



**БУРГАСКИ ДЪРЖАВЕН УНИВЕРСИТЕТ
„ПРОФ. Д-Р АСЕН ЗЛАТАРОВ”**



Непрекъснат мониторинг на съдържанието на черен въглерод във фини прахови частици

**Годишен научен отчет на проект № 513 / 2025
(първа година)**



НИХ 513 / 2025



Научен екип на проекта:

Ръководител:

гл. ас. д-р Стела Иванова Найденова

Работен колектив:

Доц. д-р Никола Стоянов Тодоров

Външни експерти:

инж. Росица Иванова Янкова – Рък. лаборатория „Еко-консулт инженеринг“ ООД
Светозар Атанасов Димитров – Гл. експерт «Качество на въздуха» - РЛИАОС-Бургас

Докторанти

Деница Славова Петрова

Студенти:

Марио Красимиров Аврамов - студент, ЕООСшпр229
Румяна Захаријева Петрова – студент, ЕООСшпр222
Николай Димитров Димитров – студент, ЕООСшпр225
Даниела Петкова Иванова – студент, ЕООС1150
Гергана Любенова Джембекова - студент, ЕООС1148
Стефани Ангелова Пантелеева – студент, ЕООСз1122
Йорданка Костадинова Костадинова – студент, ЕООС1131



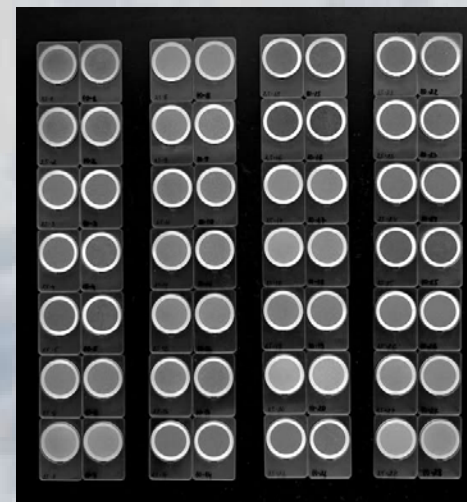
Цел на проекта:

Събиране на актуална информация за съдържанието на черен въглерод (ЧВ) във фракцията на ФПЧ_{2.5} за всеки ден в рамките на една календарна година (365 дни).

Използва се иновативния метод на измерване в реално време на концентрацията на черния въглерод с помощта на коефициента на оптична абсорбция (Optical Absorbance Coefficient (ABS)), който е пряко свързан със способността на атмосферните частици да абсорбират светлинното лъчение.

Технологията за измерване на Giano BC₁ се основава на отразяване на лазерния лъч вместо на пропускливост. Метода е патентован и позволява линейна корелация с коефициента на поглъщане (ABS), използван при изчисляването на концентрацията.

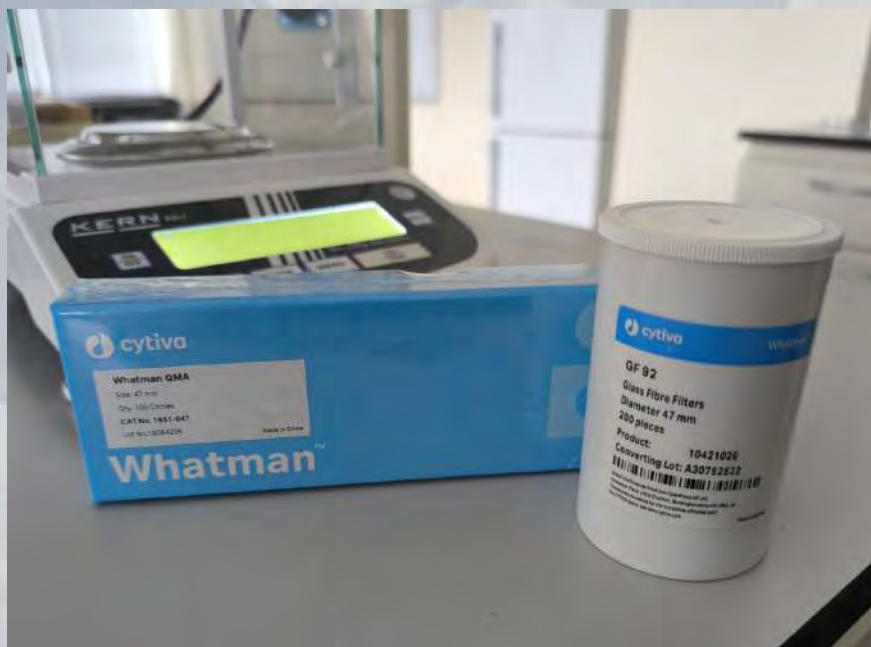
Това позволява да се интегрира сензорът за ЧВ в последователния пробоотборник, отчитайки концентрациите в реално време на операция за вземане на проби, директно на терен.





Основни задачи:

1. Закупуване на филтри за пробонабиране на $\text{ФПЧ}_{2.5}$ и ФПЧ_{10} и определяне концентрацията на ЧВ в реално време;
2. Закупуване на аналитична везна с точност до петия знак с цел определяне масата на филтрите преди и след пробонабиране за определяне на концентрацията на ФПЧ в двете фракции - 2,5 и 10 микрона;





Постигнати резултати през отчетния етап:

Дейност 1: Студентите и докторантите усвоиха знания и умения за работа с вътрешнолабораторните методики, пробоподготовка и измерване масата на филтрите преди и след пробонабиране, поставяне на филтрите във филтъродържачи, подготовка на апаратите и тяхното обслужване, както и свалянето и съхраняването на данните, получени от тях.

Дейност 2: Апаратите за измерване концентрацията на двете фракции ФПЧ (2,5 и 10 микрона), както и концентрацията на черен въглерод бяха профилактирани за провеждане на проучвателния мониторинг през месеците юли и ноември.

Дейност 3: Получени са данни от два етапа на проучвателния мониторинг за концентрациите на ФПЧ_{2,5}, ФПЧ₁₀ и черен въглерод, както и са събрани данни за другите атмосферни замърсители и метеорологичните параметри.

Дейност 8: Всяка от експертните групи организира база данни по съответните групи параметри. Данните са публикувани в три научни публикации, две представяния в научни форуми и една национална кръгла маса с международно участие.

Дейност 10: Администриране на проекта. Всички документи, свързани с реализирането и отчетането на проекта се съхраняват на електронен и хартиен носител.



460-1500 x

Оказва влияние върху глобалното затопляне до **1500 пъти по-силно от CO₂** за единица маса.

12 дни

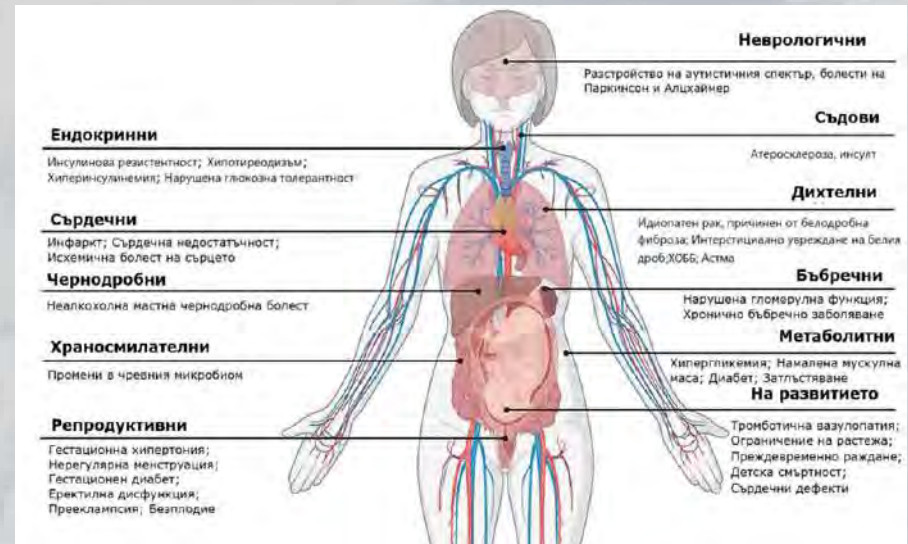
Средната продължителност на живот на черния въглерод в атмосферата е **4 - 12 дни**.

5,8 Mt

Около **5,8 милиона тона** черен въглерод е емитиран в атмосферата през **2019 г.**

43%

Енергията на **домакинства**-та представлява почти **половината** от глобалните емисии на черен въглерод в **световен мащаб**



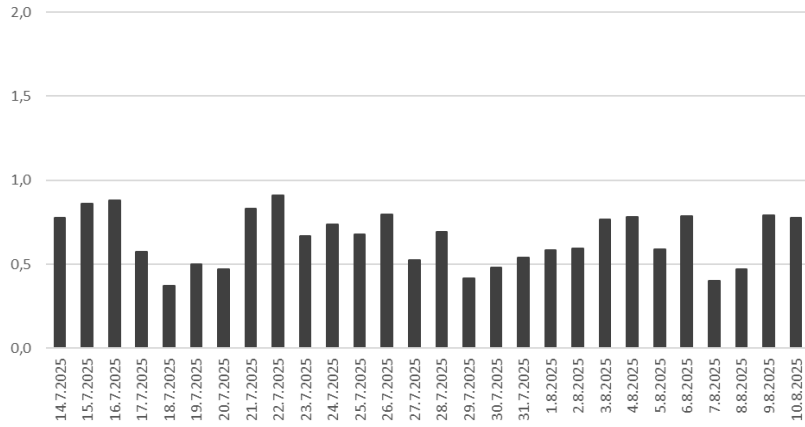


НИХ 513 / 2025

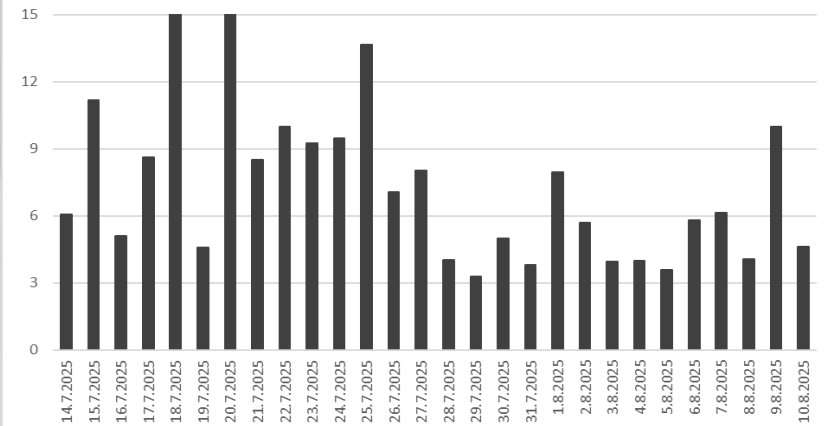


Резултати лято 2025:

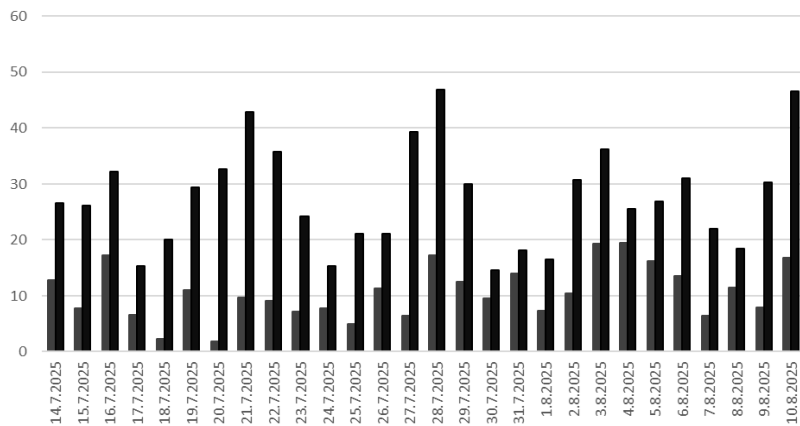
Концентрация на черен въглерод
във ФПЧ_{2.5}, $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
14.07 - 10.08.2025 г.



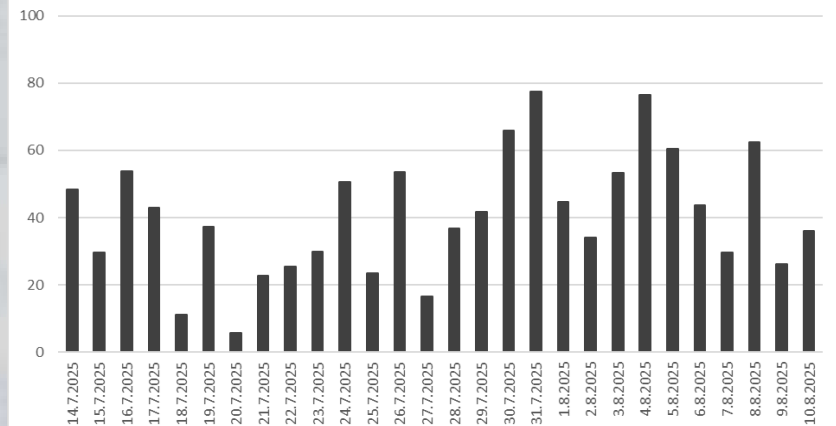
Съдържание на ЧВ във ФПЧ_{2.5}, %
14.07 - 10.08.2025 г.



Концентрация на ФПЧ_{2.5} и ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
14.07 - 10.08.2025 г.



Съдържание на ФПЧ_{2.5} и ФПЧ₁₀, %
14.07 - 10.08.2025 г.



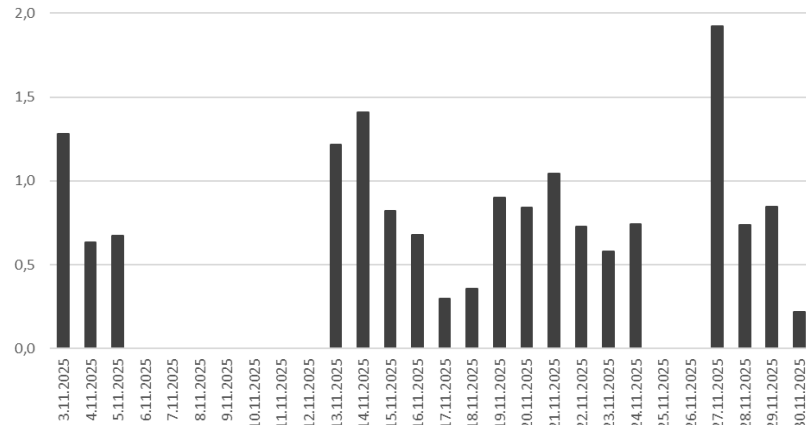


НИХ 513 / 2025

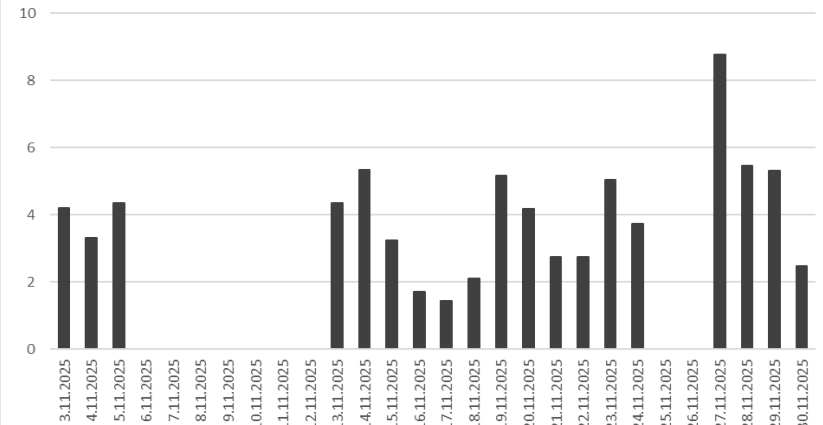


Резултати есен 2025:

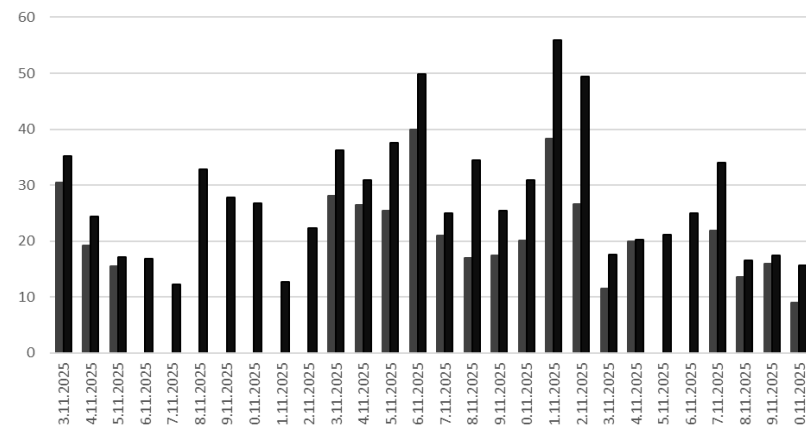
Концентрация на черен въглерод
във ФПЧ_{2.5r}, $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
3.11 - 30.11.2025 г.



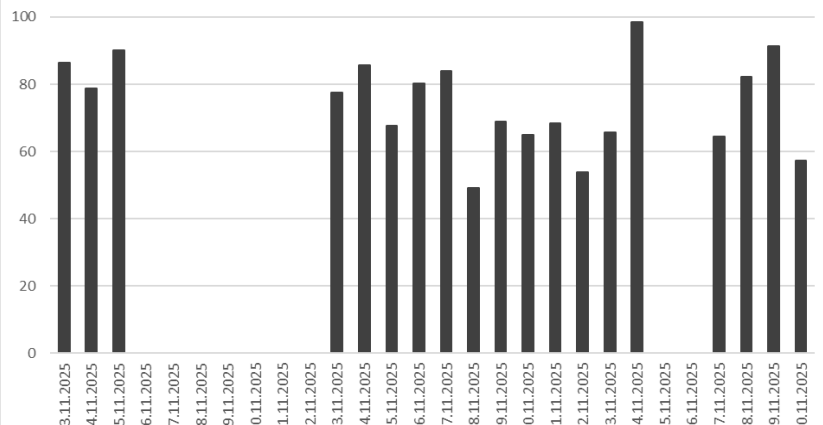
Съдържание на ЧВ във ФПЧ_{2.5r}, %
3.11 - 30.11.2025 г.



Концентрация на ФПЧ_{2.5} и ФПЧ_{10r}, $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
3.11 - 30.11.2025 г.



Съдържание на ФПЧ_{2.5} във ФПЧ_{10r}, %
3.11 - 30.11.2025 г.





Научни публикации, участие в научни форуми и други:

1. Avramov, M., Petrova, R., Dimitrov, N., Naydenova, S., Black carbon content in airborne PM2.5 during the winter – Burgas, Bulgaria, Proceeding of VII. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, p.p. 1010-1020, Istanbul, Türkiye, 7-10 September 2025

2. Avramov, M., Petrova, R., Dimitrov, N., Naydenova, S., The correlation between black carbon content in airborne PM2.5, concentration of other air pollutants, and meteorological conditions during the winter – Burgas, Bulgaria, Proceeding of VII. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, p.p. 1021-1031, Istanbul, Türkiye, 7-10 September 2025

3. Ivanova, D., Dzhebekova, G., Naydenova, S., Methods for measuring the black carbon concentration in atmospheric aerosol, Annual of Burgas state university "Prof. d-r Assen Zlatarov", Bulgaria, v. LIV

4. Пантелеева, С., Найденова, С., Зимен концентрационен градиент на черен въглерод в крайбрежен фонов пункт, Книга с абстракти от Младежки форум: „Преоткрый природните науки – Подобри качеството на живота!“. Сдружение „Зелени Балкани - Стара Загора“. Пловдив, България. Стр. 16, 1 октомври 2025, ISBN: 978-954-9433-76-0

5. Костадинова, Й., Найденова, С., Черен въглерод – новия индикатор за качеството на въздуха, Книга с абстракти от Младежки форум: „Преоткрый природните науки – Подобри качеството на живота!“. Сдружение „Зелени Балкани - Стара Загора“. Пловдив, България. Стр. 15, 1 октомври 2025, ISBN: 978-954-9433-76-0

6. Найденова, С., Черен въглерод в атмосферния въздух – невидимата заплаха. Нови политики и регулаторни стъпки, Национална кръгла маса „Морето – граница или врата'25“ Експозиционен център „Флора“, Бургас, 7-8 ноември, 2025



НИХ 513 / 2025

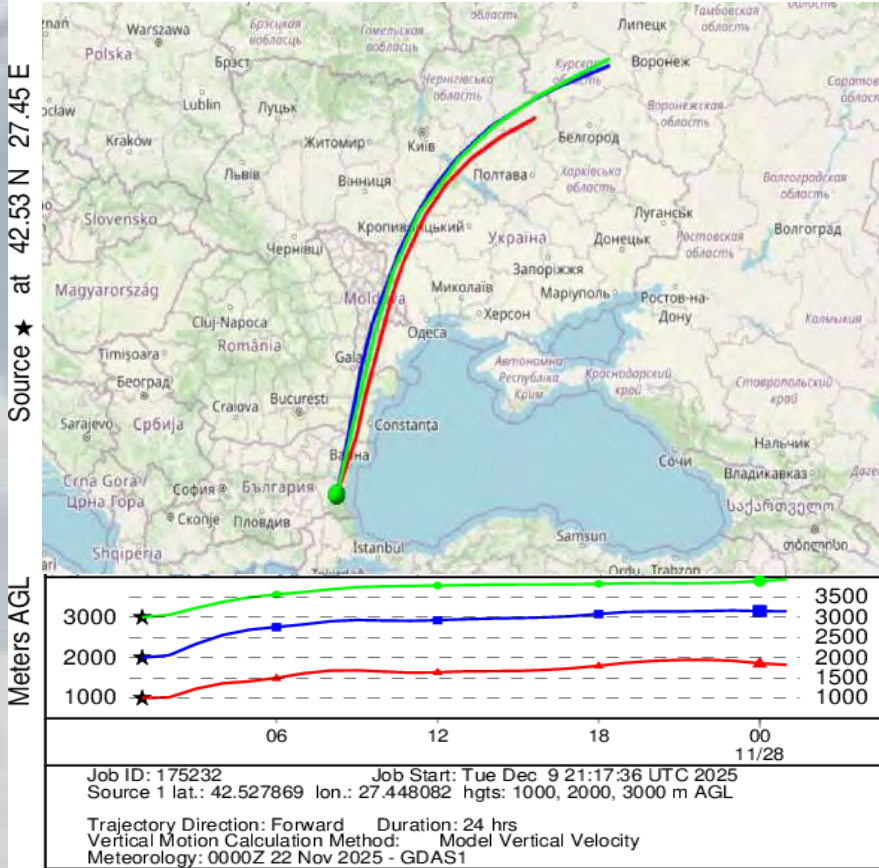


Бургаски държавен университет "Проф.д-р Асен Златаров"
Научно-изследователска и художествено творческа дейност
Финансов отчет за първа година на договор НИХ - 513/2025

	Непрекъснат мониторинг на съдържанието на черен въглерод във фини прахови частици	
<i>Получени средства: 5500,00 лв</i> <i>Изразходени средства: 5485,78 лв</i> <i>Ръководител: д-р Стела Найденова</i> <i>Срок на проекта: 2 години</i>		
№ по ред		Сума
1. Към перо "Дълготрайни материални активи" (над праг за същественост):		
1.1	Аналитична везна	3943,20
		Общо : 3943,20
2. Към перо "Други материали и активи" :		
2.1	Филтри	732,00
		Общо : 732,00
5. Към перо "Такси правоучастия"		
5.1	Такса правоучастие	195,58
		Общо: 195,58
8. Към перо "Рецензенти":		
8.1	Заплащане на рецензенти по отчета	65,00
		Общо : 65,00
9. Към перо "Административно/финансово-счетоводно обслужване":		
9.1	10% от стойността на договора	550,00
		Общо : 550,00
Общо извършени разходи по проекта:		5485,78



NOAA HYSPLIT MODEL
Forward trajectories starting at 0100 UTC 27 Nov 25
GDAS Meteorological Data



Не живеем в локален въздушен балон!

Данните от сателита CALIPSO показва три нови „коридора“:

1. Африка → Егейско море → България (най-честият маршрут последните два сезона)
2. Кавказ → Черно море → Северна България (често при североизточен поток)
3. Канада → Атлантик → Европа → Балкани (само при екстремни пожари и определен тип струйно течение)