

**ТЕХНОЛОГИИ ЗА ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА /
ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY / ТЕХНОЛОГИИ ОХРАНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**ФОНОВО ЗАМЪРСЯВАНЕ НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ С ФИНИ ПРАХОВИ
ЧАСТИЦИ В УРБАНИЗИРАНИ ТЕРИТОРИИ НА ЦЕНТРАЛНА СЕВЕРНА
БЪЛГАРИЯ**

**BACKGROUND AIR POLLUTION BY FINE PARTICLES IN URBAN AREAS OF
CENTRAL NORTHERN BULGARIA**



ВЛЪКНЕНСКИ Ценислав

csv@mbox.contact.bg

*Технически Университет – Варна,
катедра “ЕООС”,
гр. Варна, ул. „Студентска” 1*



СТОЙЧЕВ Пенчо

pstoychev@tugab.bg

*Технически университет – Габрово,
катедра „Физика, химия и екология”
гр. Габрово, ул. „Х. Димитър” 4*



ЧУТУРКОВА Розалина

chuturkova@hotmail.com

*Технически Университет – Варна,
катедра “ЕООС”,
гр. Варна, ул. „Студентска” 1*

Проследено е фоновото замърсяване на въздуха с фини прахови частици (ФПЧ₁₀) в три средни по големина урбанизирани територии на Централна Северна България – гр. Свищов, гр. Горна Оряховица и гр. Севлиево. Фоновите нива са оценени чрез систематизиране и екстраполация на данни от автоматичен имисионен контрол за качеството на атмосферния въздух в трите града. Резултатите са получени след линейна регресия на измерените минимални средноденонощни нива на ФПЧ₁₀ за 2007 - 2010 г.

Ключови думи: *фини прахови частици (ФПЧ₁₀), качеството на атмосферния въздух (КАВ).*

The present study traces the background air pollution by particulate matter (PM₁₀) in three medium-sized urban areas of Central North Bulgaria - Svishtov, Gorna Oryahovitsa and Sevlievo. Background levels are evaluated by systematizing and extrapolation of data from automatic imission control of air quality in the three cities. Results were obtained after linear regression of the measured minimum average daily levels of PM₁₀ in 2007 - 2010.

Keywords: *particulate matter (PM₁₀), ambient air quality (AAQ)*

1. Въведение. Мониторингът на качеството на атмосферния въздух (КАВ) във въздушния басейн на урбанизираните територии на Централна Северна България се осъществява от Националната система за екологичен мониторинг (НСЕМ), за

регистриране и предаване на данни в реално време.

При изготвяне на оценка за КАВ и анализ на приноса на различните източници върху атмосферно замърсяване, е необходимо да се вземе под внимание и

фоновото ниво на всеки замърсител във въздуха за дадена територия.

Данните за нивата на фини прахови частици (ФПЧ₁₀) от имисионния контрол на въздуха в редица градове на България, регистрирани от НСЕМ през последните години, показват периодични превишения на нормите за КАВ.

Настоящото изследване проследява фоновото замърсяване на въздуха с ФПЧ₁₀ в три урбанизирани територии на Централна Северна България (гр. Свищов, гр. Севлиево и гр. Горна Оряховица). За целта са систематизирани данните от автоматичния имисионен контрол на ФПЧ₁₀ в съответните урбанизирани територии. За 2007-2010 г., чрез апроксимация на регистрираните случаи на минимални стойности за качество на атмосферния въздух, е направена оценката за фоновото замърсяване на въздуха с фини прахови частици.

1. Introduction

The monitoring of air quality in the air basin over urban areas of Central North Bulgaria is carried out by the National System for Environmental Monitoring (NSEM) recording and transmission of data in real time. In ambient air quality assessment and analysis of the contribution of different sources of atmospheric pollution, it is also necessary to assess background level of the pollutant in the air.

In recent years, data on levels of particulate matter (PM₁₀) from the air imission control, registered by NSEM, show periodic exceedances of ambient air quality.

This study traces the background air pollution by particulate matter (PM₁₀) in three urban areas of Central Northern Bulgaria (Svishtov, Sevlievo and Gorna Oryahovitsa). For this purpose, the data from automatic emission control of PM₁₀ in the urban area is systematized. The assessment of the background air pollution with PM₁₀ for 2007 – 2010 is made by approximation of the registered cases of minimum values for ambient air quality.

2. Материал и методи

По смисъла на действащото българско законодателство [1] и европейски изисквания [2] за КАВ, праховото

замърсяване на въздуха се проследява чрез неговото нормиране при определени нива на замърсяване. Под "ниво" [3] се разбира определена стойност на концентрацията на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух, регистрирана за определен период от време (24 часа или 1 година), осреднена като средноденонощна и средногодишна концентрация. Така регламентираните нива [3] определят "норми за оценка на КАВ" за ФПЧ₁₀ и „оценъчни прагове" на замърсяване на атмосферния въздух, при които се избягва, предотвратява или ограничава вредното въздействие върху човешкото здраве и/или околната среда в нейната цялост.

В установените единни методи и критерии [3], [4] за оценка нивата на замърсителите в атмосферния въздух, са приети следните видове норми и оценъчни прагове при оценка на КАВ:

- норми за опазване на човешкото здраве;
- норми за опазване на растителността;
- норми за опазване на горите;
- оценъчни прагове (горни и долни) за нивата на съответния замърсител;
- прагове за информиране на населението;
- алармени прагове за предупреждаване на населението;

По отношение нормирането [3] на националните фонове нива на атмосферните замърсители (в т.ч. ФПЧ₁₀), в структурата на НСЕМ е определен, изграден и работи един извънградски пункт за мониторинг (ПМ) – комплексна фонова станция (КФС) „Рожен". Чрез автоматично регистриране и предаване на данни в реално време, ПМ осигурява подходяща информация за фоновите нива на атмосферните замърсители във въздуха за територии на страната, отдалечени от значими източници на замърсяване.

На средногодишна основа, имисионните измервания на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух от КФС „Рожен" са приети като „национално фоново ниво за ФПЧ₁₀".

Поради своята специфичност, в действащото национално законодателство [1,3,4,] не са регламентираны и няма

разработени методики за определяне и нормиране на "локални фонови нива за ФПЧ₁₀" в атмосферния въздух на урбанизирани територии или в регионален мащаб. Към настоящия момент, проследяването на локалните фонови флукутации и определянето на фоновите нива на замърсяване на атмосферния въздух с ФПЧ₁₀ в урбанизирани територии е свързано с описание на моментното състояние и тенденциите в изменение на фоновите концентрации на ФПЧ₁₀ за даден период от време.

При мониторинга на КАВ, информацията за локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ е от съществено значение за:

- преценка на повишените нива на ФПЧ₁₀ в по-замърсени райони (например, градски фонови, промишлено-ориентирани и транспортно-ориентирани ПМ);

- оценка на преноса на прахово замърсяване на въздуха на далечни разстояния;

- определяне на фоновото замърсяване на въздуха в урбанизирани територии и приноса на неорганизираните източниците от тях;

- използване на данните при дисперсионното моделиране, в т.ч. в градските райони;

С цел осигуряване на представителност и достоверност на локалните фонови нива, при тяхното определяне могат да се използват данни от измервания на отделните замърсители в атмосферния въздух в съответните пунктове за мониторинг. В зависимост от района на разполагане, периода на пробовземане и използваните измервателни методи, пунктовете за мониторинг се класифицират като:

1. Транспортно-ориентирани пунктове за имисионен мониторинг от движението на МПС;

2. Промишлено-ориентирани пунктове за имисионен мониторинг от производствени и други дейности;

3. Градски фонови пунктове за имисионен мониторинг на въздуха в застроени (урбанизирани) части на града;

4. Извънградски фонови пунктове за мо-ниторинг, разположени на 3-10 km от града;

5. Регионални пунктове за мониторинг, разположени на 10-50 km от града;

6. Отдалечени пунктове за мониторинг, разположени на повече от 50 km от града;

7. Временни ПМ – използват се мобилни автоматични измервателни станции (АИС) за периодичен мониторинг на атмосферния въздух;

При изследване фоновото замърсяване на въздуха с ФПЧ₁₀ в урбанизирани територии, могат да се използват представителни данни от измервания в градски фонови пунктове за имисионен мониторинг на въздуха, а в определени случаи – и от промишлено-ориентирани пунктове за мониторинг, разположени в непосредствена близост до застроените (урбанизирани) части на града;

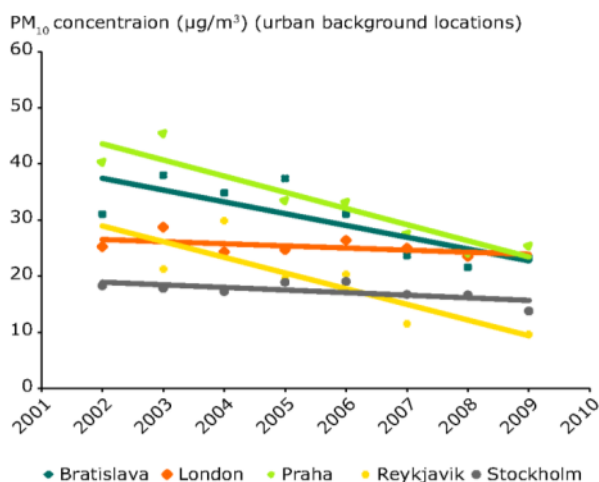
През последните 15 години са направени многобройни изследвания на фоновото замърсяване на въздуха с ФПЧ₁₀ в урбанизирани територии. По данни [5] на Европейската агенция по околна среда, в табл. 1 и фиг.1 са представени фоновите концентрации на ФПЧ₁₀ за периода 2002 – 2009 г. в някои градове на Европа.

Табл. 1. Фонови нива на ФПЧ₁₀, измерени от ПМ в някои градове на Европа 2002-2009 г.

Град	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	Фонови нива на ФПЧ ₁₀ (µg/m ³)							
BRATISLAVA	31.0	38.0	34.8	37.4	31.0	23.7	21.6	23.2
LONDON	25.2	28.7	24.3	24.7	26.4	25.0	23.5	
PRAHA	40.4	45.5		33.6	33.3	27.7	24.2	25.5
REYKJAVIK		21.3	29.9	19.6	20.3	11.5		9.7
STOCKHOLM	18.3	17.8	17.2	18.9	19.0	16.7	16.6	13.8

Концентрациите на ФПЧ₁₀ са от единични мониторингови пунктове, които предоставят надеждни данни в динамични редове за последните години. Избраните градове имат най-малко един градски фонон и един транспортен ПМ, които предоставят такава надеждност и следователно могат да се сравняват при анализ. От данните в табл. 1 се вижда, че фоновите концентрации на ФПЧ₁₀ в различните по големина урбанизирани територии на Европа варират в доста

широки граници – от 9.7 до 45.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (средно в интервала 20 - 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Фиг. 1. Фонови нива на ФПЧ₁₀, измерени от ПМ в някои градове на Европа 2002-2009 г.

Оценката за локалните фонови нива на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух в трите урбанизирани територии на Централна Северна България (гр.Свищов, гр.Горна Оряховица и гр.Севлиево) е направена, чрез систематизиране и екстраполация на данни от автоматичния имисионен контрол на измерените минимални нива на средноденонощни концентрациите на ФПЧ₁₀, за 2007 - 2010 г.

3. Резултати и обсъждане

При изследването на фоновото замърсяване на въздуха с ФПЧ₁₀ са използвани представителни данни [6], [7] от имисионния контрол на въздуха в градски фонови пунктове за мониторинг в гр.Свищов, гр. Горна Оряховица и гр.Севлиево. Автоматичната станция за диференциална оптична абсорбционна спектроскопия (ДОАС – OPSIS) в ПМ гр.Свищов и автоматичната измервателна станция (АИС) в ПМ гр.Горна Оряховица са с непрекъснат (24 часа) онлайн режим на работа, съгласно изискванията на нормативната база. В гр.Севлиево мониторингът на атмосферния въздух се осъществява периодично в един ПМ от мобилна АИС за контрол на ИАОС – гр.Русе.

3.1. Анализ на данните от имисионния контрол на ФПЧ₁₀ за периода 2007-2010 г.

Получената информация от ПМ в гр.Свищов и гр. Горна Оряховица е бази данни от непрекъснати средноденонощни концентрации на ФПЧ₁₀ за 1460 календарни дни в периода от 2007-2010 година. Информацията от ПМ в гр.Севлиево е матрица от периодични средноденонощни измервания на ФПЧ₁₀ за 2009г. и включват периодичен планов 24-часов автоматичен контрол с честота: 4 пъти в годината (с обща продължителност 56 дни). За целите на изследването, регистрираните данни за ФПЧ₁₀ са анализирани в случаите на минимални стойности за качество на атмосферния въздух. На тази база е направена оценката за фоновото замърсяване на въздуха с фини прахови частици.

Обобщените данни от имисионния контрол на ФПЧ₁₀ в трите урбанизирани територии от предходни изследвания [8] са представени на табл. 2 - с посочен брой измерени средноденонощни проби (в т.ч. осреднени средногодишни концентрации (СГК) за ФПЧ₁₀).

Табл. 2. Обобщени данни от имисионен контрол на ФПЧ₁₀ за периода 2007-2010 г.

Година	Измерени средноденонощни проби			Регистриран и данни (от 365 дни възможни)			Средногодишна концентрация		
	Общ брой			%			$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Svt	GO	Sv	Svt	GO	Sv	Svt	GO	Sv
2007	346	294		94.8	80.5		45	55.3	
2008	364	295		99.7	80.8		47.3	38.4	
2009	364	364	56	99.7	99.7	15.3	46.8	56.3	18.1
2010	358	364		98.1	99.7		47.6	52.1	

(Svt-ПМ гр.Свищов, GO-ПМ гр. Горна Оряховица, Sv-ПМ и гр.Севлиево)

Допълнително са проследени: брой измервания под средноденонощната норма (СДН=50 $\mu\text{g}/\text{m}_3$) и брой минимални средноденонощни стойности на ФПЧ₁₀, равни на СДН или под 50% (25 $\mu\text{g}/\text{m}_3$) от нея.

3.2. Сравнение на средноденонощни концентрации на ФПЧ₁₀ за 2007-2010 г.

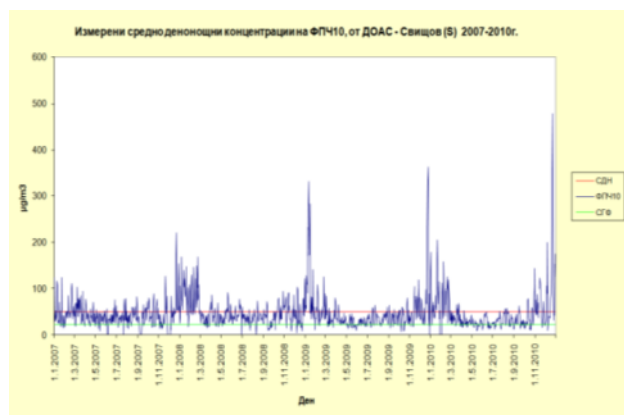
Сравнението на резултатите от имисионния контрол (табл. 3) показват, че измерените средноденонощни концентрации (СДК) на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух са матрица от данни, които могат да характеризират фоновото замърсяване на въздуха с ФПЧ₁₀ в трите урбанизирани територии.

На фиг. 2 е представена динамиката на измерените средноденонощни концентрации на ФПЧ₁₀ в ПМ – гр.Свищов за периода 2007-2010г., съпоставени със СДН (50 µg/m³).

Табл. 3. Обобщени данни от имисионен контрол на ФПЧ₁₀ за периода 2007-2010 г.

Година	Общ брой измерени проби (СДК)			Регистрирани измервания под СДН (50 µg/m ³)			Измервания, равни или под 50% (25 µg/m ³) от СДН (50 µg/m ³)		
	брой			%			%		
	Svt	GO	Sv	Svt	GO	Sv	Svt	GO	Sv
2007	346	294		73	71		17	9	
2008	364	295		69	67		17	25	
2009	364	364	56	76	75	100	25	16	66
2010	358	364		76	73		36	21	

(Svt-ПМ гр.Свищов, GO-ПМ гр. Горна Оряховица, Sv-ПМ и гр.Севлиево)



Фиг. 2. Нива на СДК на ФПЧ₁₀, измерени в ПМ - гр. Свищов 2007-2010 г.

При систематизиране на данните (табл. 3) от имисионния контрол на ФПЧ₁₀ в ПМ - гр.Свищов е установено, че през 2007-2010г. в 69-76 % от дните с измервания са отчетени нива, равни или под СДН (50 µg/m³) за КАВ. Анализът на данните от имисионния контрол на ФПЧ₁₀ в ПМ гр. Свищов показва, че през 2007г. и 2008г. в 17% от измерванията са регистрирани минимални СДК на ФПЧ₁₀, под 50%

(25µg/m³) от СДН (50 µg/m³). За 2008г. и 2009г. регистрираните такива минимума са 25%, съответно 36% от измерванията.

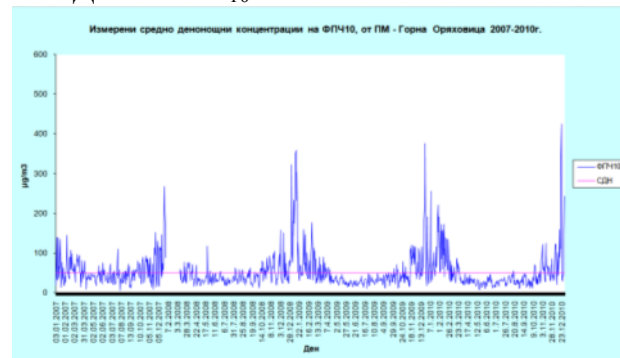
При сравнение на данните от четирите години се забелязва неравномерна флукуация на минималните стойности за СДК на ФПЧ₁₀.

Като цяло, регистрираните измервания на ФПЧ₁₀ в ПМ гр.Свищов през 2007-2010г. имат ясно очертани минимума.

На фиг.3 е представена динамиката на измерените средноденонощни концентрации на ФПЧ₁₀ в ПМ – гр. Горна Оряховица за периода 2007-2010г., съпоставени със СДН.

Анализът на данните от имисионния контрол на ФПЧ₁₀ през 2007г. – 2010г. в ПМ гр. Г.Оряховица показва, че в 67-75 % от дните с измервания са отчетени нива, равни или под СДН (50 µg/m³).

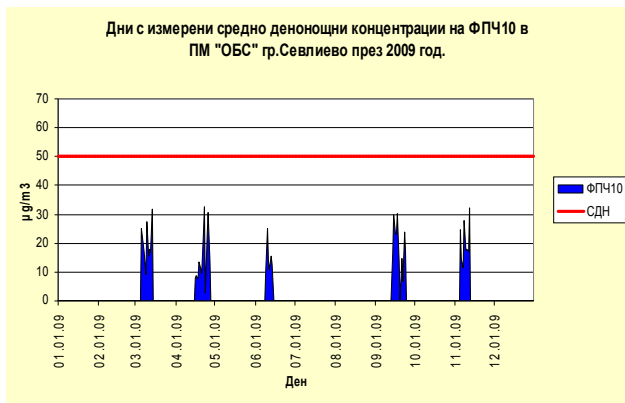
Данните от имисионния контрол на ФПЧ₁₀ през 2007г. – 2010г. в ПМ Г.Оряховица показват също, че регистрираните минимални средноденонощни концентрации на ФПЧ₁₀, под 50% от СДН (50 µg/m³), са в интервала 9-25% от дните с измервания. При сравнение на данните от четирите години се забелязва неравномерна флукуация на минималните стойности на СДК за ФПЧ₁₀.



Фиг. 3. Нива на СДК на ФПЧ₁₀, измерени в ПМ - гр.Горна Оряховица 2007-2010 г.

Регистрираните през 2007г.-2010г. измервания на ФПЧ₁₀ в ПМ гр. Г. Оряховица имат ясно очертани минимума.

На фиг. 4 е представена динамиката на измерените средноденонощни концентрации на ФПЧ₁₀ от ПМ - „ОБС“ гр.Севлиево, отнесени към средноденонощната норма от 50µg/m³ през 2009 година.



Фиг.4. Нива на СДК на ФПЧ₁₀ измерени в ПМ - „ОБС” гр.Севлиево през 2009 год.

Периодичните имисионни измервания на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух през 2009г. в ПМ гр.Севлиево не показват отклонения от установените СДН за КАВ.

Анализът на данните от ПМ гр.Севлиево показва, че в 66% от имисионните измервания на ФПЧ₁₀ са регистрирани минимални СДК на ФПЧ₁₀, под 50% (25µg/m³) от СДН (50 µg/m³). При сравнение на данните също се забелязва неравномерна флукуация на минималните СДК на ФПЧ₁₀ в интервала 7.7 -18 µg/m³.

Анализът на данните от измерванията на ФПЧ₁₀ в трите ПМ (гр.Свищов и гр.Горна Оряховица) показват, че в годишен аспект имат динамика с ясно очертани (фиг. 2 и фиг. 3) циклични минимума през целия период 2007 - 2010 година, под които концентрациите рядко намаляват. Регистрираните през периода минимални средноденонощни концентрации на ФПЧ₁₀, в интервала под 50% (25µg/m³) от СДН (50 µg/m³) могат да бъдат използвани за определяне на локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ в съответната урбанизирана територии

3.3. Оценка на локалното фоново замърсяване с ФПЧ₁₀ за 2007-2010 г.

Фоновото замърсяването на въздуха с ФПЧ₁₀ има комплексен характер на генериране и зависи от редица антропогенни [9], климатични, физико-географски и други фактори.

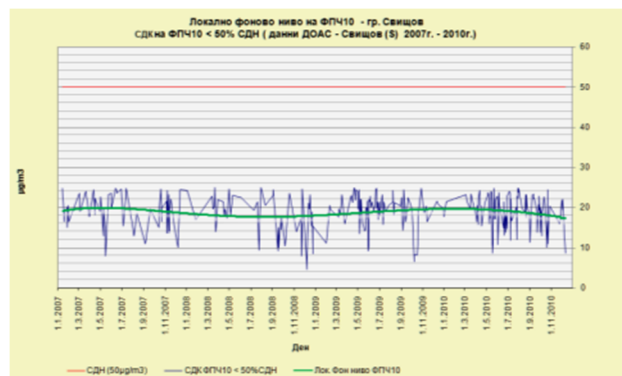
За оценка на локалното фоново замърсяване на въздуха с ФПЧ₁₀ и степента на въздействие върху общественото здраве в дадена урбанизирана територия, могат да

се използват данни от непрекъснатия автоматичен имисионен контрол на ФПЧ₁₀ в района.

Статистически, чрез апроксимация на регистрираните случаи на минимални стойности за качество на атмосферния въздух, може да се направи оценка за фоновото замърсяване на въздуха с фини прахови частици. Чрез линейна регресия могат да се определят локалните фонове нива за съответната територия, които да се използват за проследяване тренда на фоновото замърсяване и да се направи оценка на КАВ.

На фиг.5 и фиг.6 е представено изменението на локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух на гр.Свищов. За периода 2007 - 2010г. фоновото ниво варира в интервала от 19 µg/m³ до 20 µg/m³.

Локалното фоново ниво е определено чрез апроксимация на регистрираните случаи на минималните стойности на ФПЧ₁₀, получени от непрекъснати измервания на КАВ в ПМ - гр.Свищов. За целта данните от имисионния контрол са систематизирани в редица от измервания, с минимални средноденонощни концентрации на ФПЧ₁₀ в интервала под 50% (25µg/m³) от СДН (50 µg/m³). На тази база чрез линейна регресия на стойностите е определено локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ в гр.Свищов (фиг.5). На фиг.6 е проследен трендът на локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ за периода 2007 - 2010г., съпоставен с всички измерени нива на ФПЧ₁₀ от непрекъснатия имисионен контрол в ПМ - гр.Свищов.

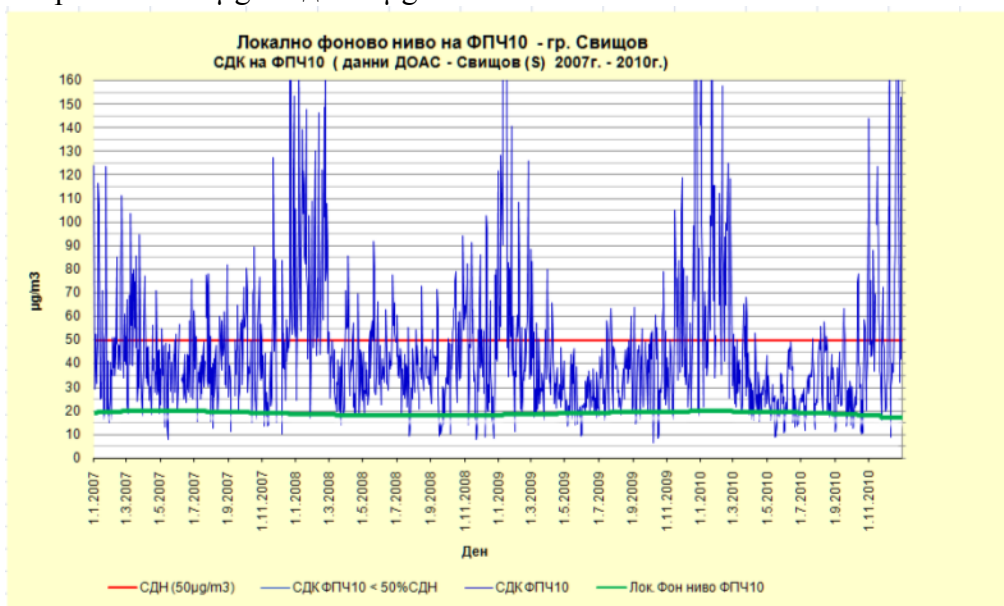


Фиг.5. Локално фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух в гр. Свищов 2007 – 2010 г.

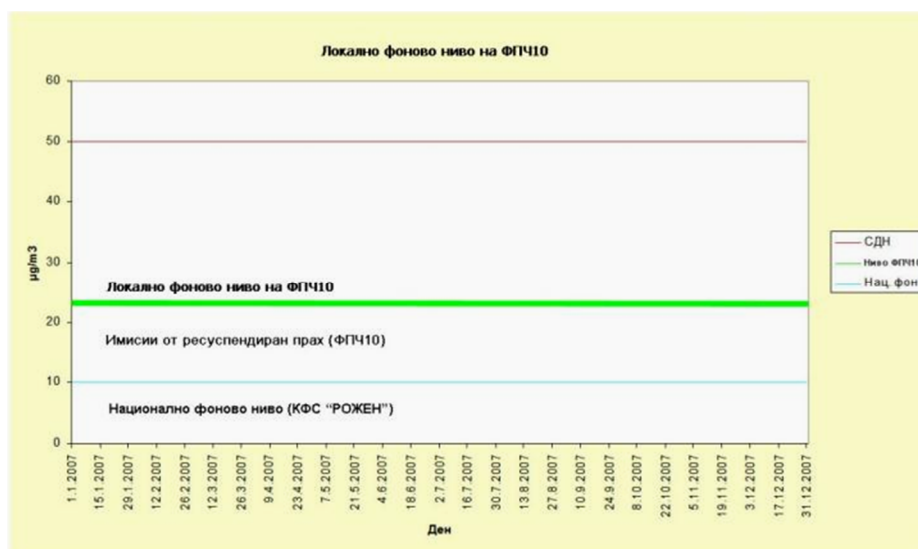
Определянето на фоновото ниво на ФПЧ₁₀ в гр. Г.Оряховица е направено чрез

прилагане на същия статистически подход и обработка на данни (фиг. 3) от непрекъснат имисионен контрол на КАВ. При апроксимиране и линейна регресия на минималните нива на средноденонощните концентрации на ФПЧ₁₀, регистрирани от ПМ – гр. Г.Оряховица, е определен тренд на фоновото ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух за района на урбанизираната територия. През периода 2007 - 2010г. локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух на Г.Оряховица варира в интервала от 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ до 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Поради недостатъчно данни от непрекъснат имисионен контрол на КАВ в гр.Севлиево, прилаганият по-горе статистически подход не може да бъде приложен за определяне фоновите нива ФПЧ₁₀ в тази територия. Прегледът на данните от периодичните имисионни измервания на ФПЧ₁₀ (фиг. 4) в ПМ-гр. Севлиево през 2009г. показва, че повече от половината са с нива в интервала 7.7 - 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Вероятният тренд на локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ за гр.Севлиево през 2009г. е под 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Фиг.6. Локално фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух в гр. Свищов 2007 – 2010 г.



Фиг.7. Локално фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух на урбанизиран територии

Теоретично, (фиг.7.) локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух в трите урбанизирани територии може да се разгледа като адитивна величина, зависеща от два фактора:

- големина на приетото национално фоново ниво на ФПЧ₁₀;

- наличие на локални неорганизиран имисии от ресуспендиран прах. Последните могат да се образуват от характерни източници на запрашеност в т.ч. открити площи, нарушени терени, строителни дейности и др. в района на урбанизираната територия, имащи национално, регионално или трансгранично влияние върху КАВ

Табл.4. Данни за СГК на ФПЧ₁₀ в КФС „Рожен“

Година	Регистрирани данни (брой/дни)	СГК (µg/m ³)
2006	344	8.09
2007	270	10.37
2008	303	11.13
2009	357	13.25
2010	352	16.1

Източник ИАОС

При систематизиране на данните от измервания на ФПЧ₁₀ в КФС „Рожен“ е установено, че през 2007 - 2010г. приетото национално фоново ниво на ФПЧ₁₀ има линейно нарастване в интервала от 10.37µg/m³ до 16.10µg/m³.

Въз основа на определените локални фонове нива на ФПЧ₁₀ в трите урбанизирани територии (т.3.3) и приетото национално фоново ниво за ФПЧ₁₀, е оценен приносът на локалното фоново замърсяване на атмосферния въздух от неорганизиран източници на ресуспендиран прах в тях (табл.5).

Табл.5. Локално фоново ниво на ФПЧ₁₀ за гр.Свищов гр.Г.Оряховица и гр.Севлиево

Година	Локално фоново ниво на неорганизиран имисии на ФПЧ ₁₀ [µg/m ³]		
	гр.Свищов	гр.Г.Оряховица	гр.Севлиево
2007	9.63	9.63	
2008	8.87	8.87	
2009	6.75	6.75	4.75
2010	3.90	3.90	

За периода 2007г. - 2010г. при линеен тренд (19 µg/m³ ÷ 20 µg/m³) на локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух

на гр. Свищов, фоновото замърсяване на въздуха от неорганизиран източници на ресуспендиран прах в града варира в интервала 3.90 µg/m³ ÷ 9.63 µg/m³ (табл.5).

Аналогична е ситуацията и за територията на гр. Г.Оряховица. (табл.5).

При тренд на локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух на гр. Севлиево, под 18 µg/m³, локалното фоново ниво от неорганизиран източници на ресуспендиран прах в града през 2009г. е под 4.75 µg/m³.

Представеният по горе теоретичен модел, включващ данни от непрекъснат имисионен контрол, при съответни апроксимации и линейна регресия на същите, адитивно може да бъде използван за определяне нивата на замърсяване на атмосферния въздух от неорганизиран източници на ресуспендиран прах (ФПЧ₁₀) при цялостната оценка на КАВ и степента на атмосферно замърсяване от основните източници в дадена урбанизирана територия.

В средногодишен аспект, стойностите на тренда на локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух, определени като СГК, могат да се използват при дисперсионно моделиране и оценка на КАВ в съответната урбанизирана територия.

4.Заклучение

Направеното изследване проследява локалното фоново замърсяване на атмосферния въздух с ФПЧ₁₀ в три урбанизирани територии на Централна Северна България (гр.Свищов, гр.Севлиево и гр.Горна Оряховица). За целта са систематизирани данните за нивата на ФПЧ₁₀ от непрекъснат автоматичен имисионен мониторинг. През разглеждания период 2007 г. – 2010 г., за района на гр.Свищов и гр. Г.Оряховица нивата на ФПЧ₁₀ имат динамика (фиг. 2, фиг. 3) с ясно очертани циклични минимума, под които рядко намаляват.

Статистически, чрез апроксимация и линейна регресия на минималните стойности от регистрирани измервания, е определен линеен тренд за локално фоново ниво на ФПЧ₁₀ в съответната урбанизирана територия. Оценката показва, че локалното фоново ниво на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух на гр.Свищов за периода 2007г. – 2010г. има флукутиращ линеен тренд в интервала от 19 µg/m³ до 20 µg/m³, а за гр. Г.Оряховица – от 18 µg/m³ до 21 µg/m³. Поради недостатъчно данни от измерване на КАВ в гр.

Севлиево, е направена прогнозна оценка за тренд на локалното фоново ниво на ФПЧ_{10} през 2009 г. с вероятен интервал под $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Въз основа на определените локални фонове нива на ФПЧ_{10} в трите урбанизирани територии (т.3.3) и данни за приетото национално фоново ниво за ФПЧ_{10} , е направен теоретичен модел за определяне нивата на замърсяване на атмосферния въздух от неорганизиран източници на ресуспендиран прах (ФПЧ_{10}) в съответната урбанизирана територия.

За периода 2007г. - 2010г. локалното фоново ниво на ФПЧ_{10} в атмосферния въздух от неорганизиран източници на ресуспендиран прах в гр. Свищов и гр. Г.Оряховица флукутира в интервала $3.90 \mu\text{g}/\text{m}^3 \div 9.63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (табл.5). За гр. Севлиево този показател през 2009г. е под $4.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Направеният теоретичен модел за определяне нивата на замърсяване на атмосферния въздух от неорганизиран източници на ресуспендиран прах (ФПЧ_{10}), може да бъде използван при оценката на КАВ и определяне степента на атмосферно замърсяване от основните източници в дадена урбанизирана територия.

В средногодишен аспект, стойностите на тренда на локалното фоново ниво на ФПЧ_{10} и нивата на замърсяване на атмосферния въздух от неорганизиран източници на ресуспендиран прах (ФПЧ_{10}), определени като СГК, може да се използват при дисперсионно моделиране и оценка на КАВ в съответната урбанизирана територия.

4. Conclusion

The survey follows the local background air pollution with particulate matter (PM_{10}) in three urban areas of Central North Bulgaria (the towns of Svishtov, Sevlievo and Gorna Oryahovitsa). For this purpose, data on levels of PM_{10} from automatic continuous emission control is systematised. During the period 2007 - 2010 for the area of Svishtov and

G.Oryahovitsa this data was dynamic (fig. 2 and fig. 3), with clear cyclic minima under which it rarely goes.

Statistically, by approximation and linear regression of the minimum values of recorded measurements, there has been defined a linear trend for the local background level of PM_{10} in the particular urban area. Evaluation of the same shows that local background level of PM_{10} in the ambient air of Svishtov for the period 2007 – 2010 has a fluctuating linear trend in the range of $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ to $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and for G.Oryahovitsa it is $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ to $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Due to insufficient data on measured air quality in Sevlievo, an estimate of the trend of the local background levels of PM_{10} for Sevlievo for 2009 was made with a probable interval below $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

A theoretical model for determining the levels of air pollution from diffuse sources of resuspended dust (PM_{10}) in a particular urban area was made, based on certain local background levels of PM_{10} in the three urban areas (3.3) and data for the accepted national background levels of PM_{10} .

For the period 2007 - 2010 local background levels of PM_{10} from diffuse sources of resuspended dust in the ambient air in Svishtov (similar in G.Oryahovitsa) fluctuate in the range $3.90 \mu\text{g}/\text{m}^3 \div 9.63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (table 5). For the town of Sevlievo this indicator for the year 2009 was below $4.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

This theoretical model for determining the levels of air pollution from diffuse sources of resuspended dust (PM_{10}) can be used in ambient air quality assessment and determine the degree of air pollution from major sources in an urban area.

In average annual aspect, the trend values of the local background levels of PM_{10} and the levels of air pollution from diffuse sources of resuspended dust (PM_{10}), defined as average annual concentrations, may be used in the dispersion modelling and assessment of air quality in different urban areas.

Литература: [1]. Закон за чистотата на атмосферния въздух, ДВ бр. 87/2010 г. [2]. Директива 96/62/ЕС на Съвета на Европейския парламент за оценка и управление на качеството на околния въздух, 27.09.1996г. [3] Наредба №12 за норми на серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух. ДВ бр.58/2010 г. [4] Наредба № 7 за оценка и управление качеството на атмосферния въздух, ДВ бр.45/1999г. [5]. Air Quality in Europe 2002-2009 for PM_{10} , European Environmental Agency, Copenhagen, 2011. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures> [6] Регионална лаборатория при ИАОС-В.Търново, резултати от проведен мониторинг на въздуха в ПМ – АИС гр. Горна Оряховица, ПМ - ДООС – OPSIS гр.Свищов, 2007-2010. [7] Регионална лаборатория при ИАОС-Русе, резултати от проведен мониторинг на въздуха на мобилната – АИС в гр.Севлиево, 2007-2010. [8] Влъкненски, Ц., П. Стойчев, Р. Чутуркова. Проучване замърсяването на атмосферния въздух с фини прахови частици в урбанизирани територии на централна северна България, Устойчиво развитие, 2013,брой 12, 36-43. [9] Влъкненски, Ц., П. Стойчев, Р. Чутуркова. Оценка на приноса на източниците на замърсяване с фини прахови частици върху качеството на атмосферния въздух в урбанизирани територии в България. Устойчиво развитие, 2013, брой 13, 45-5