

Георги Цеков, доц.-д-р Елена Христова

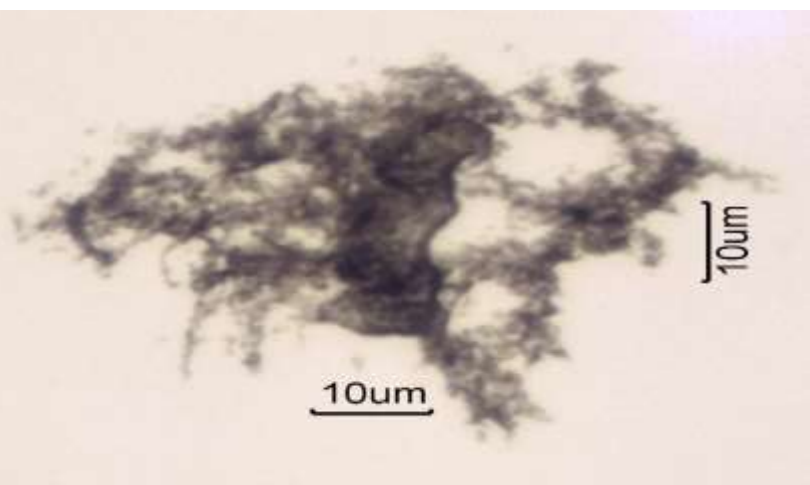
Секция „Приложна метеорология“

georgi.tsekov@meteo.bg, elena.hristova@meteo.bg

Какво е **Black Carbon** и защо концентрацията му в атмосферата трябва да се следи?

Понятието **Black Carbon** се използва като общо наименование на въглеродни частици получени при непълното изгаряне на горива на въглеродна основа (изкопаеми горива, биогорива и биомаса) притежаващи следните свойства:

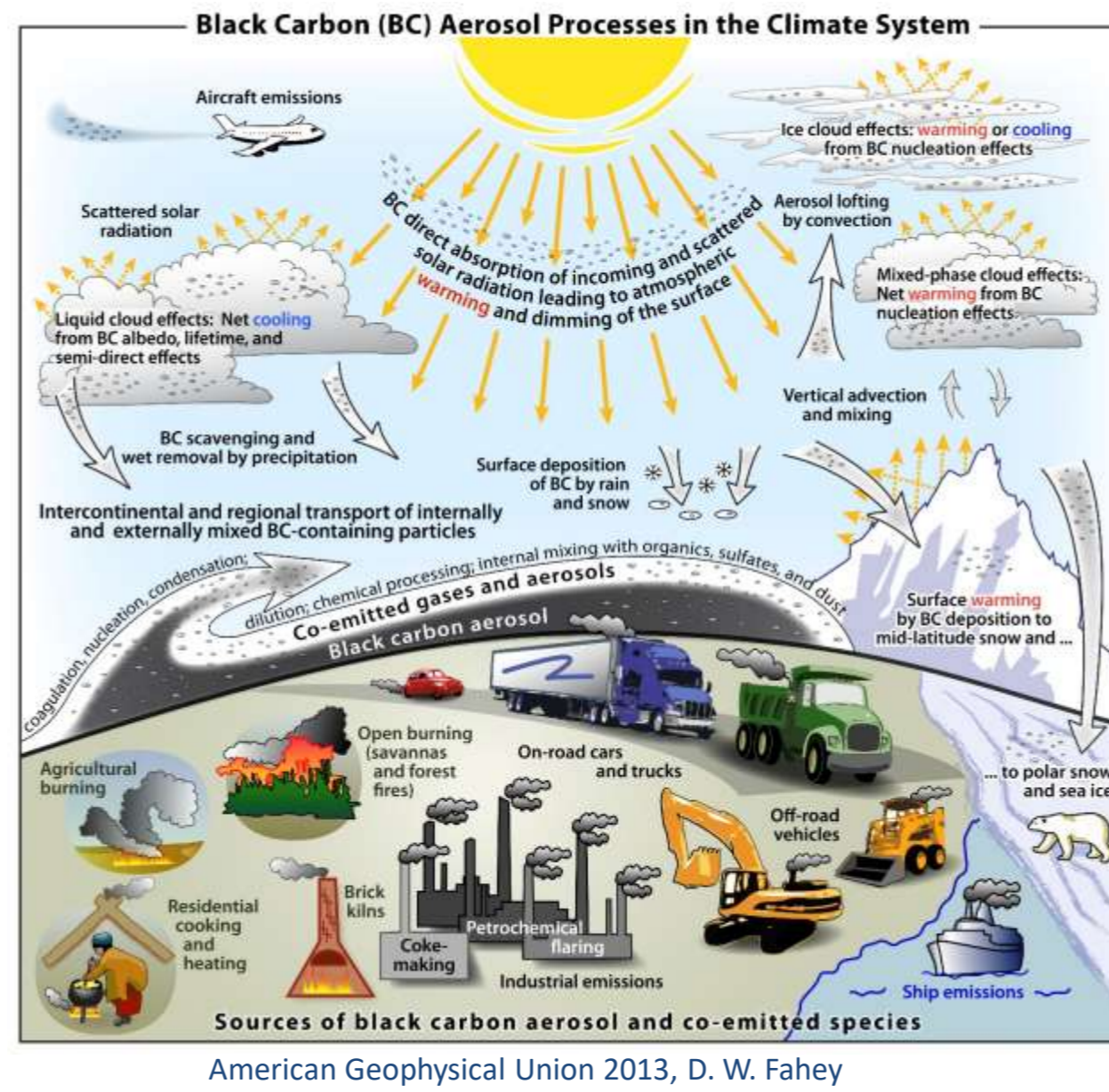
- Силно поглъща видимата светлина
- Запазва основната си формула при много високи температури
- Неразтворим е във вода и органични разтворители
- Съществува като агрегат от малки сферички
- Задържа се в атмосферата между 4 и 12 дни
- Форсиращ затоплянето на климата аерозол, но локално и временно може да има и охлаждащ ефект.



Снимка на сажди под микроскоп

MicrolabNW (c) 2007

Влияние върху климата

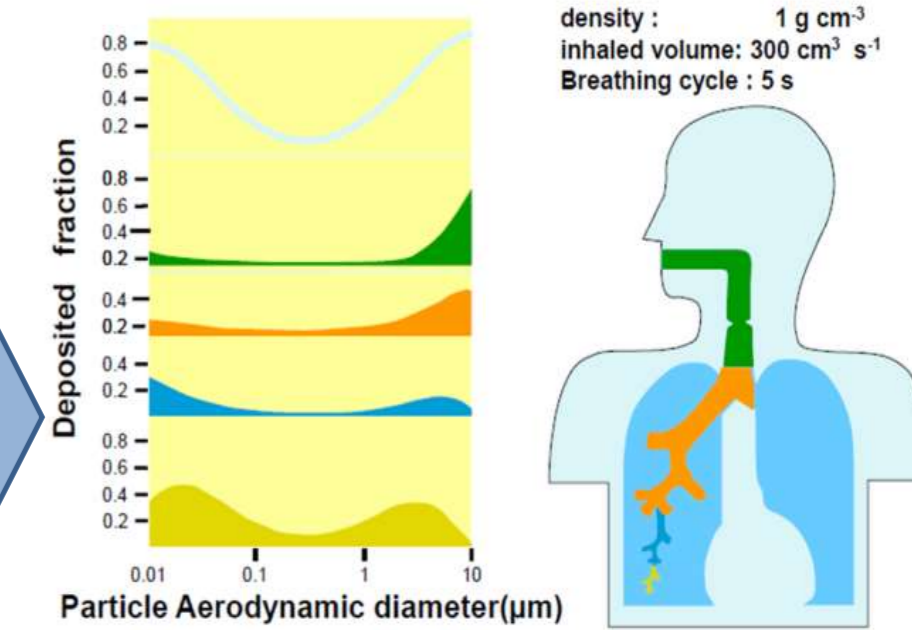


American Geophysical Union 2013, D. W. Fahey

Влияние върху здравето

Белите дробове и техните алвеоли са най-уязвими при наличие на сажди или съвкупност от частици въглерод във въздуха. Този вид финни прахови частици могат да предизвикат редица заболявания на дихателната и сърдечно-съдовата системи, имат канцерогенен ефект и влошават състоянието на страдащите от астма. При някои хора предизвикват алергични реакции при контакт с очите и кожата. Репродуктивни проблеми и генетични увреждания също се асоциират с продължително излагане на замърсен с **Black Carbon** въздух.

Степента и дълбочината на проникване и задържане на финни прахови частици в белите дробове и алвеолите зависи от размера на частичките.



Manuskas M., 2019

ИНОЕЪР е първият български проект, финансиран от инициативата "Иновативни дейности за градски развитие" (Urban Innovative Actions) на ЕС. Проектът има за цел да тества в реална среда нови за България и Европа транспортни услуги и решения пилотно в кварталите Манастирски ливади и Бъкстон, с които да даде на гражданите алтернативи за придвижване, да намали автомобилния трафик и да подобри качеството на въздуха. НИМХ е официален партньор по проекта и една от задачите е да се направят измервания концентрацията на **black carbon** по определен пътен маршрут и да се направи анализ и сравняване на стойностите преди и след въвеждане на обществен електробус като алтернатива на личните автомобили в рамките на града. На този етап са направени измервания преди въвеждането на беземисионното превозно средство. Дните за провеждане на експеримента трябва да отговарят на следните условия:



- Извън отоплителен сезон
- Работен ден
- Сходни метеорологични условия (без валеж, мъгла или силен вятър)
- Три измервателни сесии: сутрин, около обяд и вечер

Измерванията са направени по идентичен маршрут на 05.10.2021 г., 29.06.2022 г. и 19.10.2022 г. Втори етап на експеримента предстои.

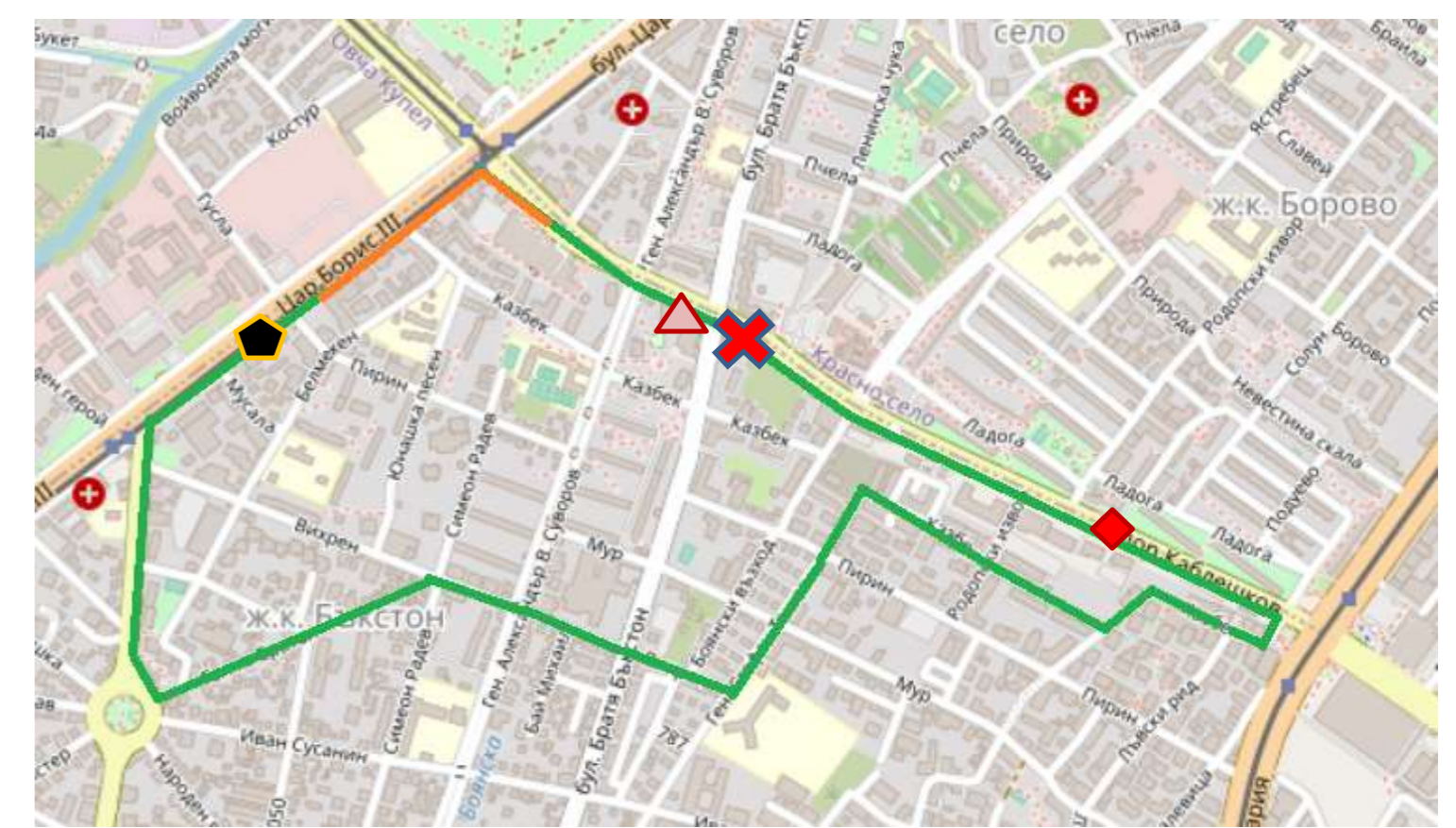
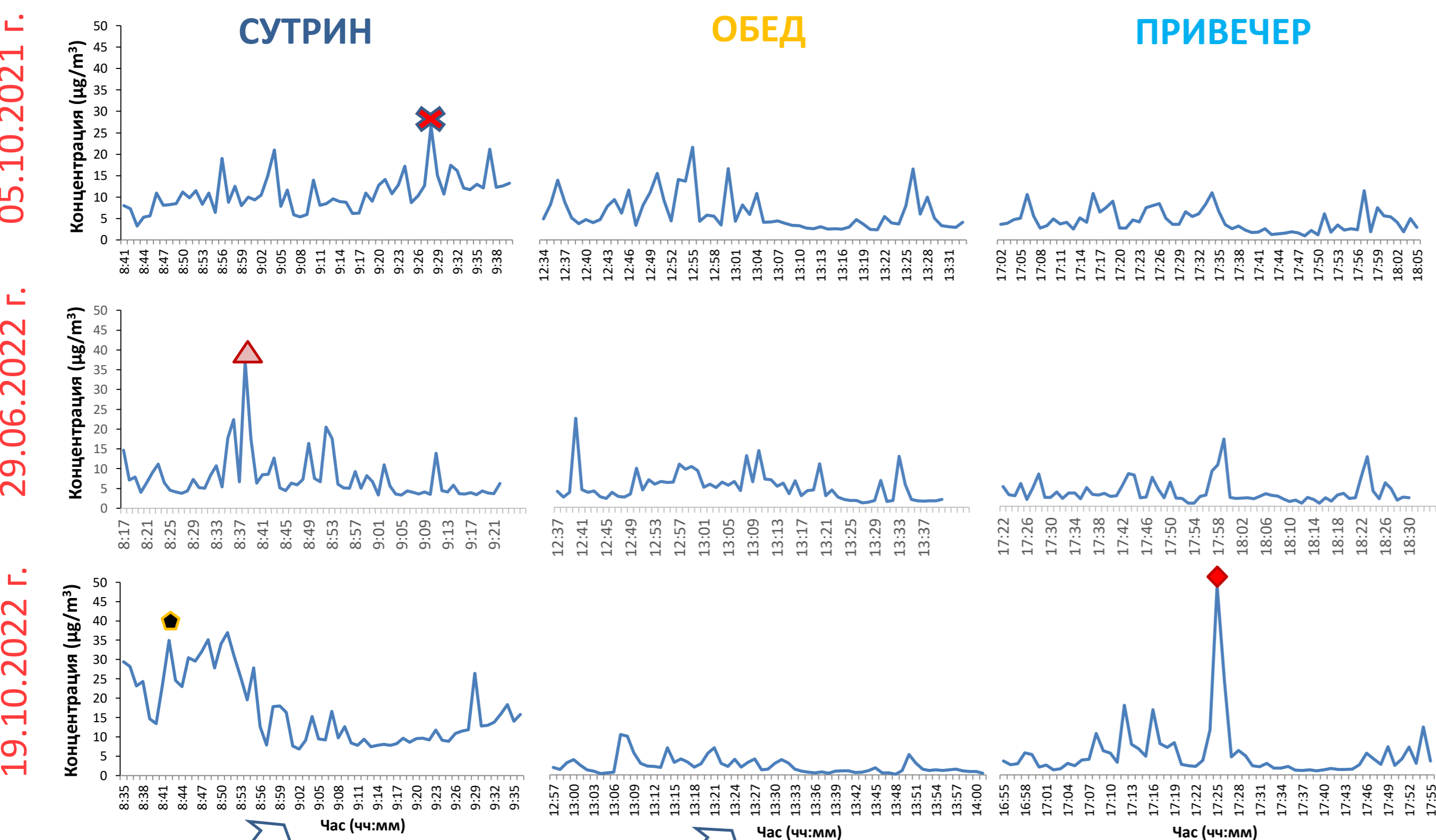
Аеталометърът е инструмент предназначен за измерване на концентрацията на суспендирани въглеродни микро-частици в газова среда (въздух). Принципът на работа се основава на радиационното поглъщане на въглеродните частици депозираны върху филтърна лента от преминаващ през нея въздушен поток. Използваната дължина на електромагнитната вълна варира от близко-ултравиолетовия, през видимия до близкочервената спектър. Съвременните аеталометри позволяват да се направи количествена оценка на различни атмосферни замърсители с въглероден произход и да се отличат от друг вид финни частици със сходен размер. Стационарните аеталометри са подходящи за продължителен мониторинг, а мобилните – за целенасочени изследвания на въздуха в близост до източници на замърсяване в конкретен времеви диапазон.

- Измерва светлинното поглъщане на частици въглерод
- GPS модул – местоположение, час
- Поток 50, 75, 100, 125 или 150 ml/min
- Интегриране на измерването 1, 5, 10, 30, 60 или 300 sec
- 5 канала за различна дължина на вълната (880 nm, 625 nm, 528 nm, 470 nm, 375 nm), за идентифициране и измерване на различни източници.



MA200, AethLabs

Резултати от предварителните измервания



- ✘ 26.5 µg, 05.10.2021/09:28 42° 40' 9.4908" N / 23° 16' 37.3512" E
- △ 37.2 µg, 29.06.2022/08:38 42° 40' 10.0164" N / 23° 16' 35.454" E
- ⬡ 34.9 µg, 19.10.2022/08:42 42° 40' 9.0876" N / 23° 16' 6.0168" E
- ◆ 48.8 µg, 19.10.2022/17:25 42° 39' 59.7384" N / 23° 17' 2.508" E

ИЗВОДИ:

- Най-високи средни стойности на концентрация се наблюдават в сутрешните измервания.
- Потвърждава се зависимостта на приземната концентрация от метеорологичните условия.
- Интегрираната локализираща система (GPS) на мобилния аеталометър демонстрира надеждност и точност в оперативен режим.
- Пикови стойности на концентрация на **Black Carbon** се наблюдават в близост до по-големите и оживени кръстовища, където има струпане на работещи автомобили.
- Относително ниски средни стойности на концентрация се наблюдават в малките и ненатоварени улици във вътрешността на жилищния комплекс.

На диаграмите са представени вертикалните температурни профили (черната крива) съответно от 9:00 и 15:00 ч. българско време на 19.10.2022 г. Наличието или отсъствието на температурна инверсия е водещ фактор за задържане на атмосферни замърсители в приземния слой.

Температурна инверсия
-> замърсен въздух

Нормално разпределение на температурата във височина
-> улеснено разсейване на замърсителите.