



ВЛИЯНИЕ НА АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ ВЪРХУ КАЧЕСТВОТО НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ В ОБЩИНА СОФИЯ

Емил Железов, Кирил Козев
ejelezov@abv, kozев85@abv.bg

*Висше транспортно училище “Тодор Каблешков”,
гр. София, ул. Гео Милев 158,
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ*

***Ключови думи:** околна среда, качество на въздуха, замърсяване на въздуха, автомобилен транспорт.*

***Резюме:** Качеството на атмосферния въздух е важен фактор за човешкото здраве, свързан с околната среда. Замърсяването на въздуха причинява преждевременна смърт и генерира значими външни разходи. Европейските и национални политики допринасят за намаляване на емисиите на вредни вещества, но жителите в големи градове като София, често са изложени на наднормено замърсяване на въздуха. Един от основните източници на вредни вещества е автомобилният транспорт, но неговият принос не може да бъде измерен пряко. В доклада са представени анализ и оценка на замърсяването на въздуха в София за периода 2018 г.-2020 г. по официални, публично достъпни данни от Националната система за контрол на качеството на атмосферния въздух. В анализа са включени замърсители, за които автомобилният транспорт има значителен принос и за които има налични данни за изследвания период - фини прахови частици, азотен диоксид, бензен и озон. За приноса на автомобилния транспорт са представени данни от проучвания, направени за целите на Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда в Р. България и Комплексна програма за подобряване качеството на атмосферния въздух на територията на Столична община за периода 2021 г.-2026 г.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Качеството на атмосферния въздух (КАВ) се определя от наличието в него на вредни вещества с естествен или антропогенен произход. Атмосферното замърсяване влияе негативно върху човешкото здраве, най-често нарушавайки функциите на респираторната, сърдечносъдовата и имунната система, което води до повишена заболеваемост и намалена продължителност на живот¹. По критерия за загуба на години живот в добро здраве, поради замърсяване на въздуха, България е на първо място в ЕС².

¹ Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда в Република България през 2009 г. (издание 2011 г.)

² <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/bg/>

Основните източници на замърсяване на въздуха са икономическите дейности, пътният трафик, производството на електрическа и топлинна енергия, промишлеността, селското стопанство и битовото отопление.

Основните замърсители на атмосферния въздух са фини прахови частици (ФПЧ), полициклични ароматни въглеводороди (ПАВ), азотни оксиди; серен диоксид, бензен, озон и тежки метали (кадмий, никел и живак и арсен).

Освен от емисиите на замърсители, качеството на въздуха, зависи и от местоположението на източниците на замърсяване, метеорологичните условия и топографските фактори.

Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС) извършва оценка на качеството на атмосферния въздух на територията на страната чрез Националната система за мониторинг на околната среда, която включва 48 стационарни пункта и 6 мобилни автоматични станции. Данните от тях се считат за официални и се предоставят на Европейската агенция по околна среда и Европейската комисия. Освен официалните пунктове за мониторинг на ИАОС, данни за качеството на въздуха в София предоставят още 22 сензорни станции чрез интернет платформа (AIRTHINGS³) и гражданска мрежа от сензори (AirBG⁴).

Оценка на качеството на атмосферния въздух се извършва чрез измерената концентрация на основни замърсители, определени в националното и европейско законодателство – ФПЧ10, ФПЧ2.5, О3, NO2, SO2, бензо(а)пирен, тежки метали – Pb, As, Ni и Cd, както и експозиция на населението.

2. ОЦЕНКА НА ЗАМЪРСЯВАНТО НА ВЪЗДУХА В СОФИЯ

Анализът на замърсяване на въздуха в София е направен по налични данни на ИАОС за периода 2018г.-2020г. измерени в разположените на територията на София пунктове (гара Яна, Надежда, Дружба, Младост, Хиподрума, Павлово и Копитото), които са част от Националната система за контрол на качеството на атмосферния въздух (фигура 1).

Изследвани са основните замърсители, за които автомобилния транспорт има значителен принос и за които има налични данни за изследвания период:

- фини прахови частици: ФПЧ10 (частици с диаметър под 10 микрона);
- азотен диоксид (NO₂);
- бензен (бензо(а)пирен);
- озон (O₃).

Използваните за оценка показатели и критерии се основават на нормите на вредни вещества в атмосферния въздух, определени от европейските директиви, които са транспонирани в националното законодателство⁵ са представени в таблица 1.

³ <https://platform.airthings-project.com/>

⁴ <https://airbg.info/map>

⁵ Наредба №12 от 15 юли 2010 г. за норми за серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух и Наредба № 11 от 14 май 2007г. за норми за арсен, кадмий, живак, никел и полициклични ароматни въглеводороди в атмосферния въздух.



Източник: ИАОС

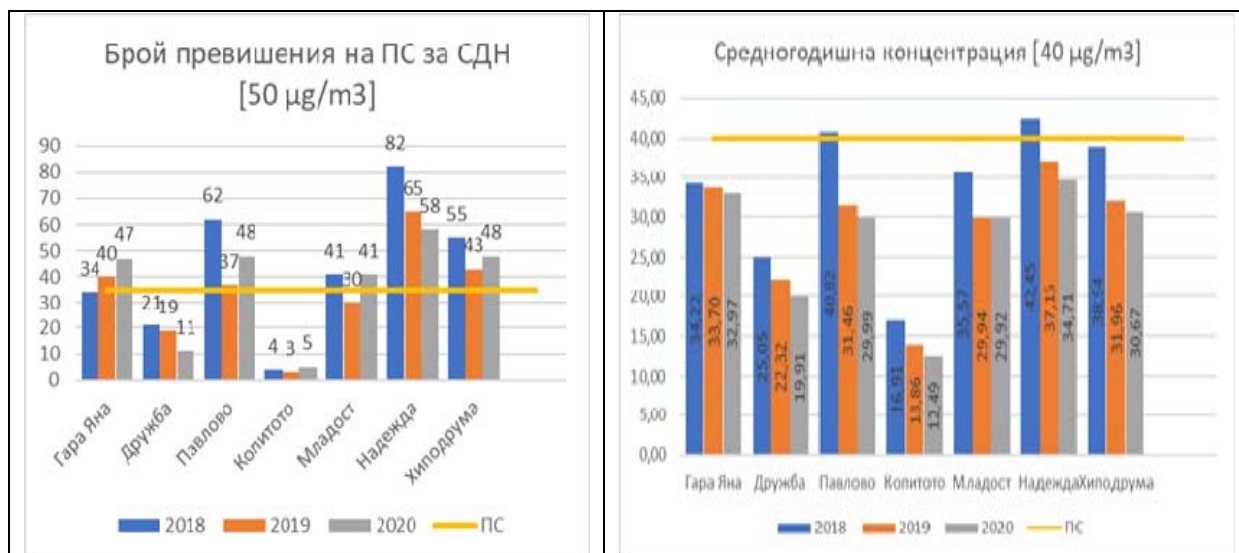
Фигура 1. Пунктове за мониторинг в София

Таблица 1. Норми за опазване на човешкото здраве

Фини прахови частици	
Показател	Норма
Брой на превишенията на средноденонощната норма (СДН) за ФПЧ10	СДН за опазване на човешкото здраве за една календарна година е 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ и не трябва да бъде превишавана повече от 35 пъти в рамките на една календарна година
Превишаване на средногодишната норма (СГН) на ФПЧ10	СГН за опазване на човешкото здраве е 40 mg/m^3
Азотен диоксид	
Брой превишения на средночасова норма (СЧН) на азотен диоксид	Брой превишения на СЧН за опазване на човешкото здраве за азотен диоксид в атмосферния въздух от 200 mg/m^3 (да не бъде превишавана повече от 18 пъти в рамките на една календарна година)
Брой превишения на СГН на азотен диоксид	СГН за опазване на човешкото здраве за азотен диоксид се счита за превишена при регистрирана средногодишна концентрация на азотен диоксид над 40 mg/m^3
Брой превишения на прага за алармиране на населението за азотен диоксид	Брой превишения на прага за алармиране на населението - 400 mg/m^3 превишен в рамките на три последователни часа
Озон	
Брой дни с превишения на краткосрочната целева норма (КЦН)	Максималната осемчасова средна стойност в рамките на денонощието от 120 mg/m^3 да не бъде превишавана повече от 25 дни за година, осреднено за тригодишен период
Брой превишения на прага за информиране на населението	Брой превишения на прага за информиране на населението - 180 mg/m^3
Брой превишения на прага за предупреждение на населението	Брой превишения на прага за предупреждение на населението - 240 mg/m^3 превишен в рамките на три последователни часа
Бензен	
Средногодишна норма (СГН) за опазване на човешкото здраве	Превишаване на нормата за опазване на човешкото здраве за бензен се отчита в случай, че средногодишната концентрация превишава нормата от 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- **Фини прахови частици- ФПЧ 10**

На фигура 2 са представени данни за измерените стойности на показателите за замърсяване с фини прахови частици ФПЧ 10.



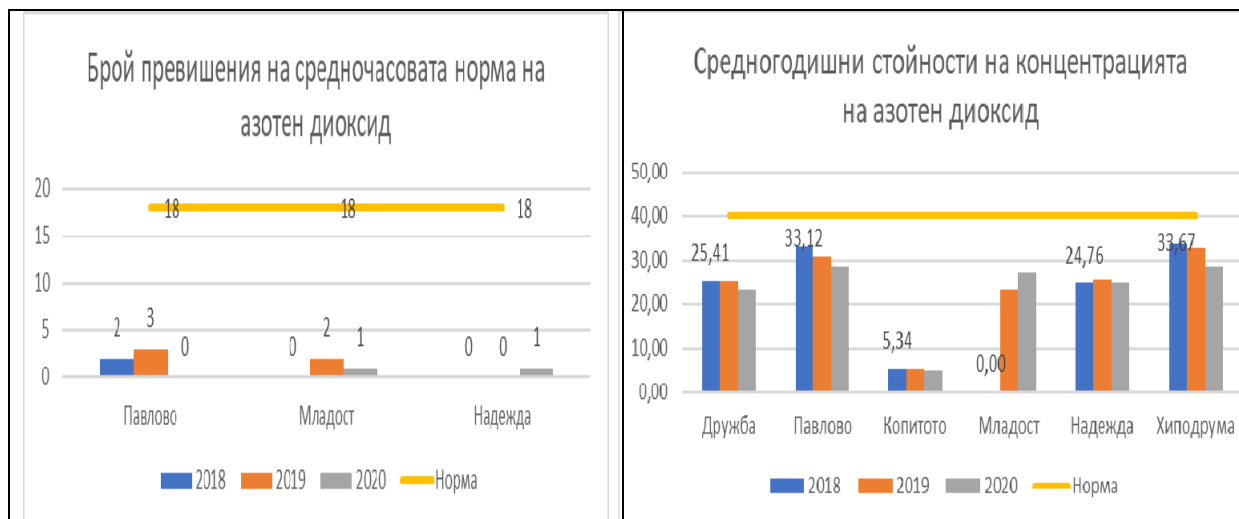
Източник: ИАОС

Фигура 2. Брой превишения на СДН и СГК на ФПЧ10

За разглеждания период е налице тенденция на намаляване на допустимия брой превишавания на среднодневната норма за ФПЧ10. В пунктове Дружба и Копитото не са регистрирани превишения на СДН над допустимия брой. Най-голям брой превишения на СДН са установени в пункт Надежда. Нормата за средногодишна концентрация е превишавана само през 2018 г. в пункт гара Яна. В останалите пунктове през разглеждания период не е регистрирано превишение на средногодишната норма на концентрация на ФПЧ 10.

- **Азотен диоксид**

Данни за нивата на азотен диоксид са представени на фигура 3.



Източник: ИАОС

Фигура 3. Брой превишения на СДН норма и СГК на азотен диоксид

Данните показват, че за периода 2018 г.-2020 г. броят на регистрираните превишения на средночасовата норма и средногодишните стойности на концентрация на азотен диоксид са под допустимите норми.

- **Бензен**

Данните за средногодишната концентрация на бензен (бензо(а)пирен) в атмосферата в София (фигура 4) показват, че през разглеждания период не е налице превишаване на допустимата норма.



Източник: ИАОС

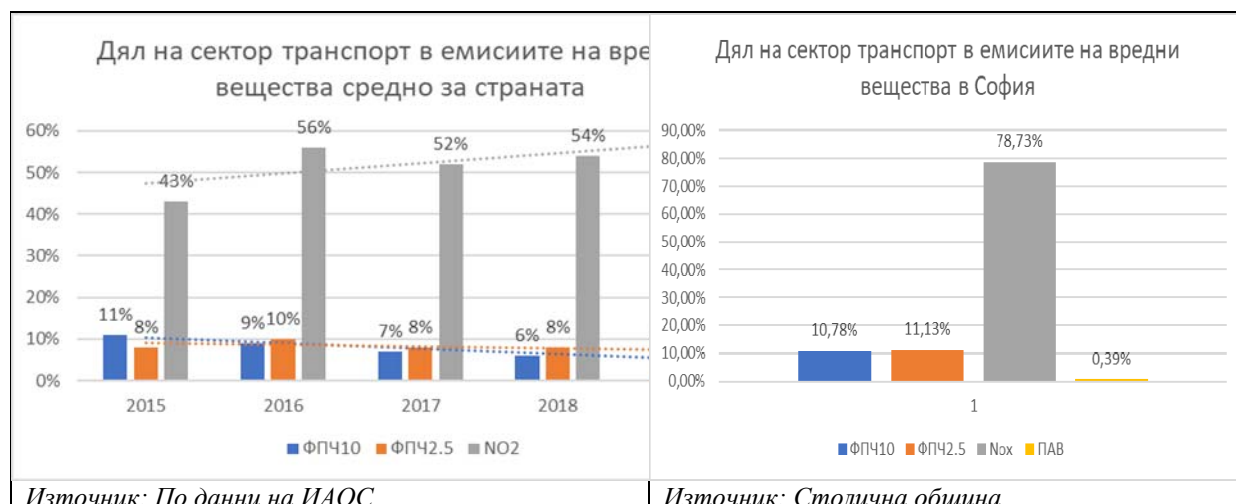
Фигура 4. Средногодишна концентрация на бензен

- **Озон**

За нивата на озон през разглеждания период не са регистрирани превишаване на краткосрочната целева норма над допустимия брой и превишаване на праговете за информиране и предупреждение на населението.

3. ВЛИЯНИЕ НА АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ

Приносът на автомобилния транспорт към замърсяването на атмосферния въздух не може да се измери пряко и е необходимо да се прилагат различни подходи, методи и модели за оценка. На фигура 5 са представени изчислени данни за приноса на автомобилния транспорт в емисиите на вредни вещества средно за страната⁶ за периода 2015 г.-2018 г. по за София⁷ през 2018г.



Източник: По данни на ИАОС

Източник: Столична община

Фигура 5. Дял на автомобилния транспорт в емисиите на вредни вещества

⁶ Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда в Р. България през 2018 г, <http://eea.government.bg/bg/soer/2018/air/emisii-na-vredni-veshtestva-vav-vazduha>

⁷ Комплексна програма за подобряване качеството на атмосферния въздух на територията на Столична община за периода 2021-2026

Според цитираните източници автомобилният транспорт е основен източник на азотни оксиди с тенденция на увеличение и относителен дял за страната над 54% и за София над 78%. Другият основен замърсител от автомобилния транспорт са фините прахови частици, за които в София са регистрирани в последните години значителни превишения на нормите за опазване на здравето.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] А. Буров, Д. Трифонов, Анализ на данни за нивата на азотен диоксид в София, https://www.zazemiata.org/wp-content/uploads/2020/11/Diffusion_tubes_Sofia_NO2_2019-2020_final.pdf
- [2] Е. Железов, Г. Кирилова. Основни индикатори за оценка на въздействието на транспорта върху околната среда, като предпоставка за устойчив транспорт, сп. "Механика, Транспорт, Комуникации", том 11, брой 3, статия №0801, ISSN 1312-3823, стр. III-14 - III-20, <https://mtc-aj.com/library/801.pdf>
- [3] E. Jelezov, Kirilova, G., Malinova, E., Evaluation of the environmental influence of transport, MEST Journal, ISBN 978-86-6375-011-1, ISSN 2334-7058, pp. 61-73, https://mest.meste.org/MEST_2_2014/4_07.pdf
- [4] Програма за София, <https://sofiaplan.bg/portfolio/programofsofia-step1/>
- [5] Специален доклад, Европейска Сметна Палата, <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/bg>
- [6] Комплексна програма за подобряване качеството на атмосферния въздух на територията на Столична община за периода 2021-2026, 2f205fb9-03e4-433b-a8c1-a0701b0be22f (sofia.bg)
- [7] Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда в Р. България през 2018 г, <http://eea.government.bg/bg/soer/2018/air/emisii-na-vredni-veshtestva-vav-vazduha>
- [8] Наредба №12 от 15 юли 2010 г. за норми за серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух
- [9] Наредба № 11 от 14 май 2007г. за норми за арсен, кадмий, живак, никел и полициклични ароматни въглеводороди в атмосферния въздух.
- [10] Пилотна система за следене на атмосферния въздух., <https://platform.airthings-project.com/>
- [11] Проект за измерване на ФПЧ, <https://airbg.info/map>

IMPACT OF ROAD TRANSPORT ON AIR QUALITY IN SOFIA MUNICIPALITY

Emil Jelezov, Kiril Kozev
ejelezov@abv.bg, kozev85@abv.bg

Todor Kableshkov University of Transport
1574 Sofia, 158 Geo Milev Str
THE REPUBLIC OF BULGARIA

Key words: environment, air quality, air pollution, road transport

Abstract: Ambient air quality is an important environmental factor for human health. Air pollution causes premature death and generates significant external costs. European and national policies help reduce emissions, but residents in large cities such as Sofia are often exposed to excessive air pollution. One of the main sources of harmful substances is road transport, though its contribution cannot be measured directly. The report presents an analysis and assessment of air pollution in Sofia for the period 2018-2020 according to official, publicly available data from the National Atmospheric Air Quality Control System. The analysis includes pollutants, such as significant quantities of dust particles, nitrogen dioxide, benzene and ozone, exhaled by road transport for the study period, according to the data available, provided by the National Report on the State and Protection of the Environment in the Republic of Bulgaria as well as the Comprehensive Program for Improving the Atmospheric Air Quality on the Territory of Sofia Municipality for the Period 2021-2026.