

# ВЛИЯНИЕ НА ПУСТИНЕН ПРАХ ВЪРХУ КОНЦЕНТРАЦИИТЕ НА ФПЧ10 В БЪЛГАРИЯ ПРЕЗ 2023 Г .



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION

НИМХ 2024

Copernicus  
Europe's eyes on Earth

# НАЦИОНАЛЕН ИНСТИТУТ ПО МЕТЕОРОЛОГИЯ И ХИДРОЛОГИЯ



## Влияние на пустинен прах върху концентрациите на ФПЧ10 в България през 2023 г.

**Автори:** Емилия Георгиева, Христина Кирова, Розета Нейкова, Надя Нейкова

**Редактор:** Татяна Спасова

**Корица:** Лора Вълчева

**Снимка на корицата:** European Union, Copernicus Sentinel-3

[<https://www.copernicus.eu/en/media/image-day-gallery/saharan-dust-storming-across-southeast-europe>]

София, октомври 2024 г.

Преносът на пустинен прах може да доведе до влошаване качеството на въздуха, главно чрез повишаване на концентрациите на ФПЧ10 (фини прахови частици с аеродинамичен диаметър по-малък или равен на 10 µm). Съгласно националното и европейско законодателство са приети норми (пределно допустими стойности) за наблюдаваните концентрации на редица замърсители<sup>1</sup>. За ФПЧ10 нормите се отнасят за средноденонощни и средногодишни концентрации. Средноденонощната норма (50 µg.m<sup>-3</sup>) не трябва да бъде превишавана повече от 35 пъти в рамките на една календарна година в дадена станция. Средногодишната концентрация трябва да бъде под 40 µg.m<sup>-3</sup>.

### Имаше ли превишения на ФПЧ10 дължащи се на пренос на пустинен прах през 2023 г. ?

В Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ) ежедневно се следят атмосферната динамика и синоптичните условия за пренос на пустинен прах към страната, както и прогнозите на CAMS<sup>2</sup> за атмосферно замърсяване. Съвместният анализ на тези процеси с данните за ФПЧ10 от Националната система за мониторинг на околната среда към Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС)<sup>3</sup> откриха няколко основни периода през 2023 г. с пренос на пустинен прах, през които са наблюдавани средноденонощни концентрации над 50 µg.m<sup>-3</sup>, Таблица 1.

Таблица 1 - Превишения наблюдавани в станции на ИАОС

Но	Период	Брой наблюдавани превишения	Брой станции с превишения	Станции (брой превишения)
1	18.01. – 19.01.	16	14	Стара Загора-3, Клин (2), Пловдив-Тракия (2), Г. Яна (1), София-Надежда (1), София-Хиподр. (1), Благоевград (1), Д. Воден (1), Пазарджик (1), Пловдив-Каменица (1), Смолян (1), Хасково (1), Монтана (1), Плевен (1), Ловеч (1)
2	25.02. – 27.02.	14	11	Гара Яна (2), Перник-Църква (2), София-Хиподрума (1), Пловдив-Каменица (1), Гълъбово (2), Хасково (1), Кърджали (1), Смолян (1), Враца (1), Никопол (1), Плевен (1)
3	22.09. – 27.09.	18	13	София-Копитото (3), София-Надежда (2), София-Павлово (2), София-Младост (1), София-Хиподрума (1), Перник-Църква (1), Гара Яна (1), Враца (1), Русе (1), Г. Оряховица (1), Пазарджик (1), Смолян (2), Бургас- Д. Езерово (1)
4	20.10. – 25.10.	67	30	Русе (5), Видин (4), Монтана (2), Враца (1), Плевен (4), В. Търново (1), Г. Оряховица (1), Девня (2), Варна-Чайка (2), Варна-А. Кънчев (1), Шумен (1), София-Надежда (4), София-Хиподрума (3), София-Младост (2), София-Павлово (2), София-Дружба (1), Гара Яна (1),

<sup>1</sup> <https://eea.government.bg/bg/legislation/air>

<sup>2</sup> CAMS European air quality forecasts <https://atmosphere.copernicus.eu/european-air-quality-forecast-plots>

<sup>3</sup> Система за информиране на населението за качеството на атмосферния въздух на ИАОС <https://www.eea.government.bg/kav/>

---

Долни Воден (1), Пирдоп (1), Пловдив-Тракия (4), Пловдив-Каменица (3), Димитровград (3), Пазарджик (2), Ст. Загора-3. Клин (2), Хасково (3), Сливен (3), Смолян (3), Бургас-РИОСВ (2), Бургас-Д.Езерово (1), Несебър (2)

---

## Как продуктите на Услугата за мониторинг на атмосферата на програма „Коперник“ (CAMS) могат да бъдат полезни ?

Продуктите на CAMS за пустинен прах се основават на най-съвременни модели за динамиката на атмосферата, преноса и химичните трансформации на голям брой замърсители във въздуха. В моделите се използват и различни данни от наблюдения – от наземни станции и от спътникови инструменти.

Най-често използваните продукти са прогнози за очаквани концентрации на пустинен прах при земята и прогнози за химичния състав на фини прахови частици за големите градове в Европа (за България са налични само за региона на София).

Моделът CAMS-ENS<sup>4</sup> (ансамблов модел за региона на Европа) позволява проследяване на разпределението на концентрациите на прах в пространството за четири дни напред, което дава възможност да се определи в кои райони на страната преносът на прах може да повлияе на приземните концентрации на ФПЧ10. Прогнозните данни за химическия състав на ФПЧ10 от няколко модела<sup>5</sup> за региона на София, показват приноса на пустинен прах към концентрациите на ФПЧ10.

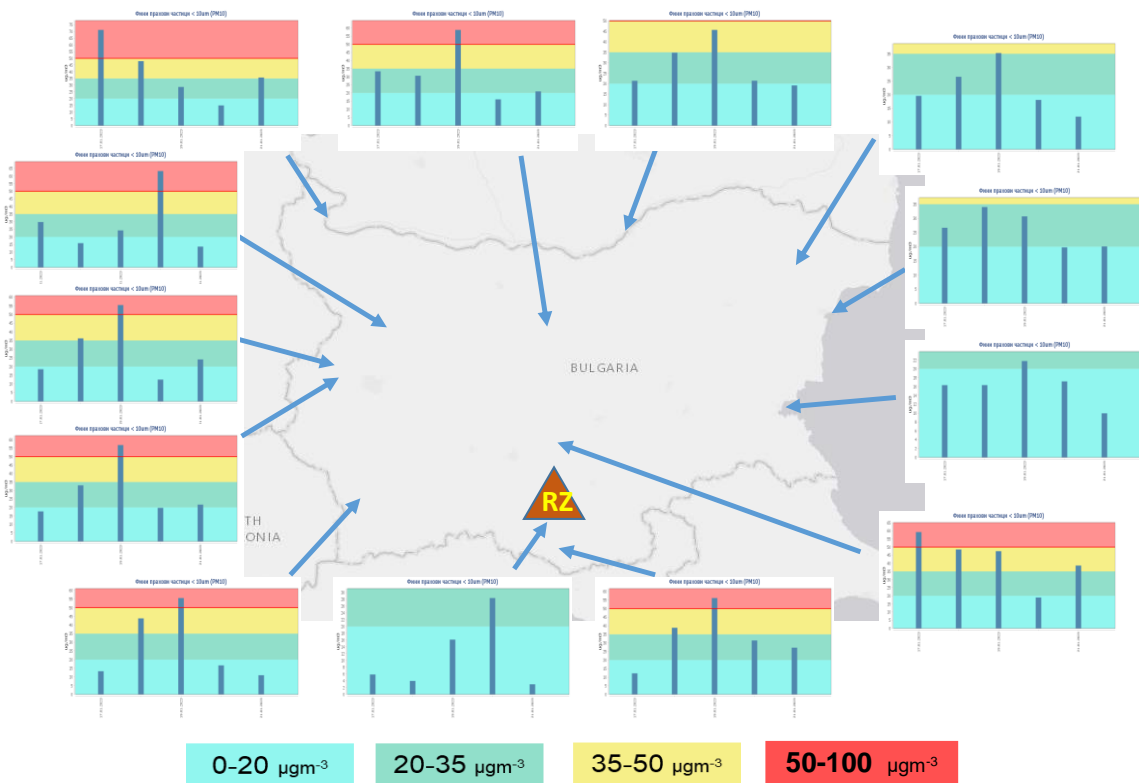
Като пример ще разгледаме два от периодите посочени в Таблица 1 – зимен (18-19.01.2023) и есенен (20-25.10.2023).

Фиг. 1 илюстрира измерените средноденонощни концентрации на ФПЧ10 за периода 17-21.01.2023 г. в някои от станциите в страната. Голяма част от превишенията (10) са наблюдавани на 19.01. в станции, разположени основно в западните и южните части на страната. Резултатите от модела за средноденонощните концентрации на ФПЧ10 и пустинен прах на 19.01.2023 г. (Фиг. 2) показват, че значителна част от увеличените концентрации на ФПЧ10 в западните и северните райони на страната се дължат на пустинен прах. Според прогнозите на един от моделите CAMS<sup>5</sup> за химическия състав на ФПЧ10 в района на София (Фиг. 3), приносът на пустинен прах за дните 18-19.01 е значителен, съставлявайки около 26% от общата концентрация на ФПЧ10 за двата дни.

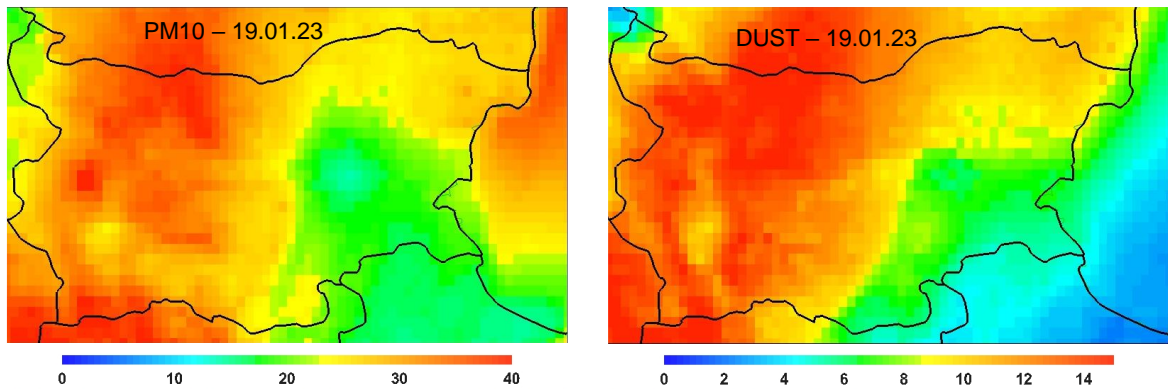
---

<sup>4</sup> [https://airquality.meteo.bg/daily\\_forecast\\_BG](https://airquality.meteo.bg/daily_forecast_BG)

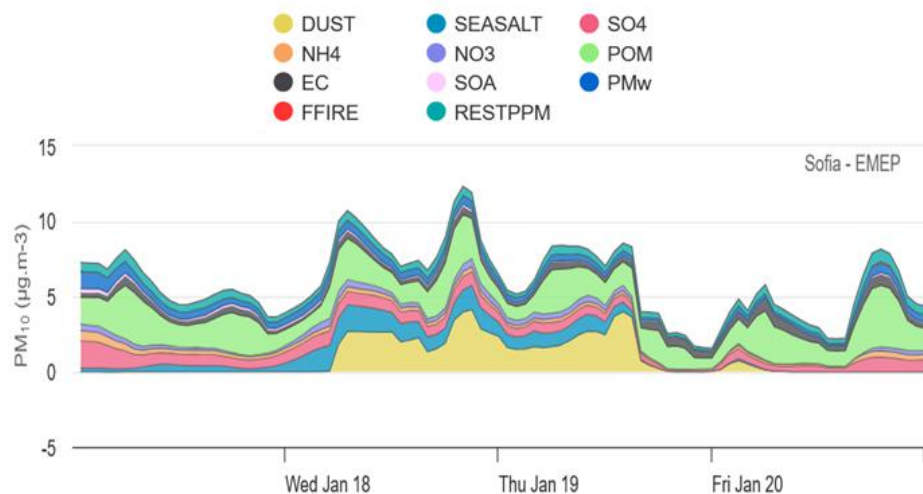
<sup>5</sup> <https://policy.atmosphere.copernicus.eu>



**Фиг. 1** Средноденонощни концентрации на ФПЧ10 (сини стълбчета) измерени в някои станции в периода 17-21.01.2023 г., с RZ е отбелязана фоновата извънградска станция (Рожен) (адаптирано по данни на национална информационна система за качеството на въздуха на ИАОС<sup>3</sup>)

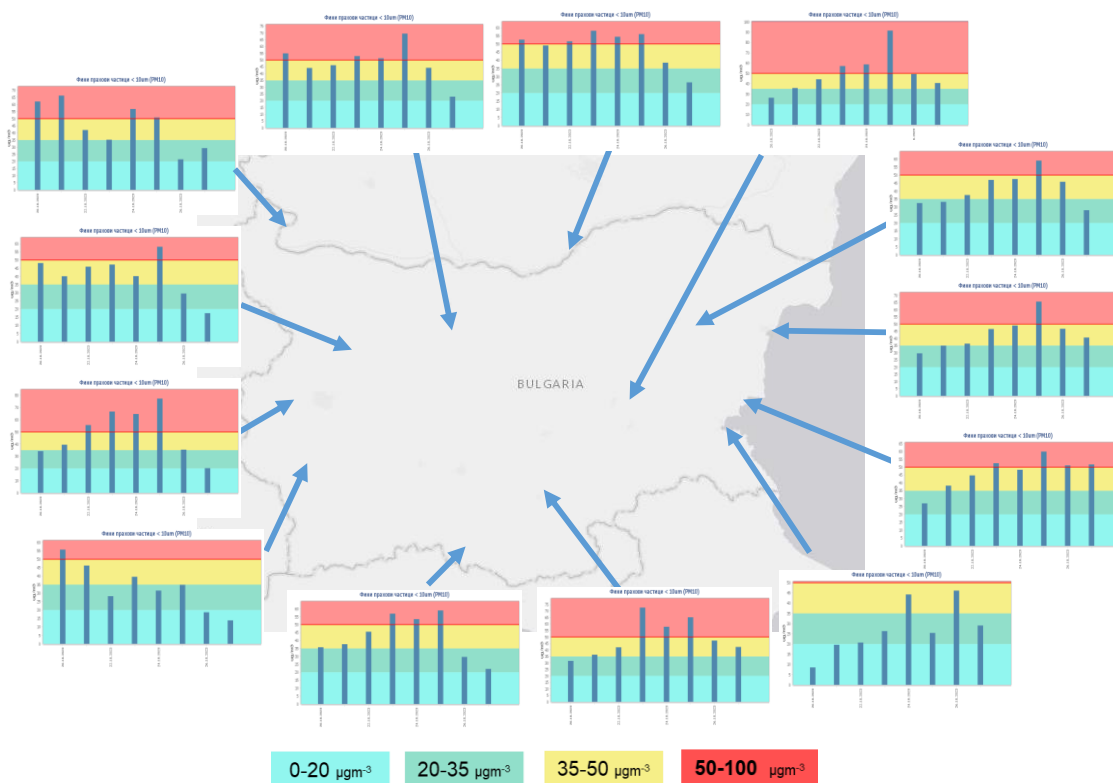


**Фиг. 2** Средноденонощни концентрации ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) от модел CAMS-ENS за 19.01.2023 на ФПЧ10 (вляво) и на пухинен прах (вдясно)



**Фиг. 3** Химичен състав на часови концентрации на ФПЧ10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) за региона на София за периода 17-20.01.2023 г. [CAMS chemical speciation daily<sup>6</sup>]. Пустинен прах (DUST) в жълто

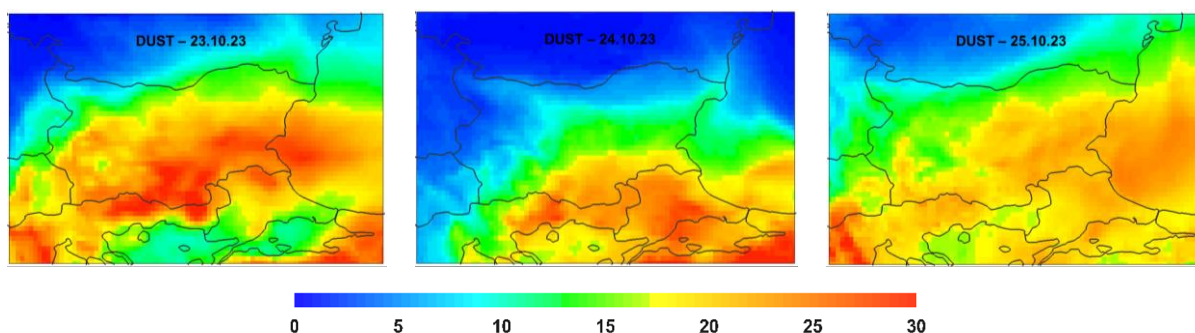
За периода 20-25.10, в станциите на ИОАС са регистрирани множество превишения на средноденонощната норма за концентрации на ФПЧ10 (Фиг. 4) в цялата страна.



**Фиг. 4** Средноденонощни концентрации на ФПЧ10 (сини стълбчета) измерени в някои станции в периода 20-27.10.2023 г. (адаптирано по данни на национална информационна система за качеството на въздуха на ИАОС<sup>3</sup>)

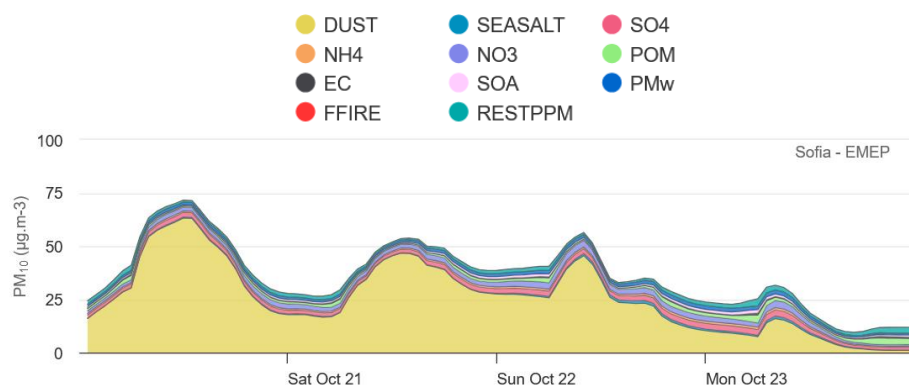
<sup>6</sup> [https://policy.atmosphere.copernicus.eu/daily\\_source\\_attribution/](https://policy.atmosphere.copernicus.eu/daily_source_attribution/)

Моделните резултати помагат да се проследи динамиката на процеса над територията на страната. В началото влиянието на пустинния прах обхваща почти цялата страна, а в края на периода - основно в южните и югоизточните райони (Фиг.5).



**Фиг. 5** Средноденонощни концентрации ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ ) на пустинен прах (DUST) за периода 23-25.10.2023 г. Резултати от модела CAMS-ENS

Според прогнозите за химически състав от модел на CAMS<sup>5</sup> за периода 20-23.10.2023 г., приносът на пустинния прах е около 72% към концентрациите на ФПЧ10 за региона на София (Фиг. 6).



**Фиг. 6** Химичен състав на часови концентрации на ФПЧ10 ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ ) за региона на гр. София за периода 20-23.10.2023 г. [CAMS chemical speciation daily<sup>6</sup>]. Пустинен прах (DUST) в жълто

**Може ли количествено да бъде оценен приносът на пустинен прах към превишенията на средноденонощните концентрации на ФПЧ10 за всяка станция на ИАОС ?**

По искане на ИАОС, през 2022 г. НИМХ разработи „Методика за определяне на превишенията на пределно допустимите стойности на ФПЧ10, които се дължат на емисии от природни източници – пустинен прах“, приложима за всяка станция в България<sup>7</sup>. Методиката е

<sup>7</sup> [http://eea.government.bg/bg/legislation/air/Metodika\\_pustinen\\_prah1.pdf](http://eea.government.bg/bg/legislation/air/Metodika_pustinen_prah1.pdf)

съобразена с Указанията на Европейската комисия<sup>8</sup> и дава основание да се редуцират броя дни с превишения, когато причината за тях са природни източници (включително пустинен прах).

Методиката има два етапа. В първия етап за всяка станция се идентифицират дните с пренос на пустинен прах, като се анализират резултати за приземните му концентрации от модела CAMS-ENS.). Във втория етап се използва статистически подход на база наблюдаваните концентрации на ФПЧ10 във всяка станция, за да се определи количествения принос на пустинния прах. Методиката се прилага за всяка година, като резултатите<sup>9</sup>, показващи кои превишения на средноденонощната норма за ФПЧ10 могат да се редуцират поради влияние на пустинен прах, се използват в ежегодните доклади на ИАОС към Европейската агенция за околна среда.

### Колко от превишенията на средноденонощни концентрации на ФПЧ10 в мрежата на ИАОС се дължат на влиянието на пустинен прах ?

За четирите основни периода от 2023 г. с пренос на пустинен прах и повишени концентрации на ФПЧ10 след прилагане на Методиката могат да се оценят броят превишения, дължащи се на пустинен прах (Таблица 2).

В периода 18-19.01.2023 г., 69% от регистрираните превишения са оценени като дължащи се на пустинен прах. За периода 25-27.02.2023 г., този процент е много висок – 93%. В периода 22-27.09.2023 г. всички превишения са оценени като следствие от преноса на пустинен прах (100%), докато през последния период (20-25.10.2023 г.) този процент е 96%.

**Таблица 2 Превишения – наблюдавани и дължащи се на пустинен прах**

Но	Период	Брой на наблюдавани превишения	Брой превишения поради пустинен прах	Станции с редуцирани превишения (брой превишения поради пустинен прах)
1	18.01. – 19.01.	16	11	Стара Загора-3, Клин (2), Г. Яна (1), София - Надежда(1), София-Хиподрума (1), Благоевград (1), Смолян(1), Пловдив -Каменица(1), Хасково (1), Ловеч (1), Плевен (1)
2	25.02. – 27.02.	14	13	Гара Яна (2), Перник-Църква(2), София-Хиподрума (1), Пловдив – Каменица (1), Гълъбово (1), Кърджали (1), Хасково (1), Смолян (1), Враца (1), Никопол (1), Плевен (1)
3	22.09. – 27.09.	18	18	София-Копитото (3), София-Надежда (2), София – Павлово (2), София-Хиподрума (1), София-Младост (1), Перник-Църква (1), Гара Яна (1), Враца (1), Русе (1), Г.

<sup>8</sup> EC, Establishing Guidelines for Demonstration and Subtraction of Exceedances Attributable to Natural Sources under the Directive 2008/50/EC on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe, 2011

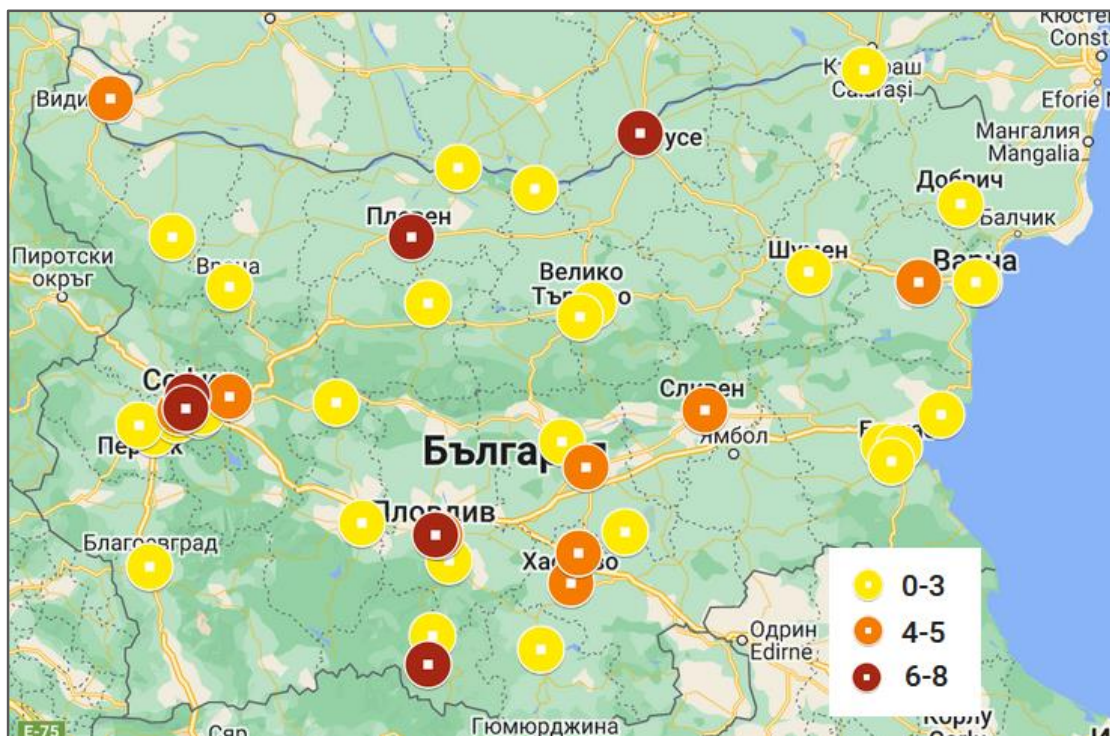
<sup>9</sup> <https://eea.government.bg/bg/legislation/air/rezultati-ot-prilozhenieto-na-metodikata-za-opredelyane-na-previsheniyata-na-predelno-dopustimite-stoynosti-na-fpch10-koito-se-dalzhat-na-emisii-ot-pustinen-prah>

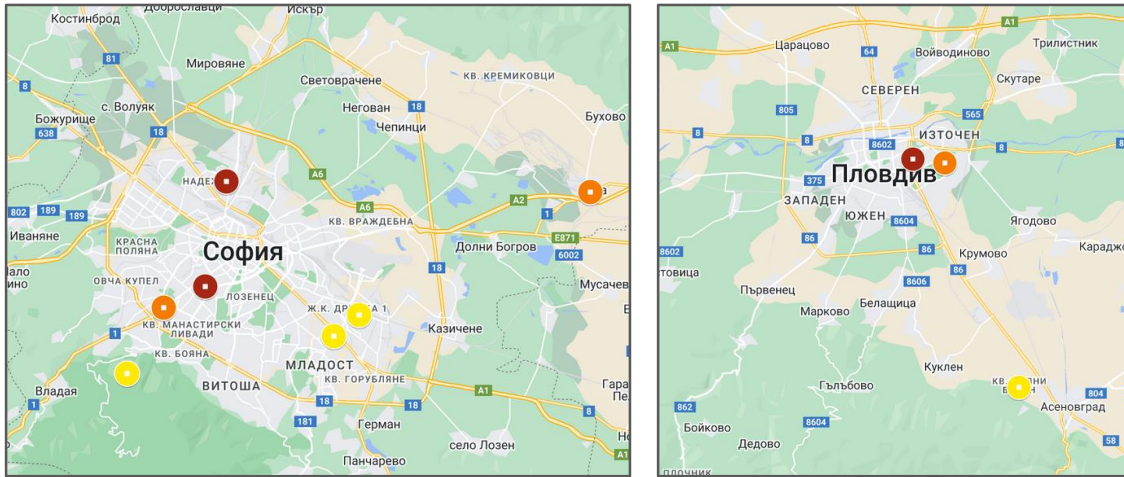
				Оряховица (1), Пазарджик (1), Смолян (2), Бургас-Д. Езерово (1)
4	20.10. – 25.10.	67	64	Русе (4), Видин (3), Монтана (2), Враца (1), Плевен (4), Велико Търново (1), Г. Оряховица (1), Девня (2), Варна-Чайка (2), Варна-А. Кънчев (1), Шумен (1), София-Надежда (4), София-Хиподрума (2), София-Младост (2), София-Павлово (2), София-Дружба (1), Г. Яна (1), Д. Воден (1), Пирдоп (1), Пловдив-Тракия (4), Пловдив-Каменица (3), Димитровград (3), Пазарджик (2), Стара Загора-3. Клин (2), Хасково (3), Сливен (3), Смолян (3), Бургас-РИОСВ (2), Бургас-Д. Езерово (1), Несебър (2)

### Обобщение за 2023 г.

Средно за станция през 2023 г. броят на превишенията поради пустинен прах е около 3. С най-голям брой превишения (8) е оценена най-южната станция в страната (Смолян). Следват София-Надежда (7), София-Хиподрума (6), Пловдив-Каменица (6), Плевен (6) и Русе (6).

Пространственото разпределение на броя дни с превишения на средноденонощната норма за ФПЧ10, дължащи се на пустинен прах през 2023 г. (Фиг. 7), показва, че станции с превишения до 3 дни има в цялата страна.





**Фиг. 7** Брой на дните с превишения на средnodенонощната норма за ФПЧ10, дължащи се на пустинен прах през 2023 г. в станциите на ИАОС – за цялата страна и за София и Пловдив

За 2023 г. средnodенонощни концентрации на ФПЧ10 по-високи от  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  са измерени в 42 станции. Общият брой на превишенията е 663, от тях около 18 % (в 37 станции) се дължат на пустинен прах.