин	134	215
RJ70	1	керосин	507	366

Таблица 39 Брой полети по тип самолети и изразходено гориво

За изчисление на емисиите са използвани следните емисионни фактори:

Гориво	CO ₂ kg/kg	CH ₄ g/kg	N ₂ O g/kg
Керосин	3.15	0.0215	0.086
Авиационен бензин	3.05	0.022	0.088

Таблица 40 Емисионни фактори за авиационни горива

С уточнението за ограничения обхват на полетите, които следва да бъдат отчетени, оценката на емисиите показва, че общите емисии от сектора са незначителни:

Гориво	Общо горива t	Общо горива TJ	Емисии (t CO ₂ e)
Керосин	163.8	7.0	520.3
Авиационен бензин	1.8	0.1	5.7
ОБЩО	165.7	7.1	526.0

Таблица 41 Потребление на горива и емисии от авиационен транспорт за 2015 г.

3.15 Железопътен транспорт

Железопътният транспорт също е сектор, който не е включен в изискванията за докладване по Конвента на кметовете и затова през 2012 г. не е правена оценка на емисиите от него. Аналогично на изискванията към сектор авиация, според Глобалния протокол тук също следва да бъдат оценени само емисиите, възникнали на територията на общината. За оценката на



емисиите са използвани данни от ДП Национална компания „Железопътна инфраструктура“ за потреблението на електроенергия от подстанции на територията на Столична община. Използвани са и данни от „Холдинг български държавни железници“ ЕАД за употребеното дизелово гориво по направления с начална или крайна гара на територията на общината. За да може да бъде направена оценка на горивото, употребено в границите на общината, е получена и информация на общата дължина на направлението в км и дължината му в Столична община.

	2007	2011	2015
Дизелово гориво общо (т)	2 387	506	221
Дял за CO (%)	19%	20%	21%

Таблица 42 Потребление на дизелово гориво за ЖП транспорт

Използвани са следните емисионни фактори с източник ЕМЕР/ЕЕА Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016, Таблица 3-2: Tier 2 emission factors for line-haul locomotives

Гориво	CO ₂ kg/kg	CH ₄ g/kg	N ₂ O g/kg
Дизелово гориво	3.14	0.182	0.024

Таблица 43 Емисионни фактори за ЖП транспорт

Общите емисии от сектора са представени в следващата таблица:

Гориво	Общо горива t			Общо горива TJ			Емисии (t CO ₂ e)		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Дизел (т)	455	104	47	19.3	4.4	2.0	1 435	327	147
Електроенергия (MWh)	25 784	15 419	16 590	93	56	60	15 820	9 337	8 401
ОБЩО				112.1	59.9	61.7	17 255	9 664	8 547

Таблица 44 Потребление на горива и емисии от ЖП транспорт



4 Отпадъци

4.1 Твърди битови отпадъци

Емисиите на CH₄ при третиране на твърди битови отпадъци са изчислени на база данни, получени от Столична община за количествата генерирани, депонирани, биологично третиран и изгорени отпадъци за периода 1997-2015 г.

4.1.1 Депониране на твърди битови отпадъци

Изчисленията на емисиите на CH₄ от депонирането на твърди битови отпадъци са базирани на данни за депонираните битови отпадъци на депата, опериращи на територията на Столична община за периода 1997-2015 г. От общото количество депонирани отпадъци на депо Враждебна са извадени количествата едрогабаритни отпадъци (тъй като те нямат отношение към образуването на метанови емисии) и са взети предвид само количествата депонирани биоразградими отпадъци.

Година	Депонирани битови отпадъци на депо „Суходол“ (тона)	Депонирани биоразградими отпадъци на депо „Враждебна“ (тона)	Депонирани битови отпадъци на депо „Долни Богоров“ (тона)	Депонирани биоразградими битови на депо „Садината“ (тона)	Оползотворен метан на депо „Суходол“ (тона) ⁸
1997	185 088	0	0	0	0
1998	254 894	0	0	0	0
1999	296 263	0	0	0	0
2000	323 864	0	0	0	0
2001	321 494	0	0	0	0
2002	352 377	0	0	0	0
2003	348 850	0	0	0	0
2004	261 702	0	0	0	0
2005	275 685	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0
2007	25 508	0	0	0	0
2008	392 438	0	0	0	0
2009	356 639	3 040	0	0	0
2010	267 710	2 805	0	0	205.9
2011	254 839	4 225	0	0	216.0
2012	217 588	4 786	0	0	200.2
2013	2 834	2 770	37 026	125 677	214.9
2014	0	0	201 830	32 745	127.6
2015	0	0	164 302	36 817	96.8

Таблица 45 Депонирани биоразградими отпадъци и количества оползотворен метан

Използвана е методика за изчисление, описана в Ръководството за национална инвентаризация на парникови газове към Междуправителствена група по изменение на климата (2006 IPCC Guidelines) по **First Order of Decay** метод. При нея се взимат предвид количествата депонирани отпадъци от датата на отваряне на депата, морфология на отпадъка, органичното съдържание и потенциала за образуване на метан на различните типове отпадъци, оползотворените количества метан. Тъй като разграждането на органичния компонент е бавен процес и не цялото

⁸ Данни за оползотворените количества метан в депо Суходол са предоставени от ИАОС



количество, депонирано в дадена година, се разгражда в рамките на същата година, годишните емисии на метан се изчисляват на база натрупаните в депата отпадъци за целия период на опериране.

Изчисленията са направени с помощта на модел за изчисление, разработен от IPCC⁹. Моделът изчислява годишните метанови емисии на база множество параметри, специфични за различните гео-политически и климатични зони. За целта на настоящата инвентаризация са използвани стандартни фактори за Източна Европа и умерения климатичен пояс.

Използвана е опцията за изчисление на емисиите на база органичния компонент в различните типове твърди битови отпадъци. Приложена е морфология на отпадъка, предоставена от дирекция „Управление на отпадъците“ на Столична община. Тъй като измерване на морфологията не се прави на годишна база, в модела е заложена морфологията, правена през 2008 г. и 2015 г.¹⁰

Тип на отпадъка	Хранителни	Градински	Хартия и картон	Дървесни	Текстил	Пластмаса и други инертни
2008	12%	2%	19%	2%	5%	60%
2015	20%	8%	23%	3%	3%	44%

Таблица 46 Морфология на отпадъка в Столична община

За конвертирането на емисиите от CH₄ е използван фактор за потенциал на глобално затопляне 25, като резултатните емисии са изразени в тонове еквивалент на емисии CO₂ (t CO₂e). Резултатите от изчисленията са представени в следната таблица:

	2007	2011	2015
Емисии в t CH ₄	4 945	6 763	7 944
Емисии в t CO ₂ e	123 633	169 067	198 601

Таблица 47 Емисии от третиране на отпадъци

4.1.2 Биологично третиране на твърди битови отпадъци

От 2013 г. на територията на Столична община функционира Столично предприятие за третиране на отпадъци (СПТО). По данни на предприятието, през 2015 г. са третирани биологично общо 16 747 тона органични отпадъци. По информация предоставена от предприятието, цялото количество генериран метан се използва за енергийно оползотворяване или изгаряне във факел. Метан не се изпуска в атмосферата, освен в случаите, в които има свръхпроизводство на биогаз и той не може да бъде оползотворен, или поради някаква аварийна ситуация. Такива случаи не е имало от влизането в експлоатация на завода до момента на изготвяне на инвентаризацията. Следователно, емисиите на CH₄ от биологично оползотворяване на отпадъци не би следвало да се отчитат в инвентаризацията. Емисиите на въглероден диоксид, следствие на изгорения биогаз не се отчитат към емисиите от изгаряне на горива, тъй като са от биогенен произход. Както се посочва в раздел 6.2.1 на Ръководство за добри практики в областта на отпадъците (2006 IPCC Guidelines), не се изисква оценка на емисиите от CH₄ и N₂O от възстановяване и изгаряне на биогаз, тъй като са незначителни.

⁹ http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/IPCC_Waste_Model.xls

¹⁰ Някои от типовете отпадъци са обединени така, че да съвпадат с типовете отпадъци в модела.



4.1.3 Изгаряне на отпадъци от клинична дейност и опасни отпадъци

За определяне на емисиите на парникови газове от изгаряне на отпадъци от клинична дейност и опасни отпадъци са използвани данни за количествата отпадъци, предоставени от Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС).

	2007	2011	2015
Количества изгорени отпадъци от клинична дейност без оползотворяване на енергията (D10), тон	1120.14	1184.963	750.655
Количества изгорени отпадъци от клинична дейност с оползотворяване на енергията (R01), тон	0	0	0
Количества изгорени опасни отпадъци без оползотворяване на енергията (D10), тон	243.27	117.346	83.052
Количества изгорени опасни отпадъци с оползотворяване на енергията (R01), тон	0	0	0

Таблица 48 Количества изгорени отпадъци

Тъй като няма отпадъци, изгорени с енергийно оползотворяване, всички емисии на парникови газове следва да се отчетат в сектор Отпадъци.

За изчисление на емисиите на CO₂, CH₄ и N₂O е приложен подходът, описан в Ръководството за инвентаризации на парникови газове (2006 IPCC Guidelines).

Емисиите на CO₂ са изчислени по следната формула:

$$CO_2 \text{ Emissions} = \sum_i (SW_i \cdot dm_i \cdot CF_i \cdot FCF_i \cdot OF_i) \cdot 44/12$$

Където:

CO₂ Emissions = Емисии на CO₂ в годината на инвентаризация

SW_i = общо количество на твърдия отпадък от всеки тип изгорен отпадък *i* (влажна маса)

dm_i = съдържание на сухо вещество в изгорения отпадък *i* (фракция)

CF_i = фракция на въглерода от общото количество отпадъци (стандартни фактори: за отпадъци от клинична дейност = 60%, за опасни отпадъци = 50%)

FCF_i = фракция на фосилния въглерод от общото количество въглерод (стандартни фактори: за отпадъци от клинична дейност = 40%, за опасни отпадъци = 90%)

OF_i = Фактор на окисление (стандартен фактор = 100%)

44/12 = конверсия от С към CO₂

i = тип на изгорения отпадък: опасен отпадък или отпадък от клинична дейност

Емисиите на CH₄ са изчислени по следната формула:

$$CH_4 \text{ Emissions} = \sum_i (IW_i \cdot EF_i)$$

Където:

CH₄ Emissions = Емисии на CH₄ в годината на инвентаризация

IW_i = количество на изгорения отпадък от тип *i*

EF_i = агрегиран емисионен фактор за CH₄ (стандартни фактори: за отпадъци от клинична дейност = 6 kg/Gg, за опасни отпадъци = 6 kg/Gg)



i = тип на изгорения отпадък: опасен отпадък или отпадък от клинична дейност

Емисиите на N₂O са изчислени по следната формула:

$$N_2O \text{ Emissions} = \sum_i (IW_i \cdot EF_i)$$

Където:

N₂O Emissions = Емисии на N₂O в годината на инвентаризация

IW_i = количество на изгорения отпадък от тип i

EF_i = агрегиран емисионен фактор за N₂O (стандартни фактори: за отпадъци от клинична дейност = 50 kg/Gg, за опасни отпадъци = 450 kg/Gg)

i = тип на изгорения отпадък: опасен отпадък или отпадък от клинична дейност

Общите емисии от изгаряне на отпадъци от клинична дейност и опасни отпадъци са представени в следната таблица:

	2007	2011	2015
Емисии на въглероден диоксид (t CO ₂)	1387.12	1236.39	797.61
Емисии на метан (t CH ₄)	0.008	0.008	0.005
Емисии на диазотен оксид (t N ₂ O)	0.17	0.11	0.07
Общо емисии (t CO₂e)	1436.64	1269.98	820.06

Таблица 49 Емисии от изгаряне на отпадъци

4.2 Пречистване на отпадни води

За определяне на емисиите на CH₄, следствие на пречистване на отпадни води, са използвани съответно данни, предоставени от Пречиствателна станция за отпадни води (ПСОВ) „Кубратово“ за 2007, 2011 и 2015 г. През 2007 г. пречистването на водите е в аеробни условия. През 2011 г. е изпълнен проект за рехабилитация и модернизация, при което пречистването на водите е комбинирано – аеробно/анаеробно с отстраняване на азот и фосфор и производство на топли и електроенергия от биогаза, получен в процеса на третиране на утайките. През 2007 г. основно действащо е било аеробното стъпало, а метан танковете се работили частично.

Основни показатели, свързани с пречистването на отпадните води, са представени в следната таблица:

	2007	2011	2015
Генерирани отпадни води (m ³)	140 004 107	147 942 306	138 760 699
Генериран биогаз (m ³)	1 770 308	8 331 210	11 815 878
CH ₄ изпуснат в атмосферата (t CO ₂ e)	0	0	0
Възстановен CH ₄ (t CO ₂ e)	36 212	118 975	119 468

Таблица 50 Основни показатели, свързани с пречистване на отпадни води

И за трите години количествата CH₄, изпуснат в атмосферата, са нулеви, тъй като цялото количество генериран биогаз се оползотворява енергийно. Емисиите на въглероден диоксид, следствие на изгорения биогаз не се отчитат към емисиите от изгаряне на горива, тъй като са от биогенен произход. Както се посочва в раздел 6.2.1 на Ръководство за добри практики в



областта на отпадъците (2006 IPCC Guidelines), не се изисква оценка на емисиите от CH₄ и N₂O от възстановяване и изгаряне на биогаз, тъй като са незначителни.

Изчислението на емисиите на и N₂O от третирането на отпадните води се базира на данни за брой на населението и средния за страната дневен прием на протеини на глава от населението. Използвани са специфични за България данни на Food and agriculture institute (FAO)¹¹. За 2007 г. и 2011 г. са използвани реалните данни, за 2015 г. е приложена стойността за 2013 г. – най-новата във времевия статистически ред. Данните за населението на Столична община са предоставени от НСИ, като данните за 2011 г. се базират на преброяване на населението, а данните за 2007 и 2015 г. се базират на експертна оценка.

	2007	2011	2015
Прием на протеини (g/човек/ден)	76	68	84
Население на Столична община (брой)	1 240 788	1 296 615	131 9 804

Таблица 51 Първични данни за изчисляването на емисиите от N₂O

За изчислението на емисиите на N₂O е приложена следната формула (2006 IPCC):

$$N_2O \text{ emissions} = [(P * \text{Белтък} * F_{NPR} * F_{NON-CON} * F_{IND-COM}) - N_{SLUDGE}] * EF_{EFFLUENT} * 44/28,$$

където:

N₂O emissions = N₂O емисии от битови отпадъчни води (кг N₂O/год)

P = население (брой)

Белтък = годишен прием на протеин на глава от населението (кг/човек/год)

F_{NPR} = Фракция на азот в белтъка (стандартен фактор = 0.16 кг N/Кг белтък)¹²

F_{NON-CON} = Фактор за неконсумирания белтък (стандартен фактор = 1.4)

F_{IND-COM} = Фактор за заушения в канализацията белтък от индустриални системи (стандартен фактор – 1.26)

N_{SLUDGE} = Отстранен с утайки азот (стандартен фактор = 0 кг N/година)

EF_{EFFLUENT} = емисионен фактор (стандартен фактор 0.01 кг N₂O-N/кг N)

44/28 = конверсия от кг N₂O-N към кг N₂O

Общите емисии от изгаряне на пречистване на отпадни води са представени в следната таблица:

	2007	2011	2015
Емисии на въглероден диоксид (t CO ₂)	0	0	0
Емисии на метан (t CH ₄)	0	0	0
Емисии на диазотен оксид (t N ₂ O)	76.33	85.01	89.74
Общо емисии (t CO₂e)	22 746	25 333	26 741

Таблица 52 Емисии от пречистване на отпадни води

Общите емисии от третирането на отпадъци и отпадни води са представени в следната таблица:

¹¹ FAOSTAT: Food Balance Sheets

¹² Всички стандартни фактори са взети от глава 6 на Ръководството за инвентаризации на емисии на ПГ (2006 IPCC Guidelines)



	2007	2011	2015
Депониране на ТБО			
t CO ₂	0	0	0
t CH ₄	4 945.31	6 762.69	7 944.05
t N ₂ O	0	0	0
t CO ₂ e	123 633	169 067	198 601
Изгаряне на отпадъци			
t CO ₂	1 387	1 236	798
t CH ₄	0.01	0.01	0.01
t N ₂ O	0.17	0.11	0.07
t CO ₂ e	1 437	1 270	820
Пречистване на отпадни води			
t CO ₂	0	0	0
t CH ₄	0	0	0
t N ₂ O	76.33	85.01	89.74
t CO ₂ e	22 746	25 333	26 741
ОБЩО (t CO₂e)	147 815	195 670	226 163

Таблица 53 Емисии от третиране на отпадъци и отпадни води



5 Общи резултати

По отношение на инвентаризацията на емисиите на ПГ, отделени в атмосферата в резултат от потреблението на енергия на територията на Столична община бяха изчислени следните емисии от стационарни и мобилни горивни процеси по типове енергоносители:

ТJ	2007	2011	2015	Ръст 2007-2015	Дял 2015
Твърди горива (вкл. биомаса)	1 346	1 651	1 509	12.1%	2.9%
Течни горива	12 145	10 886	12 142	0.0%	23.5%
Газообразни горива	13 466	4 157	6 069	-54.9%	11.7%
Електроенергия	14 907	17 222	17 872	19.9%	34.5%
Топлоенергия	15 250	15 267	14 165	-7.1%	27.4%
ОБЩО	57 114	49 182	51 758	-9.4%	-

Таблица 54 Общо потребление по типове енергоносители

Емисии t CO _{2e}	2007	2011	2015	Ръст 2007-2015	Дял 2015
Твърди горива	72 971	77 427	47 051	-35.5%	0.9%
Течни горива	892 507	796 600	887 652	-0.5%	17.3%
Газообразни горива	744 285	230 706	339 117	-54.4%	6.6%
Електроенергия	2 516 430	2 870 388	2 491 585	-1.0%	48.6%
Топлоенергия	1 242 573	1 206 948	1 088 486	-12.4%	21.2%
ОБЩО	5 468 765	5 182 069	4 853 892	-11.2%	94.7%

Таблица 55 Общи емисии на ПГ по типове енергоносители

По отношение на разпределението по сектори, то е както следва:

ТJ	2007	2011	2015	Ръст 2007-2015	Дял 2015
Домакинства	20 696	21 177	20 372	-1.6%	39.4%
Търговия и услуги	4 606	7 013	6 833	48.3%	13.2%
Общински предприятия, търговски дружества и сгради	709	732	709	-0.1%	1.4%
Осветление и светофарни уредби	142	157	158	11.6%	0.3%
Промишленост и строителство	20 032	9 643	11 573	-42.2%	22.4%
Земеделие и горско стопанство	149	98	98	-33.8%	0.2%
Пътен транспорт	10 661	10 296	11 945	12.0%	23.1%
ЖП Транспорт	112	60	62	-45.0%	0.1%
Авиация	7	7	7	0.0%	0.0%
ОБЩО	57 110	49 182	51 758	-9.4%	

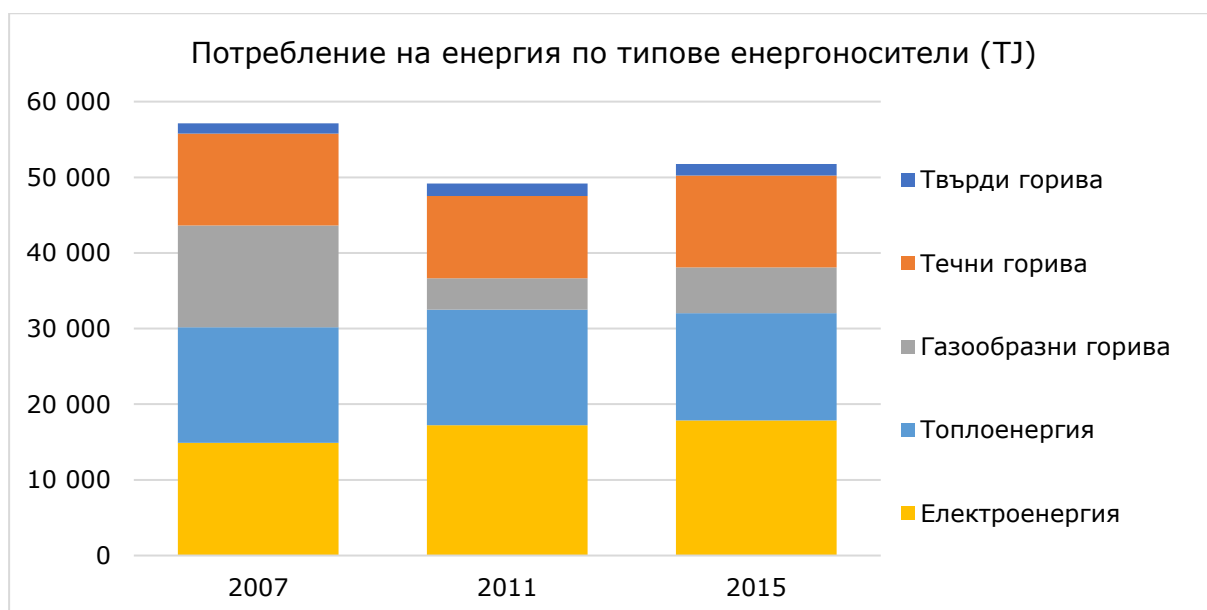
Таблица 56 Общо потребление по сектори

Емисии t CO _{2e}	2007	2011	2015	Ръст 2007-2015	Дял 2015
Домакинства	2 270 125	2 245 173	1 960 569	-13.6%	38.3%
Търговия и услуги	608 727	938 775	795 387	30.7%	15.5%
Общински предприятия, търговски дружества и сгради	69 378	71 249	63 697	-8.2%	1.2%

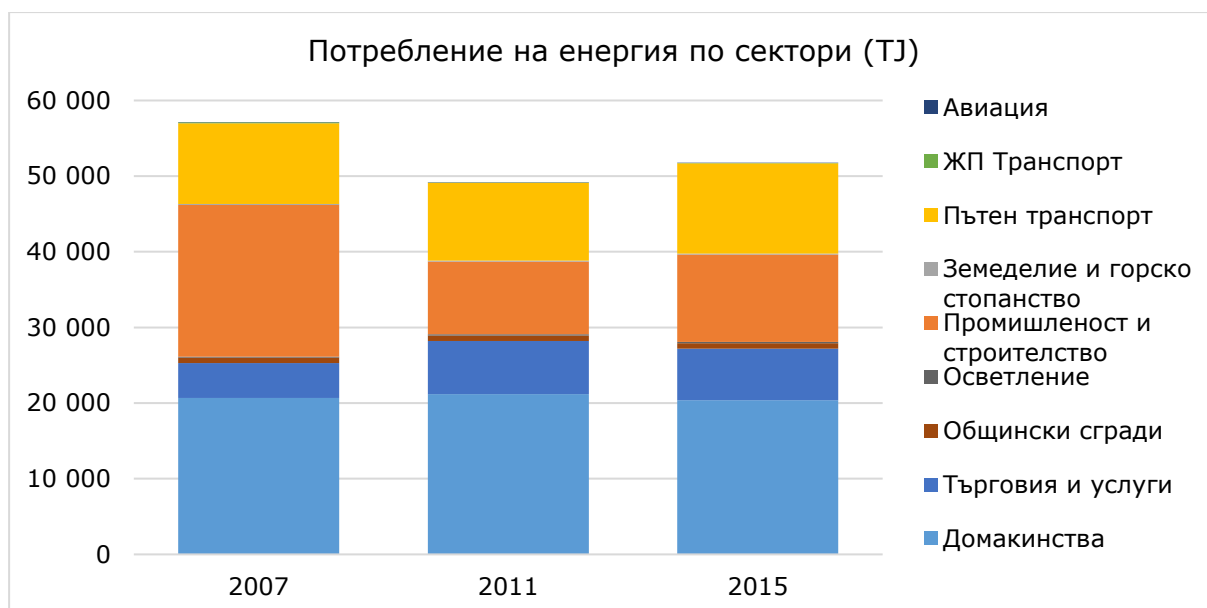


Емисии t CO ₂ e	2007	2011	2015	Ръст 2007-2015	Дял 2015
Осветление и светофарни уредби	24 140	26 331	22 233	-7.9%	0.4%
Промишленост и строителство	1 693 027	1 137 295	1 133 666	-33.0%	22.1%
Земеделие и горско стопанство	11 158	7 217	7 375	-33.9%	0.1%
Случайни емисии	31 711	24 646	22 555	-28.9%	0.4%
Пътен транспорт	798 669	772 170	884 125	10.7%	17.3%
ЖП Транспорт	17 255	9 664	8 547	-50.5%	0.2%
Авиация	526	526	526	0.0%	0.0%
Отпадъци	147 815	195 670	226 163	53.0%	4.4%
ОБЩО	5 672 432	5 428 716	5 124 843	-9.7%	

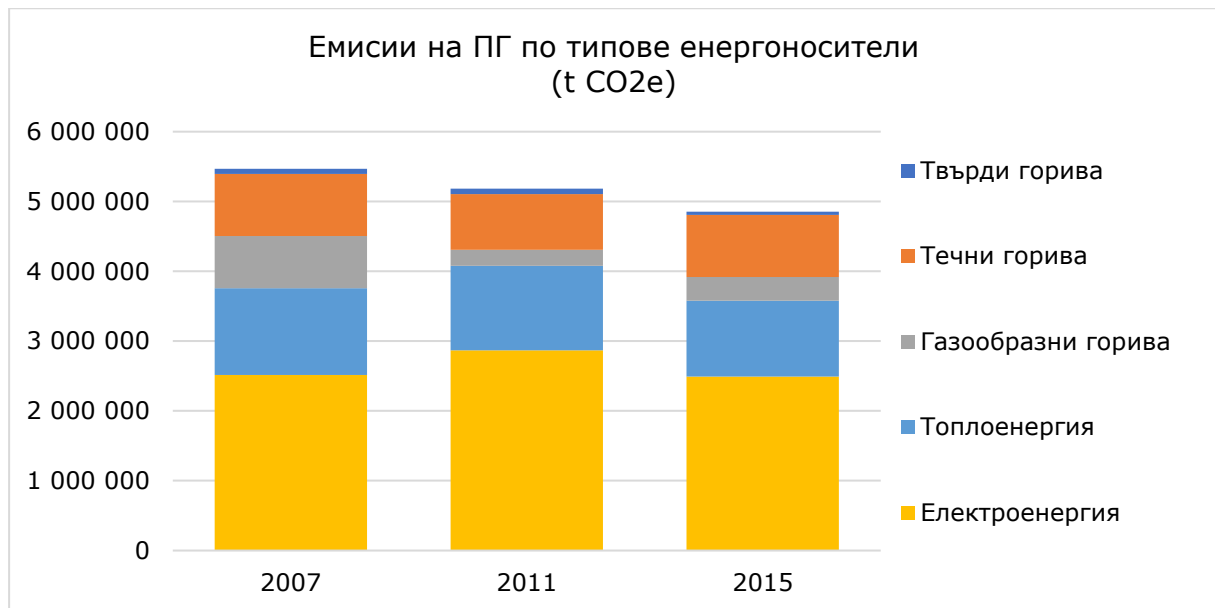
Таблица 57 Общи емисии на ПГ по сектори



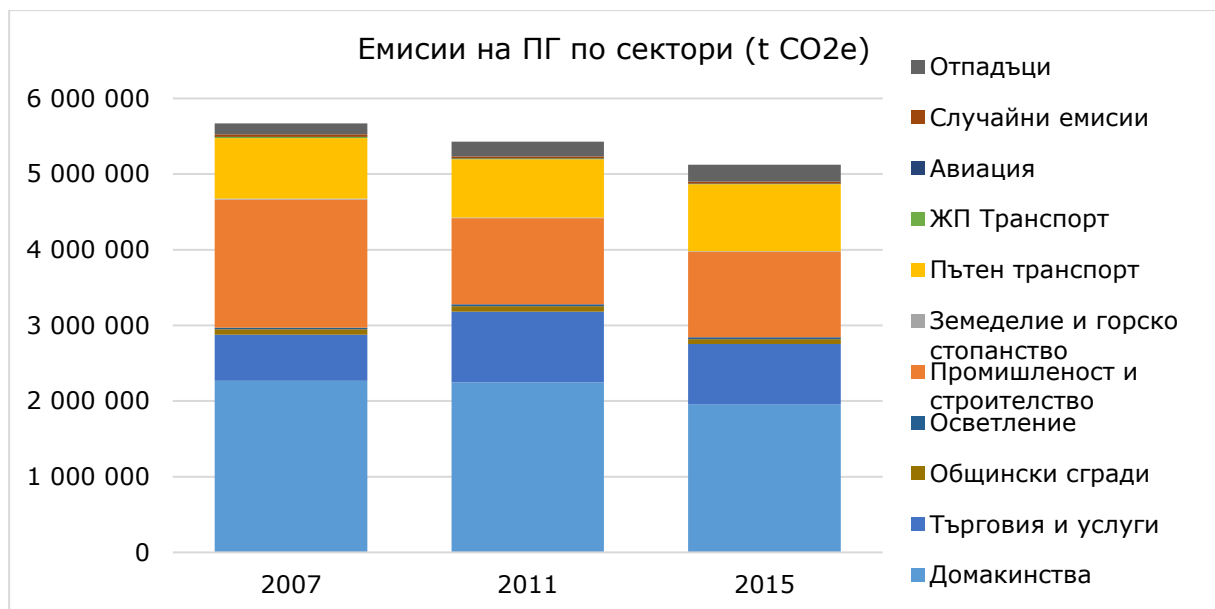
Фигура 18 Общо потребление на енергия по типове енергоносители в TJ



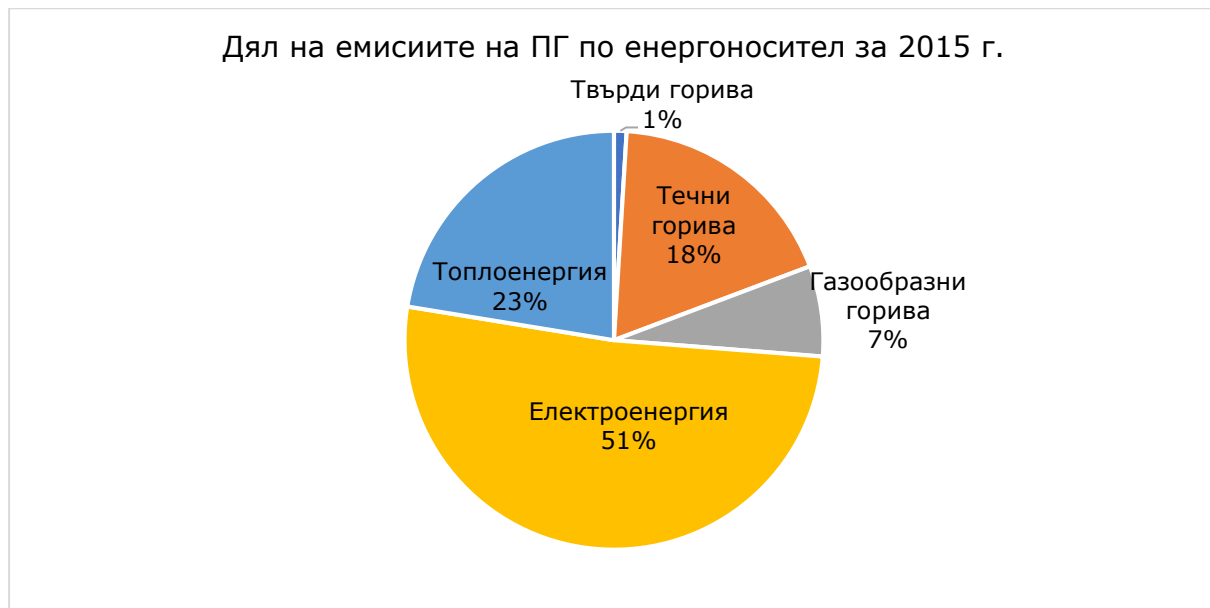
Фигура 19 Общо потребление на енергия по сектори в TJ



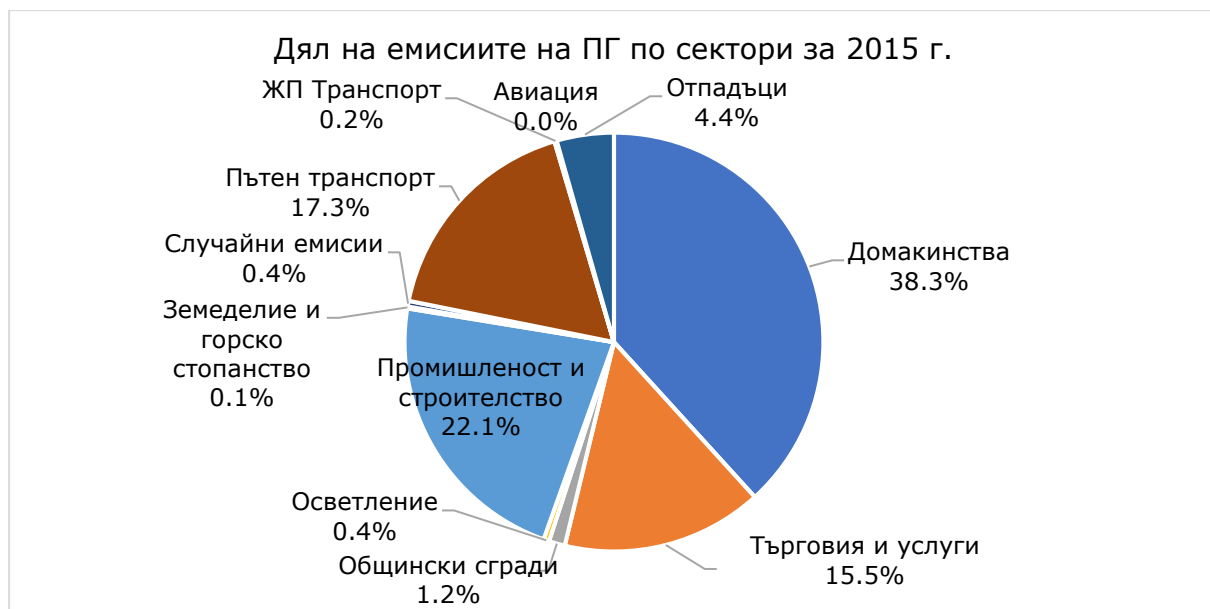
Фигура 20 Емисии на ПГ по типове енергоносители в t CO₂e



Фигура 21 Емисии на ПГ по сектори в t CO₂e



Фигура 22 Дял на емисиите на ПГ по енергоносител за 2015 г.



Фигура 23 Дял на емисиите на ПГ по сектори за 2015 г.

Подробна информация може да бъде намерена в Приложение 1.



Приложение 1

Сектор	TJ			Емисии (t CO ₂ e)		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Стационарни горивни процеси	46 334	38 819	39 744	4 708 167	4 450 686	4 005 482
Домакинства	20 696	21 177	20 372	2 270 125	2 245 173	1 960 569
Твърди горива	1 182	1 543	1 226	59 969	73 503	43 826
Течни горива	211	250	308	13 442	15 881	19 492
Газообразни горива	360	702	767	19 945	38 930	42 807
Електроенергия	7 121	7 178	7 299	1 213 588	1 207 429	1 026 693
Топлоенергия	11 821	11 504	10 772	963 181	909 430	827 751
Общо търговия и услуги	5 457	7 901	7 700	702 145	1 036 355	881 317
Търговия и услуги	4 606	7 013	6 833	608 627	938 775	795 387
Твърди горива	24	23	22	894	1 305	1 323
Течни горива	174	153	195	13 155	10 827	14 325
Газообразни горива	412	668	714	22 784	36 999	39 845
Електроенергия	2 767	4 509	4 488	471 653	758 502	631 261
Топлоенергия	1 229	1 659	1 414	100 141	131 142	108 634
Общински предприятия, търговски дружества и сгради	709	732	709	69 378	71 249	63 697
Твърди горива	0	0	6	0	4	54
Течни горива	94	95	55	7 130	7 096	4 106
Газообразни горива	38	41	48	2 092	2 293	2 688
Електроенергия	148	166	169	25 155	27 854	23 799
Топлоенергия	430	430	430	35 001	34 001	33 050
Осветление и светофарни уредби	142	157	158	24 140	26 331	22 233
Електроенергия	142	157	158	24 140	26 331	22 233
Промишленост и строителство	20 032	9 643	11 573	1 693 027	1 137 295	1 133 666
Твърди горива	132	78	249	11 503	2 249	1 376
Течни горива	1 225	506	398	92 989	37 188	29 514
Газообразни горива	12 472	2 451	3 946	688 915	135 574	219 698
Електроенергия	4 432	4 934	5 432	755 370	829 909	764 025
Топлоенергия	1 770	1 674	1 549	144 249	132 375	119 052
Земеделие и горско стопанство	149	98	98	11 158	7 217	7 375
Твърди горива	7	6	6	605	367	471
Течни горива	142	92	93	10 553	6 850	6 904
Случайни емисии от доставка на природен газ				31 711	24 646	22 555
Транспорт	10 780	10 363	12 014	816 450	782 360	893 198
Общо пътен транспорт	10 661	10 296	11 945	798 669	772 170	884 125
Търговски и частен	9 700	9 435	10 990	707 975	687 719	798 723
Течни горива	9 552	9 174	10 588	699 510	672 745	775 594
Газообразни горива	148	261	402	8 465	14 973	23 129
Вътрешно-ведомствен транспорт	42	49	52	3 039	3 561	3 839
Течни горива	42	48	52	3 025	3 548	3 832
Газообразни горива	0.2	0.2	0.1	13	13	7
Обществен транспорт	920	813	903	87 654	80 891	81 563
Течни горива	679	557	445	50 740	41 611	33 213
Газообразни горива	36	34	192	2 070	1 923	10 944
Електроенергия	204	222	266	34 844	37 356	37 407
ЖП Транспорт	112	60	62	17 255	9 664	8 547
Течни горива	19	4	2	1 435	327	147
Електроенергия	93	56	60	15 820	9 337	8 401
Авиация	7	7	7	526	526	526
Отпадъци	0	0	0	147 815	195 670	226 163
Твърди отпадъци				123 633	169 067	198 601
Инсинерация				1 437	1 270	820
Отпадъчни води				22 746	25 333	26 741
ОБЩО	57 114	49 182	51 758	5 672 432	5 428 716	5 124 843