

УТВЪРЖДАВАМ:

Министър на околната среда  
и водите:

ИВЕЛИНА ВАСИЛЕВА



МЕТОДИКА

ЗА

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПРЕВИШЕНИЯТА НА СРЕДНОДЕНОНОЩНАТА НОРМА НА ФПЧ<sub>10</sub>,  
КОИТО МОГАТ ДА СЕ ОТДАДАТ НА ЗИМНОТО ОПЕСЪЧАВАНЕ НА ПЪТИЩАТА

**1. Предговор**

Настоящата методика се основава на Директива 2008/50/ЕС, чл.21, според който: Държавите-членки могат да посочат зони или агломерации, в които пределно допустимите стойности за ПЧ<sub>10</sub> са превишени в атмосферния въздух поради повторното суспендиране на частици при зимното опесъчаване или осоляване на пътищата.

Цел на методиката е да се определят необходимите стъпки и действия, за изготвяне на годишни доклади до ЕК относно редукцията на превишиенията на пределно допустимите стойности за ПЧ<sub>10</sub> във връзка с чл.21.

**2. Позоваване**

Commission staff working paper establishing guidelines for determination of contributions from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe

БДС ISO 10473:2002 Атмосферен въздух. Измерване масата на частици от вещества върху филтър. Метод с абсорбция на бета-лъчи

БДС EN 12341:2014 - Атмосферен въздух. Стандартен гравиметричен метод за измерване за определяне на концентрацията по маса на PM<sub>10</sub> или PM<sub>2,5</sub> на суспендирани прахови частици

**3. Обхват на приложение**

Методиката е приложима за превишиенията на СДН на ФПЧ<sub>10</sub> измерени:

- Къде?
  - само в транспортно ориентирани пунктове за мониторинг на КАВ;
  - пътищата за които е представителен пунктът се опесъчават.
- Кога?
  - Спазена е следната последователност от събития:
    - Снеговалеж  $\Rightarrow$  опесъчаване  $\Rightarrow$  изсъхване на пътната настилка
  - Periodът на прилагане на методиката е до 8 поредни дни от изсъхване на пътната настилка.

#### **4. Описание на метода**

Методиката се основава на метода на по-едрата фракция от прахови частици, приложен в редица европейски страни. Финландски експерти са стигнали до извода, че 50 % от грубата фракция в пробите от въздуха се дължат на зимното опесъчаване. Приема се, че другата половина от грубата фракция произлиза от износване на пътя от гуми с шипове, спирачки, износване на гуми и ресуспендиране на прах от пътната настилка от други източници.

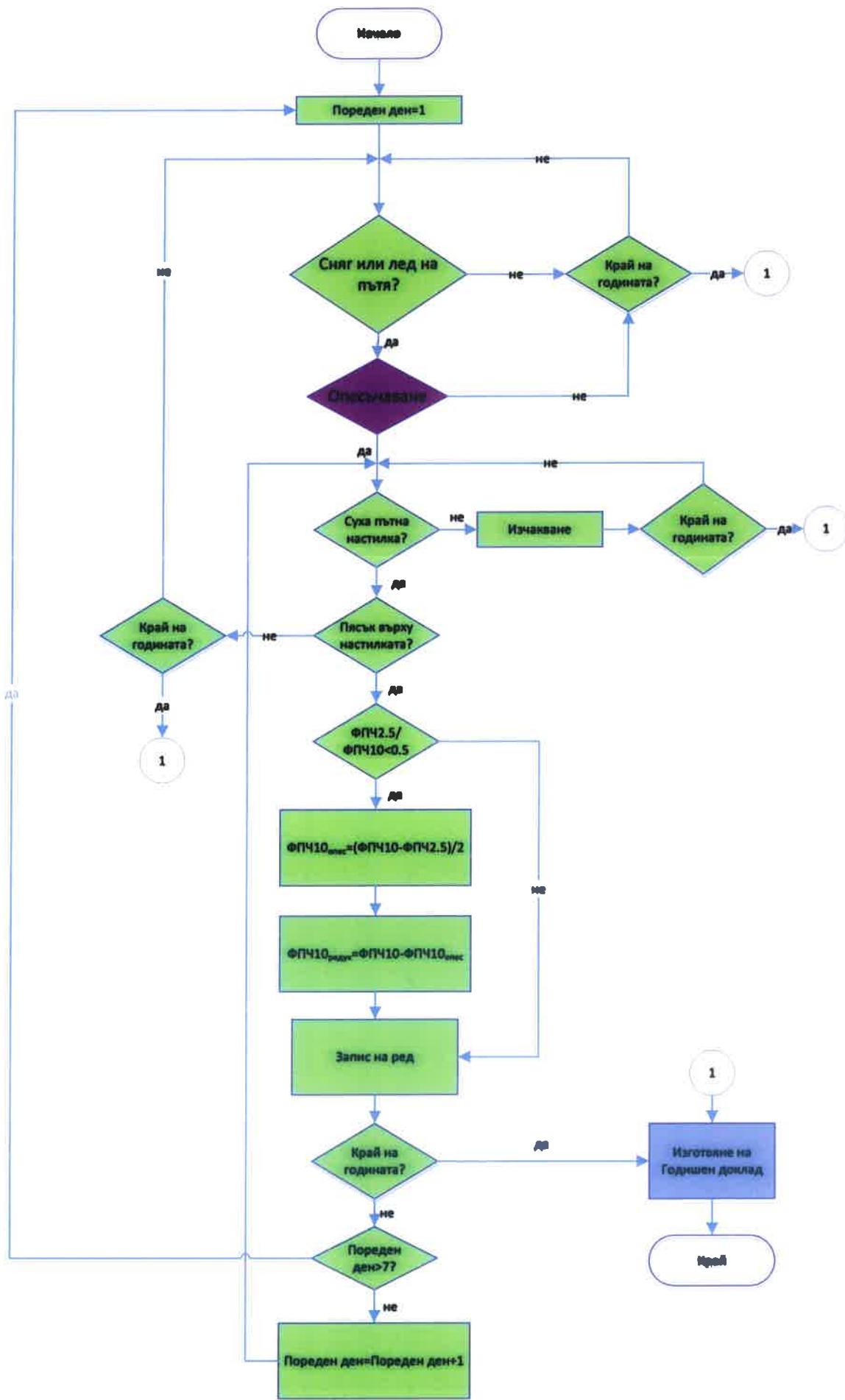
В дните, в които превишенията се отдават на зимно опесъчаване, количеството на  $\text{ФПЧ}_{2,5}$  в атмосферния въздух е много по-малко от това на  $\text{ФПЧ}_{10}$ , затова се приема че методът на по-едрата фракция е приложим, когато отношението на концентрацията на  $\text{ФПЧ}_{2,5}$  към тази на  $\text{ФПЧ}_{10}$  по-малко от 0.5.

Приносът на зимното опесъчаване към концентрацията на  $\text{ФПЧ}_{10}$  може да бъде изчислен чрез постоянен процент (50 %) от грубата фракция ( $\text{ФПЧ}_{10} - \text{ФПЧ}_{2,5}$ ), ако са изпълнени следните критерии:

- Извършени са дейности по опесъчаване и пътния пясък или остатъци от него реално са присъствали на пътя;
- Пътната настилка е била суха;
- Съотношението  $\text{ФПЧ}_{2,5}/\text{ФПЧ}_{10}$  е  $\leq 0,5$ : този критерий изключва приносът на транспорт от далечни разстояния и подбира дни с голяма фракция на по-едри частици.

За прилагане на този метод е необходимо извършването на едновременни измервания на концентрацията на  $\text{ФПЧ}_{10}$  и на  $\text{ФПЧ}_{2,5}$ . Желателно е, измерването на концентрацията на  $\text{ФПЧ}_{2,5}$  да е извършено в същия пункт за мониторинг, където са регистрирани превишенията по  $\text{ФПЧ}_{10}$ . Ако такива измервания не са налични, могат да се използват данни за стойностите на концентрацията на  $\text{ФПЧ}_{2,5}$  от друг сравним крайпътен пункт в същия град. Ако и такива измервания не са налични, то могат да се използват данни за стойностите на концентрацията на  $\text{ФПЧ}_{2,5}$  от градски фонов пункт в същия град. Като краен вариант, при липса на гореспоменатите измервания, могат да се използват данни за стойностите на концентрацията на  $\text{ФПЧ}_{10}$  от градски фонов пункт в същия град.

На блок-схемата по-долу (фигура 1), е представена последователността от събития и действия, които да доведат до коректни записи на данни и последващо изготвяне на годишен доклад до ЕК.



Фигура 1 Блоков алгоритъм на методиката

## **Легенда:**



Съответната РИОСВ отговаря за събитие/действие, описано в зелен блок;



Съответната община отговаря за събитие/действие, описано в лилав блок -  
Съответната община изпраща информация до съответната РИОСВ относно  
това кога е извършена зимна обработка на пътищата чрез опесъчаване;



ИАОС отговаря за събитие/действие, описано в син блок.

### **4.1. Апаратура за вземане на преби**

#### *4.1.1. Апаратура за вземане на преби в съответствие с БДС ISO 10473:2002*

Апаратурата може да се състои от възел за автоматично, последователно или едновременно пробовземане и анализ или от възел за автоматично пробовземане и отделен възел за анализ и тогава е съставена от две части – една за пробовземане на праха и друга за измерването му.

Филтърът се измерва преди пробовземането с изключена помпа за да се определи празната преба. По време на пробовземането се регистрира бета абсорбцията. На края на пробовземането на позицията се премества нова част от филтъра.

#### **Пробовземна глава**

Входящият отвор, също наречен пробовземна глава засмуква атмосферния въздух, съдържащ прахообразни частици. Нейните характеристики, както и дебита на пробовземане обуславят ефективността на пробовземане в изследваното място. При изготвянето на пробовземната глава е задължително използването на материал, издръжлив на атмосферна корозия.

#### **Пробовземна линия**

Тази тръба е предназначена за пренасяне на пребата от прахообразни вещества до филтъра. Съществено е тази тръба да бъде изготовена от подходящ материал и да бъде конструирана така, че да се избегната загуби на прах преди достигането до филтъра. Тръбата се подгрява умерено по цялата и дължина за избягване на кондензация върху филтъра. Вътрешното сечение на тръбата на изхода от нея трябва да бъде равно на използваемата площ на филтъра.

#### **Херметизиращо устройство**

Това устройство трябва да осигури херметичност в долната част на пробовземната тръба и филтъра с оглед избягване на загуби от прахообразния материал и от проникване на външен въздух. Това може да бъде реализирано чрез уплътнител, който се притиска към филтъра по време на пробовземането. Не може да бъде използван постоянен магнит, като херметизиращо устройство.

#### **Филтър**

Филтърът служи за натрупване на прахообразните вещества при пробовземането. При избора на филтър са важни следните параметри:

- Съпротивление на преминаването на въздуха;

- Чувствителност към влажността на въздуха;
- Механични и химични свойства;
- Термична стабилност;
- Хомогенност на разпределение на масата по площта на филтъра;
- Ефективност на задържане.

### **Бета-детектор**

Бета-детекторът е устройство предназначено за измерване на абсорбцията на бета-лъчилието от прахообразните вещества. Той включва следните възли:

- Излъчвателен блок, който се състои от капсулиран източник на бета-лъчилие, който излъчва само меко лъчение, свободно от гама-излъчване;
- Приемателен блок, съставен от детектор на бета-лъчилие.

Тези два блока трябва да бъдат разположени от двете страни на филтъра.

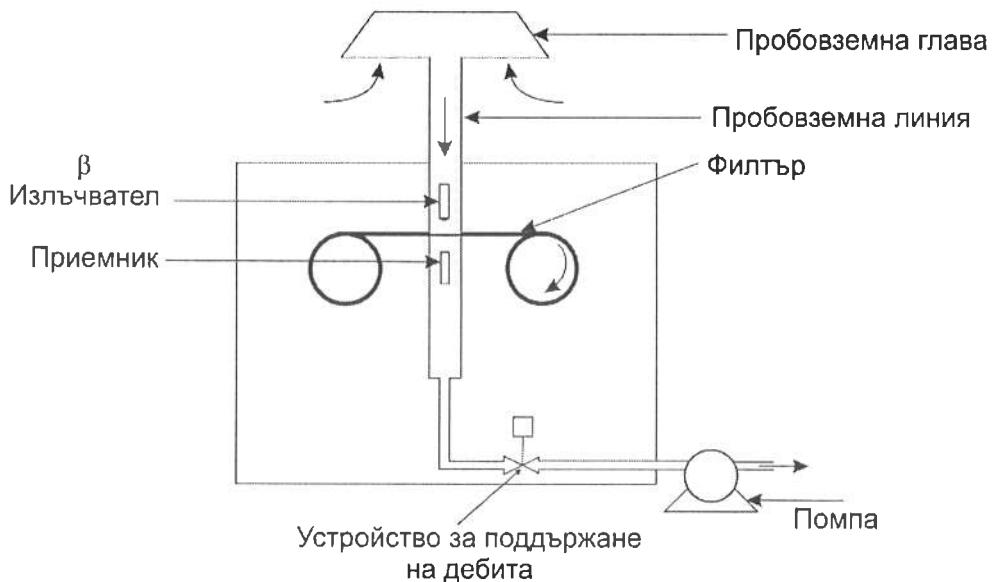
### **Устройство за поддържане на дебита**

Предназначението на това устройство е чрез регулиране на налягането да осигури стабилност на дебита на пробовземане в границите на  $\pm 5\%$  независимо от натрупването на прахообразни частици върху филтъра.

### **Помпа**

Помпата се намира в края на газовия тракт след бета-детекторния възел и служи за засмукването на пробата въздух през цялата апаратура. Обикновено дебитът на пробовземане е в интервала от 1 до 3  $m^3/h$ . Съществено е да се осигури правилно функциониране на помпата, както и херметичността на цялата верига на пробовземане. Препоръчва се да се монтира измерител на пада на налягането между помпата и филтъра.

На фигура 2 е представена схема на стандартно пробовземно устройство за ФПЧ.



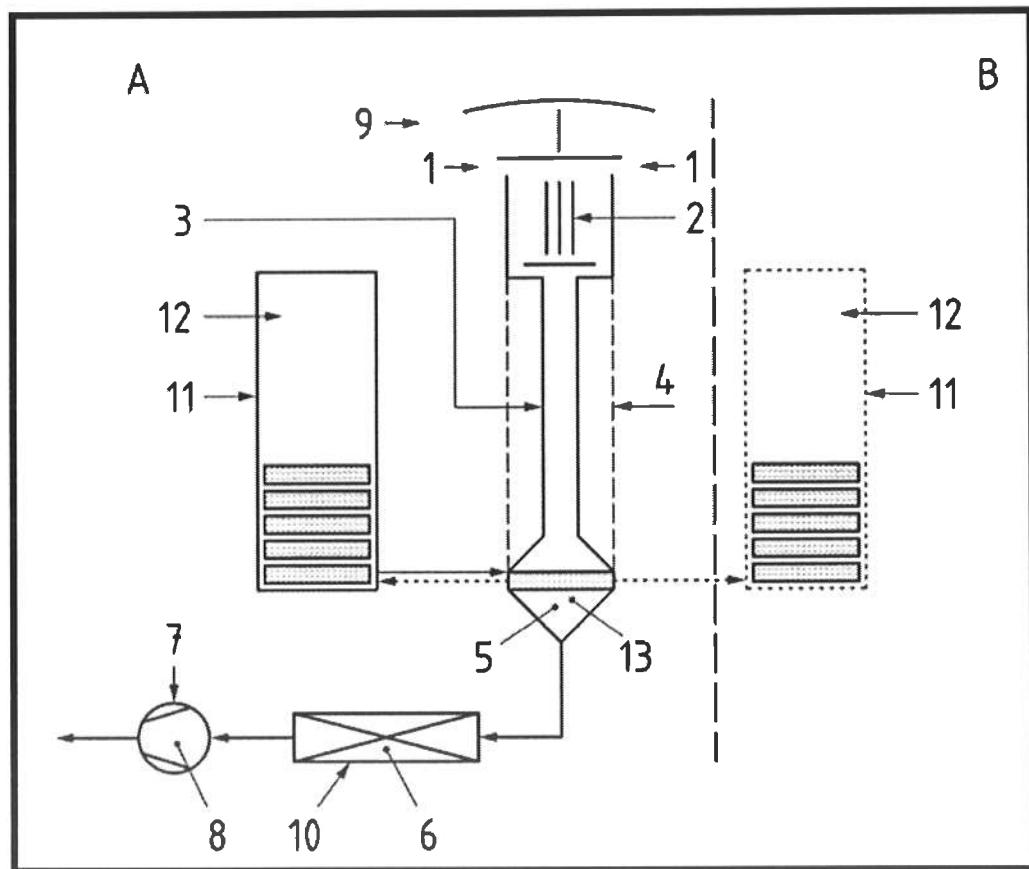
**Фигура 2 Схема на стандартно пробовземно устройство за ФПЧ**

**4.1.2. Апаратура за вземане на преби в съответствие с БДС EN 12341:2014.**

Системите за последователен пробонабор за стандартните измервателни методи за ФПЧ<sub>10</sub> и ФПЧ<sub>2,5</sub> обикновено се състоят от следните елементи:

- Сепаратор на частици;
- Пробовземна линия;
- Държач на филтър и филтър;
- Система за регулиране на дебита;
- Устройство за автоматична смяна на филтъра;
- Съоръжения за съхранение на филтри в пробовземното устройство.

На фигура 3 е представена схема на стандартно пробовземно устройство за ФПЧ.



**Фигура 3. Схема на стандартно пробовземно устройство за ФПЧ**

Легенда към фигура 3:

- Кожух (опция);  
 ----- Път на празен - пълен филтър;  
 1. Проба въздух ( $T_a$ ,  $P_a$ );  
 2. Импактор;  
 3. Пробовземна линия;  
 4. Кожух (опция);  
 5. Държач за филтър;

6. Съоръжение за измерване на дебита;
7. Помпа;
8. Система за регулиране на дебита;
9. Измерване на температурата  $T_a$  и налягането  $P_a$ ;
10. Измерване на температурата  $T$  и налягането  $P$ ;
11. Устройство за автоматична смяна на филтъра и съоръжения за съхранение на филтри в пробовземното устройство;
12. Измерване на температурата на съхранение;
13. Измерване на температурата на въздуха около филтъра.

Импакторът трябва да бъде изработен от инертен, корозионно-устойчив, електропроводим материал като неръждаема стомана или анодизиран алуминий, или алуминиева сплав.

Пробовземната линия трябва да бъде изработена от инертен, корозионно-устойчив, електропроводим материал като неръждаема стомана или анодизиран алуминий. Не трябва да има извивки и трябва да бъде вертикална. Дължината на свързвашата пробовземна линия между импактора и държача на филтъра не трябва да бъде повече от 3 m. Пробовземната линия трябва да бъде проектирана така че да минимизира ефекта на слънчевото нагряване, за да може температурата на пробата въздух да бъде възможно най-близка до тази на околната среда. Температурата на свързвашата пробовземна линия трябва да бъде запазена възможно най-близка до околната температура, за да се избегне контактът на взетия въздух със студени повърхности, което може да доведе до кондензация, например чрез обдухване с въздух от околната среда покрай пробовземната линия.

Филтърният държач трябва да бъде изработен от инертен, корозионно-устойчив материал като неръждаема стомана или анодизиран алуминий. Могат да бъдат използвани полимерни материали като поликарбонат, РОМ (polyoxymethylene) или PTFE (polytetrafluoroethylene).

Филтърният държач трябва да бъде подходящ за поставяне на кръгли филтри, с диаметър на експонираната площ, през която преминава пробата въздух, е между 34 mm и 44 mm.

Основата на филтърния държач трябва да бъде мрежа, изработена от неръждаема стомана, поликарбонат, РОМ или PTFE.

Температурата на филтърния държач и на филтъра трябва да бъде възможно най-близка до околната температура.

Филтрите трябва да имат разделителна ефективност поне 99.5 % за частици с аеродинамичен диаметър 0.3  $\mu\text{m}$ .

Филтрите трябва да са изработени от стъклени или кварцови нишки, PTFE или стъклени нишки покрити с PTFE.

Пробовземното устройство трябва да може да предостави информация относно времената на начало и край на пробовземане за всеки отделен филтър.

## 4.2. Пробовземане

### 4.2.1. Пробовземане в съответствие с БДС ISO 10473:2002.

Първоначално в лабораторията се извършва идентификационно кодиране на чистите филтри, след което се измерва абсорбцията на всеки празен филтър спрямо бета-лъчение. След това тези филтри се зареждат в магазинната част на пробовземното устройство.

Пробовземното устройство последователно засмуква известен обем въздух през всеки филтър, за да се натрупат частици.

Измерва се абсорбцията на бета-лъчението от филтрите с взетите преби прах (върнати в лабораторията или непосредствено в самият апарат).

### 4.2.2. Пробовземане в съответствие с БДС EN 12341:2014.

Пробовземните устройства са с нормален дебит от  $2.3 \text{ m}^3/\text{h}$ , а пробовземният период трябва да бъде  $(24\pm 1)$  часа и трябва да бъде записан с точност от  $\pm 5$  минути.

Филтърните държачи трябва да бъдат заредени със стандартизирані празни филтри в незамърсена среда, подсигурявайки проследяемостта на филтъра и неговата позиция в касетата за филтри за последователно пробовземане.

## 5. Изразяване на резултатите

Когато дните, в които са регистрирани превищания на средноденонощната норма за ФПЧ<sub>10</sub>, отговарят на условията за приспадане, се извършват следните изчисления:

$$C_{\text{ФПЧ}_{10} \text{ опесъчаване}} = \frac{C_{\text{ФПЧ}_{10}} - C_{\text{ФПЧ}_{2.5}}}{2}, \quad (1)$$

където:

$C_{\text{ФПЧ}_{10} \text{ опесъчаване}}$  е концентрация на ФПЧ<sub>10</sub>, дължаща се на зимно опесъчаване, измерена в транспортно-ориентиран мониторингов пункт XX,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$C_{\text{ФПЧ}_{10}}$  – измерена концентрация на ФПЧ<sub>10</sub> в XX,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$C_{\text{ФПЧ}_{2.5}}$  – измерена концентрация на ФПЧ<sub>2.5</sub> в XX, в друг сравним крайпътен пункт в същия град или в градски фонов пункт в същия град,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . При липса на такива измервания, могат да се използват данни за стойностите на концентрацията на ФПЧ<sub>10</sub> от градски фонов пункт в същия град.

$$C_{\text{ФПЧ}_{10} \text{ редуцирана}} = C_{\text{ФПЧ}_{10}} - C_{\text{ФПЧ}_{10} \text{ опесъчаване}}, \quad (2)$$

където  $C_{\text{ФПЧ}_{10} \text{ редуцирана}}$  е измерена концентрация на ФПЧ<sub>10</sub> в XX след редуциране на превищението на средноденонощната норма за ФПЧ<sub>10</sub> в следствие на зимно опесъчаване,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## **6. Форма на протокола**

В таблица 1 е представена формата на протокола, чрез който се доказват случаите на превишения на СДН на ФПЧ<sub>10</sub>, дължащи се на зимно опесъчаване на пътищата. Такъв протокол се изготвя за всеки транспортно ориентиран пункт за мониторинг на КАВ, когато пътищата за които е представителен пунктът се опесъчават. В края на годината протоколите се предават в ИАОС и се прилагат към годишния доклад на Р. България до ЕК.

**Таблица 1. Форма на протокола съз записни доказвачи, че случаите с превишиения се дължат на зимното опесъчаване на пътищата.**

(1) Месец	(2) Ден от месеца	(3) Измерена концентрация на ФПЧ <sub>10</sub> в ХХ, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(4) Наличие на оплесъчителни дейности	(5) Суха пътна настилка	(6) Измерена концентрация на ФПЧ <sub>2,5</sub> в ХХ, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(7) Индикации за транспорт на далечни разстояния отношение ФПЧ <sub>2,5</sub> /ФПЧ <sub>10</sub>	(8) Дни засегнати от транспорт на далечни разстояния	(9) Дни, отговарящи на условията за приспадане	(10) Концентрация на ФПЧ <sub>10</sub> , дължаща се на зимно оплесъчване, измерена в ХХ, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(11) Редуцирана концентрация на ФПЧ <sub>10</sub> , измерена в ХХ, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	23	60	Да	Да	20	0.33	Не	Да	20	40
2	14	80	Да	Да	50	0.62	Да	Не	15	65
2	15	86	Да	Да	33	0.39	Не	Да	26.5	59.5
3	28	52	Да	Не	16	0.31	Не	Не	52	56
4	28	56	Не	Да	26	0.47	Не	Не	56	56

**Забележка:** Записите във времето първите пет реда са призмерни и илюстрират приложението на методиката