

PERFORMANȚA FILTRĂRII AERULUI CONFORM NOULUI STANDARD ISO 16890

*lector universitar Dionisie BEȚ
Conducător științific conf. univ., dr. Valentin TONU
Consultant științific conf. univ., dr. Vera GUȚUL*

Universitatea Tehnică a Moldovei

ABSTRACT

The purpose of the work is to study of new ISO 16890 standard, that is replaced the current EN 779 standard.

Cuvinte cheie: *Filtru de aer, clasa de filtrare, suspensii solide, PM, ePM.*

1. Introducere

Poluarea aerului constă în contaminarea acestuia cu suspensii solide, gaze, vapori, etc., care pot influența negativ asupra sănătății oamenilor, proceselor tehnologice din industria alimentară și cea chimică, proceselor din chirurgia medicală și alte domenii. Cel mai important factor care caracterizează calitatea aerului este curățenia acestuia. Filtrele de aer utilizate în sistemele de ventilare și condiționare trebuie să corespundă cerințelor noului standard ISO 16890.

2. Descrierea problemei

Nivelul de poluare a aerului din orașul Chișinău este foarte mare, în special de la industrie, transport, șantiere de construcții, centrale termice, stații petroliere, etc. (fig.1).

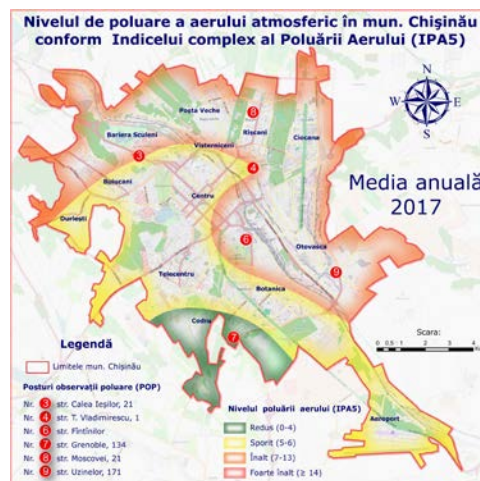


Fig. 1. Nivelul de poluare a aerului atmosferic în orașul Chișinău, media an.2017

Centrul Monitoring al Calității Aerului Atmosferic are o rețea de supraveghere constituită din 6 posturi în orașul Chișinău, unde conform programului de 3 ori (7^{00} , 13^{00} , 19^{00}) se prelevează probe de aer după următorii indici de bază: suspensii solide, dioxid de sulf, monoxid de carbon, dioxid de azot și specifici: sulfați solubili, oxid de azot, fenol, aldehydă formică. Toate aceste date sunt salvate și raportate apoi sub formă de diagrame sezoniere și anuale.

În lucrarea dată, ne vom referi la studierea probelor de aer după primul indice de bază: suspensii solide. Particulele fine sau PM, provin în general de la praful stradal, noxele centralelor termice și industrie, traficul rutier, șantierele neprotejate de construcții. Toate acestea devin niște surse de pulberi în suspensie, și cu cât acestea sunt mai mici, cu atât sunt mai periculoase pentru sănătatea populației. Conform datelor colectate privind calitatea aerului, pentru perioada 28.09.2018 ÷ 08.10.2018 de la stația Chișinău, str.Vladimirescu 1, se observă tendința de depășire a concentrației maxime admisibile pe partea de suspensii solide (fig.2). Acest lucru este automat reglat prin începerea sezonului de ploi, prin care are loc dispersarea acestor suspensii. Efectul dispersării suspensiilor solide în combinație cu suspensiile lichide este observat apoi pe depunerile murdare de pe automobilele din trafic sau parcări, haine de zi cu zi, vegetație, construcții, etc.

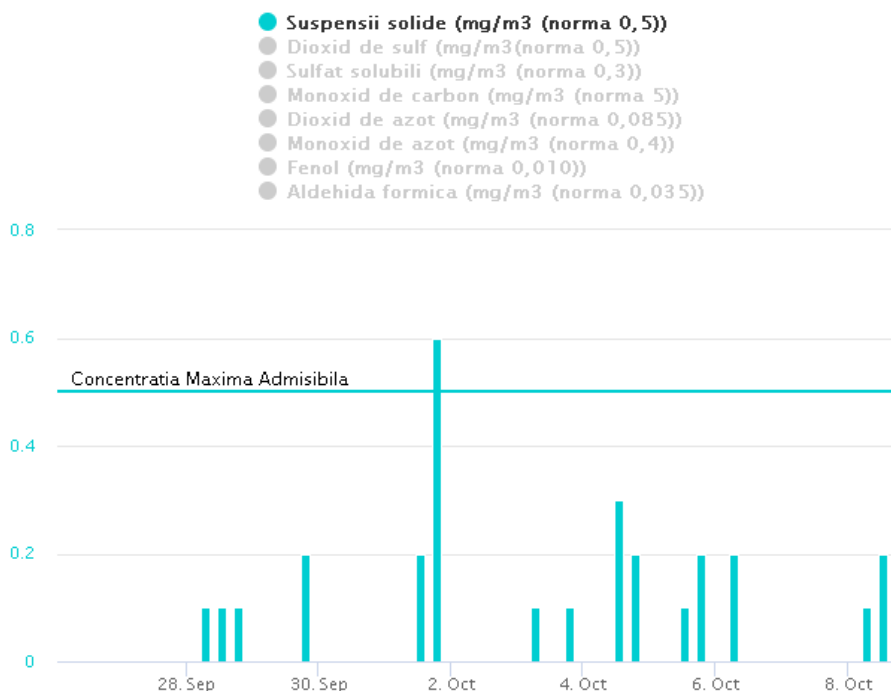


Fig. 2. Nivelul concentrației suspensiilor solide colectate de la stația Chișinău, str.Vladimirescu 1, pentru perioada 28.09.2018 ÷ 08.10.2018

3. Definirea filtrării aerului conform noului standard ISO 16890

Guvernul Republicii Moldova a adoptat prin Hotărârea de Guvern nr. 125 din 04.07.2017, un nou standard moldovenesc SM EN ISO 16890-1:2017 (în 4 părți) cu denumirea: "Filtre de aer pentru ventilație generală", care a intrat în vigoare începând cu data de 30.06.2018 și a înlocuit standardul vechi SM EN 779:2015.

În ultimii ani, o abordare nouă a fost dezvoltată în cadrul organizației de standardizare ISO, pentru a caracteriza eficiența filtrării aerului. Aceasta constă în faptul de a examina eficiența de filtrare nu numai pentru particulele cu un diametru de $0,4 \mu\text{m}$, dar să ia în considerare întregul spectru de dimensiuni ale particulelor care sunt prezente în aer. Particulele cu un diametru de $0,4 \mu\text{m}$ și mai mic sunt cele mai dificil de filtrat. Pentru acestea predomină fenomenul de difuzie, în timp ce pentru particule cu un diametru mai mare, este predominant fenomenul de interceptare (fig.3).

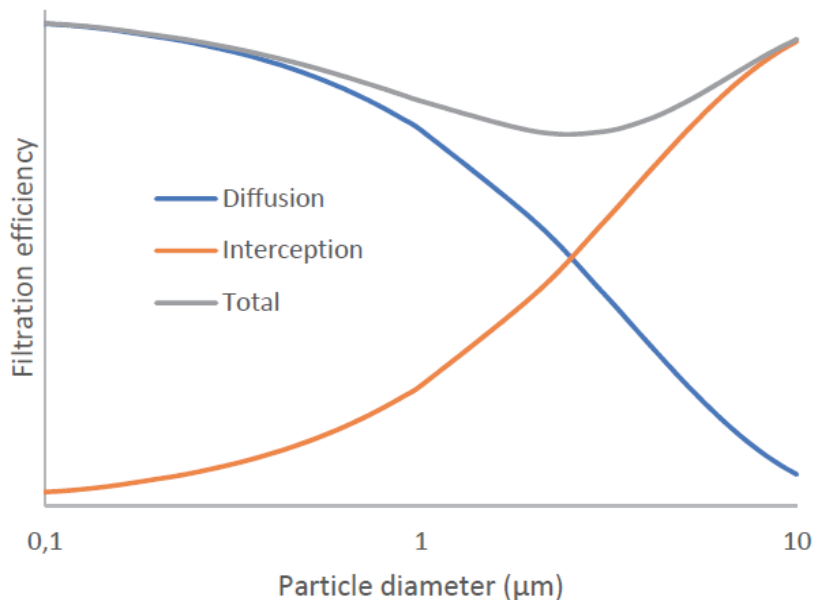
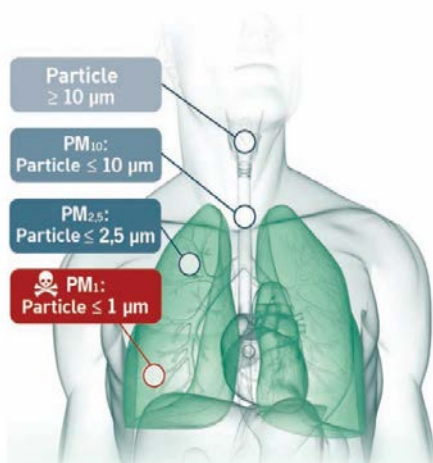


Fig. 3. Eficiența filtrării particulelor în suspensie mecanică în dependență de diametrul lor

Această nouă clasificare introduce eficiența pentru diferite intervale de dimensiuni ale particulelor ($e\text{PM}_1$, $e\text{PM}_{2,5}$, $e\text{PM}_{10}$) complet noi, care sunt oportunități indispensabile pentru proiectarea sistemelor și calitatea aerului interior.

Acești indicatori sunt folosiți în multe aspecte de sănătate și studii toxicologice. Acestea fac posibilă clasificarea acestor particule în funcție de gradul lor de pericol, indicate piramidal în figura reprezentativă de mai jos:



- Particule cu un diametru mai mare de 10 μm sunt reținute de căile respiratorii superioare;
- Particulele cu un diametru mai mic de 10 μm (PM_{10}) pot penetra bronhiile;
- Particulele cu un diametru sub 2,5 μm ($\text{PM}_{2.5}$) pot penetra alveolele pulmonare;
- Particulele cu un diametru mai mic de 1 μm (PM_1) pot penetra bariera superioară a alveolei capilare.

Această nouă clasificare ale particulelor (ePM_1 , $\text{ePM}_{2.5}$, ePM_{10}), introduce eficiența pentru clasele de filtrare: M5, M6, F7, F8 și F9, prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 1. Clasele de eficiență filtrare conform ISO 16890

EN 779: 2012	EN ISO 16890 – diapazonul actual de măsurare a eficienței medii		
Clasa filtrului	ePM_1	$\text{ePM}_{2.5}$	ePM_{10}
M5	5% - 35%	10% - 45%	40% - 70%
M6	10% - 40%	20% - 50%	60% - 80%
F7	40% - 65%	65% - 75%	80% - 90%
F8	65% - 90%	75% - 95%	90% - 100%
F9	80% - 90%	85% - 95%	90% - 100%

Conform acestui nou ISO 16890, sursa de aer exterior (ODA) se împarte în trei categorii cu parametrii specificați în standard: ODA 1, ODA 2 și ODA 3. Calitatea aerului refulat în interior (SUP), la fel se clasifică după destinație: ventilare generală sau industrială, respectiv fiecare câte 5 categorii (SUP 1, SUP 2, SUP 3, SUP 4, SUP 5).

Deoarece sarcina filtrelor de aer în sistemele HVAC, nu este doar de a proteja utilajul de ventilare, ar trebui și eficiența minimă (la intrarea aerului proaspăt) să fie de cel puțin ePM_{10} 50%. Cu toate acestea, dacă în sistem se aplică umidificarea aerului, eficiența minimă a unui filtru situat în aval de umidificator ar trebui să fie cel puțin $\text{ePM}_{2.5}$ 65%. Pentru efectuarea calculelor de stabilire a gradului de poluare a aerului, calității aerului și stabilirea clasei de eficiență pentru filtrele

utilizate, este necesară utilizarea unor date actualizate de valori măsurate a calității aerului după clasificarea PM₁₀.

Pentru Uniunea Europeană există o mapă interactivă de măsurare a calității aerului exterior după clasificarea PM₁₀ (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/up-to-date-air-quality-data>).

Utilizarea eficienței filtrării aerului referitoare la acești indicatori va permite utilizatorilor finali să își evalueze mai ușor nevoile pe baza calității aerului din aerul exterior și a obiectivelor acestora în ceea ce privește calitatea aerului din interior.

4. Concluzii

- ⊗ Noul standard ISO 16890, va avea un impact semnificativ asupra tuturor actorilor de care utilizează filtrarea aerului pentru activitățile lor;
- ⊗ În primul rând, toți producătorii de filtre de aer, vor trebui să caracterizeze toate produsele lor în conformitate cu acest nou standard;
- ⊗ În al doilea rând, toți consumatorii (proiectanții, inginerii, cumpărătorii finali), vor trebui să își revizuiască complet cerințele curente pe baza claselor de filtrare bine cunoscute M5, M6, F7, F8 și F9;
- ⊗ Se așteaptă să fie necesară o perioadă de tranziție (cu dubla etichetare a produselor de filtrare), înainte ca noile clase de eficiență să fie cunoscute și solicitate cu strictețe de cumpărători;
- ⊗ Toți producătorii din domeniul producerii filtrelor de aer trebuie să comunice eficient cu privire la aceste schimbări actuale;
- ⊗ Faptul că majoritatea produselor care vor fi disponibile pe piață vor fi certificate, va facilita această tranziție prin furnizarea de informații clare și controlate și va contribui la creșterea nivelului de sănătate al populației.

BIBLIOGRAFIE

1. www.meteo.md
2. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16890:-1:ed-1:v1:en>