

Стандарден гравиметриски метод на мерење за одредување на масената концентрација на PM10/PM2,5 на суспендираните честички (EN ISO 12341:2014).

Штип, 16.11.2023

м-р Бобан Самарџиски, Ана Михајловска

# За што зборуваме?

- MKS EN 12341:2014 е **основен референтен метод** за одредување на концентрацијата на суспендирани цврсти честички (фракции PM 10 и PM 2.5) во воздухот.

The screenshot shows the website of the Institute for Standardization of the Republic of North Macedonia (ISRS). The header includes the ISRS logo, the institute's name, a shopping cart icon with '0 Нарачки', and a user profile icon labeled 'Мој профил'. A search bar contains the text 'Стандарди' and '3 карактери или повеќе'. Below the header is a navigation menu with items: 'Стандардизација', 'Информации за јавноста', 'Услуги', 'Обуки', 'Инфо центар', 'МСП', 'За нас', and 'Контакт'. The main content area displays the title 'MKC EN 12341:2023' and the description: 'Мбиентен воздух – Стандардна метода на гравиметриско мерење за одредување на ЦЧ10 (PM10) или ЦЧ2,5 (PM2,5) масена фракција од суспендираните цврсти честички'. Below this is the English translation: 'Ambient air - Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM10 or PM2,5 mass concentration of suspended particulate matter'. The publication date is listed as '30.8.2023'.

# Што дефинира стандардот?

- Видот и карактеристики на опрема која што може да се користи.
- Принципите на мерење.
- Принципите на пресметка на резултатите и грешките од мерењата.
- Мерки за контрола на точност на мерењета.
- Записи и извештаи од мерења.

## Introduction

For air quality across the European Union to be assessed on a consistent basis, Member States need to employ standard measurement techniques and procedures. The aim of this European Standard is to present a harmonized methodology for monitoring the mass concentrations of suspended particulate matter (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> respectively) in ambient air, following Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe [1] which sets the parameters specific to the assessment of ambient concentration levels of particulate matter.

**NOTE** In principle, the methodology described in this European Standard may also be used for measurement of mass concentrations of other PM fractions such as PM<sub>1</sub>. However, this European Standard does not describe standardized sampling inlets for such fractions.

This European Standard merges the earlier European Standards EN 12341:1998 [2] and EN 14907:2005 [3] with the aim of harmonizing the very similar procedures that are used to measure mass concentrations of both fractions of particulate matter in ambient air.

The European Standard method described in this European Standard is focussed primarily on harmonization and improvement of the data quality of measurement methods used in monitoring networks, with regard to avoiding unnecessary discontinuities with historical data. It is a method that is suited for practical use in routine monitoring, but not necessarily the method with the highest metrological quality.

There are no traceable reference standards for PM<sub>10</sub> or PM<sub>2.5</sub> measurements. Therefore, the standard method defines the measured quantity by convention, specifically by the sample inlet design and associated operational parameters covering the whole measurement process. This European Standard contains:

- a description of a manual gravimetric standard measurement method for PM<sub>10</sub> or PM<sub>2.5</sub> using sequential samplers or single-filter samplers;
- a summary of performance requirements of the method;
- requirements for suitability testing of facilities and equipment on initial application of the method;
- requirements for ongoing quality assurance / quality control when applying the method in the field;
- the assessment of measurement uncertainty of the results of this European Standard method;
- (tentative) criteria and test methods for the evaluation of the suitability of filters for application using this method.

The performance characteristics and requirements described in this European Standard were partly determined in different comparative and validation trials. The trials were sponsored by the European Commission and the European Free Trade Association.

However, for lack of appropriate criteria and protocols to test filters for fitness for purpose, considerable differences may exist between results obtained when using different filter types and even filters of the same

# Основен принцип

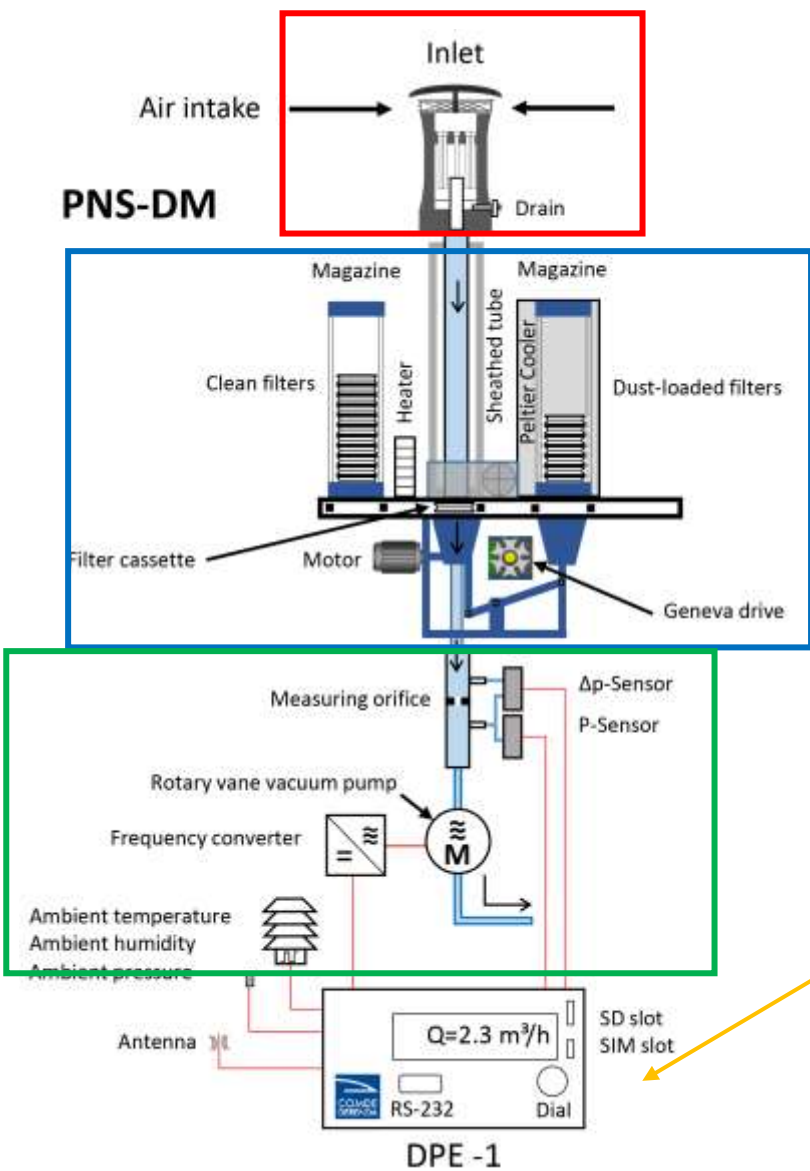
- Согласно стандардниот метод, „масената“ концентрација на суспендираните честички во амбиенталниот воздух се одредува со земање примероци од честичките на филтрите и нивно мерење со помош на вага.
- Уредите за селекција на големината на честичките (PM 10 или PM 2.5) мора да се дизајнирани согласно препораките од Анекс А на овој документ.
- Системите работат со номинален проток од 2,3 m<sup>3</sup>/h, во номинален период за земање примерок од 24 часа.
- Резултатите од мерењето се изразуваат во µg/m<sup>3</sup>, а опсегот на примена на овој Европски стандард е за 24-часовни мерења на концентрации од приближно 1 µg/m<sup>3</sup> (т.е. граница на откривање на стандардниот метод на мерење изразена како негова несигурност) до 150 µg/m<sup>3</sup> за PM10 и 120 µg/m<sup>3</sup> за PM2, 5.



# Секвенцијални семплери со низок волумен

- Секвенцијалните семплери се основни уреди препорачани со овој стандард.
- Овие системи овозможуваат целосно автоматско земање на 14 до 20 примероци, според претходно поставени параметри.
- Сите податоци од нивната работа се единтираат електронски, вклучувајќи:
  - ID на примероците,
  - времето на работа на пумпата,
  - вистински и нормализиран проток,
  - волумен на актуелен и нормализиран примерок,
  - притисок на амбиенталниот воздух,
  - надворешна температура, температура на филтерот и температурата во комората, и
  - релативната влажност.





## Основни делови

- Влезен уред
- Систем за чување и замена на филтри
- Сензори и мерни уреди (проток, притисок, температура + амбиентални сензори).
- Систем за електронска контрола и евидентирање на податоците



# Строго дефинирани карактеристики

- Стандардот ги пропишува карактеристиките на сите делови, вклучително нивниот:
  - Дизајн,
  - Оперативни карактеристики и начин на работа
  - Контрола на исправноста
  - Споредливост се референтни вредности
  - Начин на одржување



# Контрола на точноста

- Точноста на читањето се проверуваат преку споредба со надворешни калибрирани стандарди, вклучувајќи:
  - Тест на проток, наспроти отчитувањето на калибриран надворешен мерач на проток,
  - Тест на отчитувања на температурата, влажноста и амбиенталниот притисок на системот преку споредба со калибрирани надворешни стандарди,
- Дополнително целиот систем се тестира за херметичност, целосно според процедура дефинирана во стандардот EN 12431:2014.
- Податоците од тестовите се евидентираат во посебен лист од дневникот за земање примероци во лабораторија.





# Филтри

---

- Согласно стандардот, честички се собираат на филтер за период од 24 часа.
- Видот и карактеристиките на филтерот зависта од условите на земање на примерокт и видот на дополнителни анализи за одредување на хемискиот состав на честичките.
- Согласно стандардот, дозволена е употреба на тефлонски (PTFE), кварцни и фиберглас филтри со дијаметар од 47 mm.
- За посебни анализи, се користат и поликарбонтани, целулозни или пластични (PVC) филтри со истиот дијаметар.





# Постапување со филтри

- Пред земањето примероци, празните филтри се означуваат и кондиционираат на температура од 20 °C и 50% RH во специјални климатски комори за период  $\geq 48$  часа
- По кондиционирањето се мерат двапати во период од најмалку 12 часа , за да се потврди стабилизацијата на масата (квалификувана разлика  $< 40 \mu\text{g}$ ).
- Истата постапка се повторува по земање на примероците но со подолг период на стабилизација (24 часа).

# Мерење на масата на филтрите

- Мерењето на масата вообичаено се врши со електронски контролирани микро ваги со висока резолуција од намалку  $d = 1 \mu\text{g}$ .
- Вообичаено вагите се поставени на антивибрациони маси во просторија со контролирана температура и влажност.
- За одредени типови на филтри, вагите мора да бидат опремена и со антистатички јонизатор.
- Сите податоци за условите во просторијата треба електронски да се евидентираат.



# Пресметка на резултатите

- Масената концентрација на суспендираните честички се пресметува како разлика во масата помеѓу изложениот и празниот филтер, поделена со волуменот на воздух земен од примерокот, определен како масен проток помножена со времето на земање примероци.
- Резултатите од мерењето се изразуваат во  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , каде што волуменот на воздухот е пресметан врз основа на амбиенталните услови во близина на влезот за време на земање примероци.

## Општи податоци


Код на мерно место:	MM1-AK	Време на мерење			
Координати на локацијата		Почеток		Крај	
		Дата	Час	Дата	Час
Y	X				
7.478.628	4.558.922	22.05.2023	13:00	23.05.2023	13:00
Метод	МКС EN 12341:2014 Амбиентен воздух – Стандардна метода на гравиметриско мерење за одредување на ЦЧ10 (PM10) или ЦЧ2,5 (PM 2.5) масена фракција од суспендираните цврсти честички				
Тип на филтер	Glass fiber 47 mm	Код на филтер		180523PT-47-04	

## Метеоролошки услови

	Минимум	Максимум	Средна	Врнежи: има	
Температура (°C)	12.6	24.8	17.8	Вид:	Дожд
Влажност (%)	42.1	88	70.9	Количина:	0,3 mm
Брзина на ветер(m/s)	0.0	3.4	0.4	Дом. правец:	СЗ

Суспендирани честички (фракција - PM10)	Вредност	Единица
Измерена вредност (просек 24h)	45	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$
Гранична вредност	50	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$
Стандардна мерна неодреденост	$\pm 1,3$	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$
Проширена мерна неодреденост	$\pm 2,6$	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$



A group of approximately ten people are seated around a large, light-colored wooden conference table in an office setting. They appear to be in a meeting, with some looking at documents or laptops. The room has office furniture, including blue chairs, desks with computers, and a door in the background. The lighting is bright, and the overall atmosphere is professional.

# Ви благодарам на вниманието!

- Слободно побарајте не:
- [www.udg.edu.mk](http://www.udg.edu.mk)
- [ambicon@ugd.edu.mk](mailto:ambicon@ugd.edu.mk)
- +389 32 550 558