



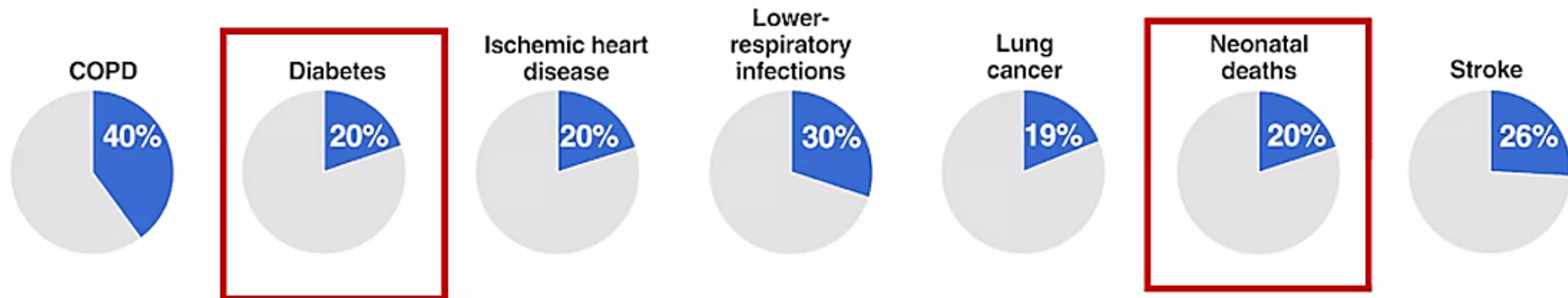
Poluarea aerului – situația națională și perspectiva europeană și mondială

Dr. Chirilă Ioan

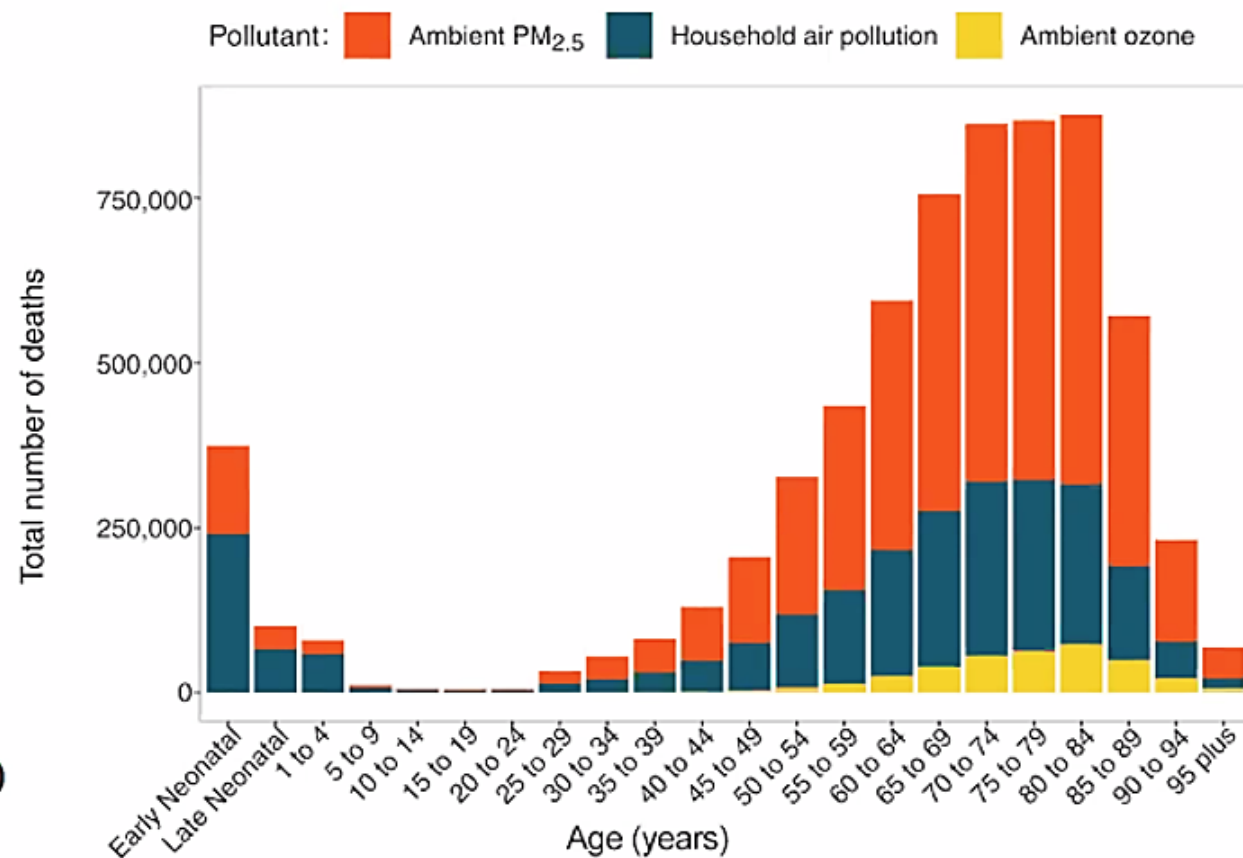


- Aerul curat este fundamental pentru sănătate.
- În fiecare an, se estimează că expunerea la poluarea aerului provoacă milioane de decese și pierderea de ani de viață sănătoși.
- Poluarea aerului = un factor de risc pentru bolile netransmisibile, cum ar fi boala cardiacă ischemică, accidentul vascular cerebral, boala pulmonară obstructivă cronică, astmul și cancerul

Key health problems associated with air pollution 2020

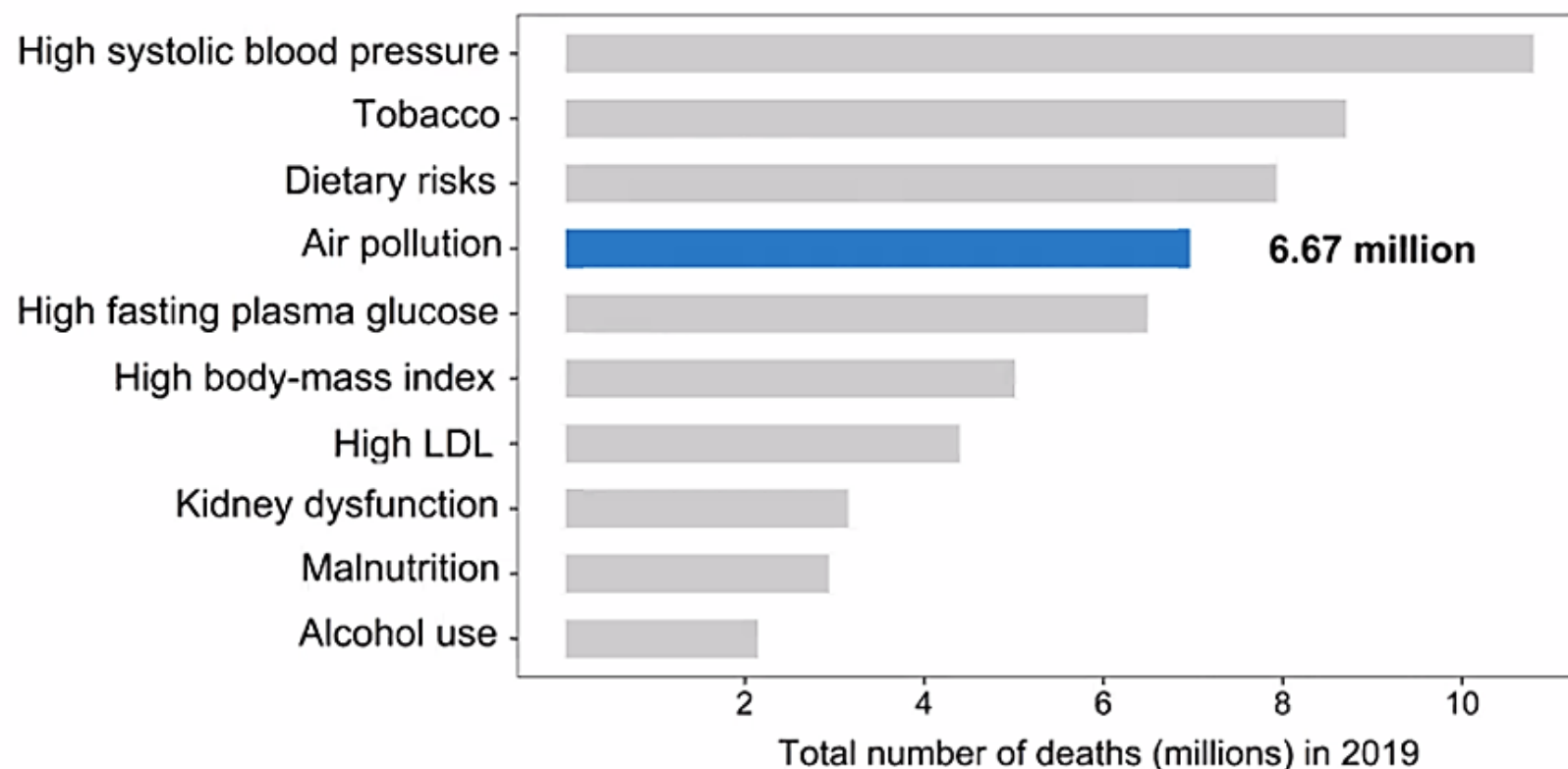


Ongoing studies continue to explore air pollution's role in the development of additional conditions including **asthma**, **cognitive disorders**, which are not currently included in the GBD estimates.



Air Pollution compared to other risk factors

FIGURE 1 Global ranking of risk factors by total number of deaths from all causes in 2019.



The image is a cover for the WHO global air quality guidelines. It features a bright sun shining over a blue sky with some clouds, and a silhouette of a mountain range in the background. The text 'WHO global air quality guidelines' is prominently displayed in white on the left side. Below this, in smaller white text, are the pollutants covered: 'Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide'. At the bottom left is the WHO logo and the text 'World Health Organization'.

WHO global air quality guidelines

Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀),
ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide
and carbon monoxide



- Natura globală a provocării necesită un răspuns global îmbunătățit.
- Aceste orientări vin într-un moment al provocărilor fără precedent, în fața pandemiei COVID-19 în curs și a amenințării existențiale a schimbărilor climatice.
- Sectorul sănătății trebuie să joace un rol cheie
 - în monitorizarea riscurilor pentru sănătate cauzate de poluarea aerului,
 - sintetizarea dovezilor,
 - furnizarea de instrumente și resurse
 - pentru a sprijini luarea deciziilor și creșterea gradului de conștientizare cu privire la impactul poluării aerului asupra sănătății și a opțiunilor de politică disponibile.

Argumentul sănătății pentru acțiuni climatice:

10 recomandări

COP26 Special Report

1. **Recuperare sănătoasă.** Angajați-vă pentru o recuperare sănătoasă, verde și corectă de la COVID-19.
2. **Sănătatea nu este negociabilă.** Așezați sănătatea și justiția socială în centrul discuțiilor climatice.
3. **Beneficiile acțiunilor climatice asupra sănătății.** Prioritizați acele intervenții climatice cu cele mai mari câștiguri din punct de vedere sanitar, social și economic.
4. **Reziliența în sănătate.** Construiți sisteme de sănătate rezistente la climă și sprijiniți între sectoare adaptarea și reziliența în sănătate.
5. **Sisteme energetice care protejează clima și sănătatea.** Ghidați o tranziție rapidă către energie regenerabilă, pentru a salva vieți de **poluarea aerului**, în special prin arderea cărbunelui. Asigurarea securității energetice a unităților de sănătate și eliminarea sărăciei energetice.

Argumentul sănătății pentru acțiuni climatice:

10 recomandări

COP26 Special Report

6. Transportul și mobilitatea. Sisteme de transport și proiectare urbană durabile și sănătoase, cu o utilizare îmbunătățită a terenului, acces la spațiul public și prioritate pentru mers pe jos, ciclism și transport public.

7. Natura ca bază a sănătății. Protejați și restabiliți natura și ecosistemele, fundamentele pentru o viață sănătoasă, sisteme alimentare durabile și mijloace de trai.

8. Sisteme alimentare sănătoase, durabile și reziliente. Promovarea unor lanțuri durabile de aprovizionare cu alimente și a unor diete mai nutritive, care să aducă atât rezultate climatice, cât și sănătate.

9. Economie a bunăstării. Finanțarea unui viitor mai sănătos și mai ecologic pentru a salva vieți.

10. Comunitatea de sănătate. Mobilizați și sprijiniți sectorul (comunitatea) sănătății cu privire la acțiunile climatice.

Ghiduri OMS referitoare la calitatea aerului

- Air quality guidelines for Europe (1987)
- Air quality guidelines for Europe. second edition (2000)
- Air quality guidelines – global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide (2006)
- WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould (2009)
- WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants (2010)
- WHO guidelines for indoor air quality: household fuel combustion (2014)
- WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide, and carbon monoxide (2021)

The image is a cover for the WHO global air quality guidelines. It features a bright sun with rays shining over a blue sky with some clouds. Below the sky, there are silhouettes of mountains. The text 'WHO global air quality guidelines' is written in white on the left side. Below this, in smaller white text, are the pollutants: 'Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide'. At the bottom right is the WHO logo and the text 'World Health Organization'.

WHO global air quality guidelines

Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀),
ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide
and carbon monoxide



- **Obiectivul general** al ghidului este de a oferi recomandări cantitative, bazate pe sănătate, pentru managementul calității aerului, exprimate în concentrații pe termen lung sau scurt pentru un număr de poluanți atmosferici cheie.
- Aceste linii directoare *nu sunt standarde obligatorii din punct de vedere juridic*
- Oferă îndrumări pentru a ajuta la reducerea nivelurilor de poluanți ai aerului pentru a reduce povara enormă pentru sănătate care rezultă din expunerea la poluarea aerului la nivel mondial.



Table 0.1. Recommended AQG levels and interim targets

Pollutant	Averaging time	Interim target				AQG level	Romania
		1	2	3	4		
PM _{2.5} , µg/m ³	Annual	35	25	15	10	5	20 (25, până în 2020)
	24-hour ^a	75	50	37.5	25	15	
PM ₁₀ , µg/m ³	Annual	70	50	30	20	15	40
	24-hour ^a	150	100	75	50	45	50
O ₃ , µg/m ³	Peak season ^b	100	70	–	–	60	30, zilnică
	8-hour ^a	160	120	–	–	100	100, 30 min
NO ₂ , µg/m ³	Annual	40	30	20	–	10	40
	24-hour ^a	120	50	–	–	25	
SO ₂ , µg/m ³	24-hour ^a	125	50	–	–	40	125 250
CO, mg/m ³	24-hour ^a	7	–	–	–	4	

^a 99th percentile (i.e. 3–4 exceedance days per year).

^b Average of daily maximum 8-hour mean O₃ concentration in the six consecutive months with the highest six-month running-average O₃ concentration.

Legea
104/2011,

STAS 12574/
1987



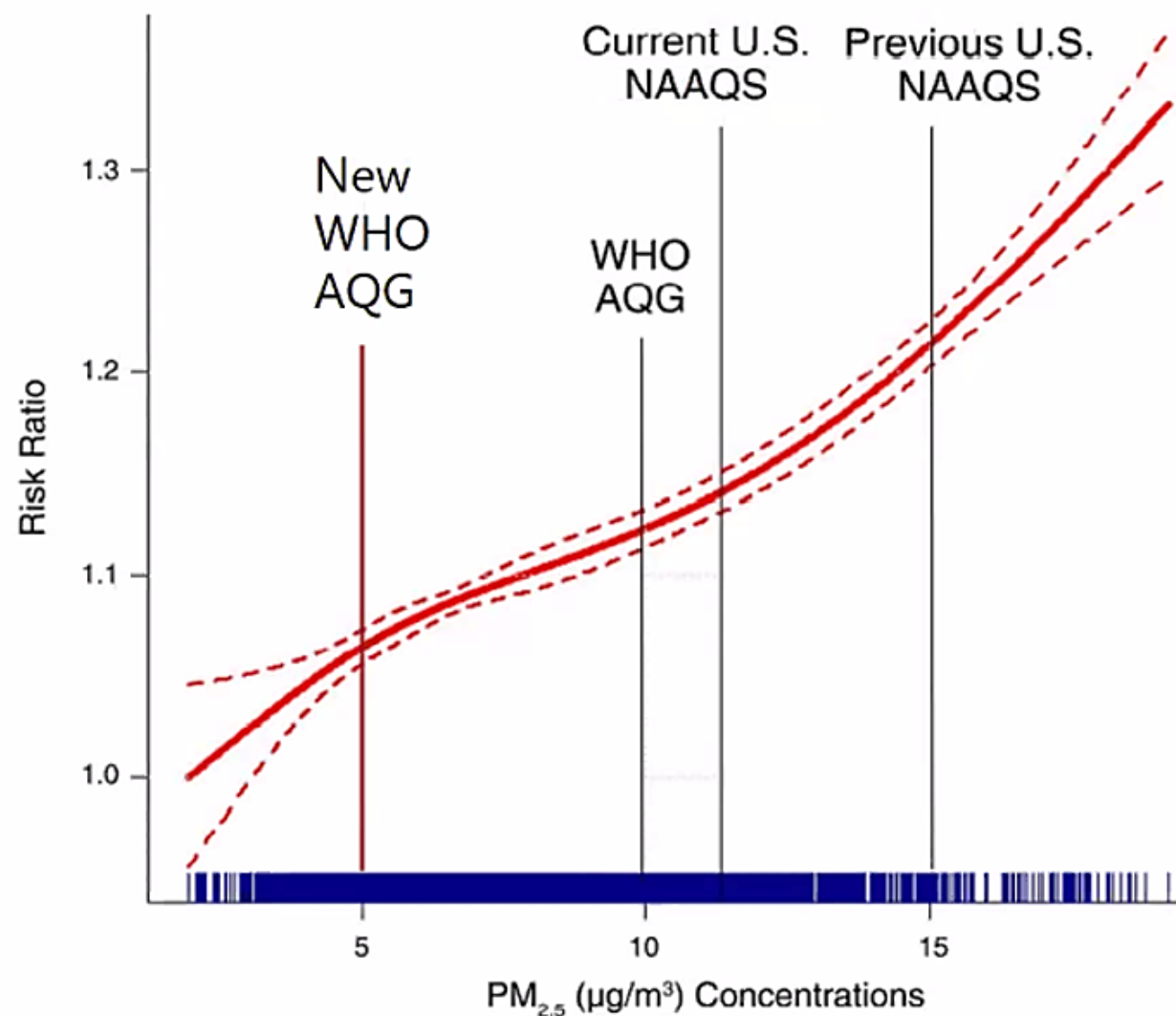
Table 0.2. Air quality guidelines for nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide (short averaging times) that were not re-evaluated and remain valid

Pollutant	Averaging time	Air quality guidelines that remain valid	Romania
NO ₂ , µg/m ³	1-hour	200	200
SO ₂ , µg/m ³	10-minute	500	350 , orară
CO, mg/m ³	8-hour	10	10
	1-hour	35	--
	15-minute	100	-- 750, 30 min

Legea
104/2011,

STAS 12574/
1987

HEI's Program to Assess Adverse Health Effects of Long Term Exposure to Low Levels of Ambient Air Pollution



Preface Figure I. Shape of the concentration–response function for mortality associated with fine particulate matter in a Canadian Cohort. (Courtesy R. Burnett). NAAQS = National Ambient Air Quality Standard; WHO AQG = World Health Organization Air Quality Guidelines.

Average Annual Population-Weighted PM2.5 Concentrations in 2019

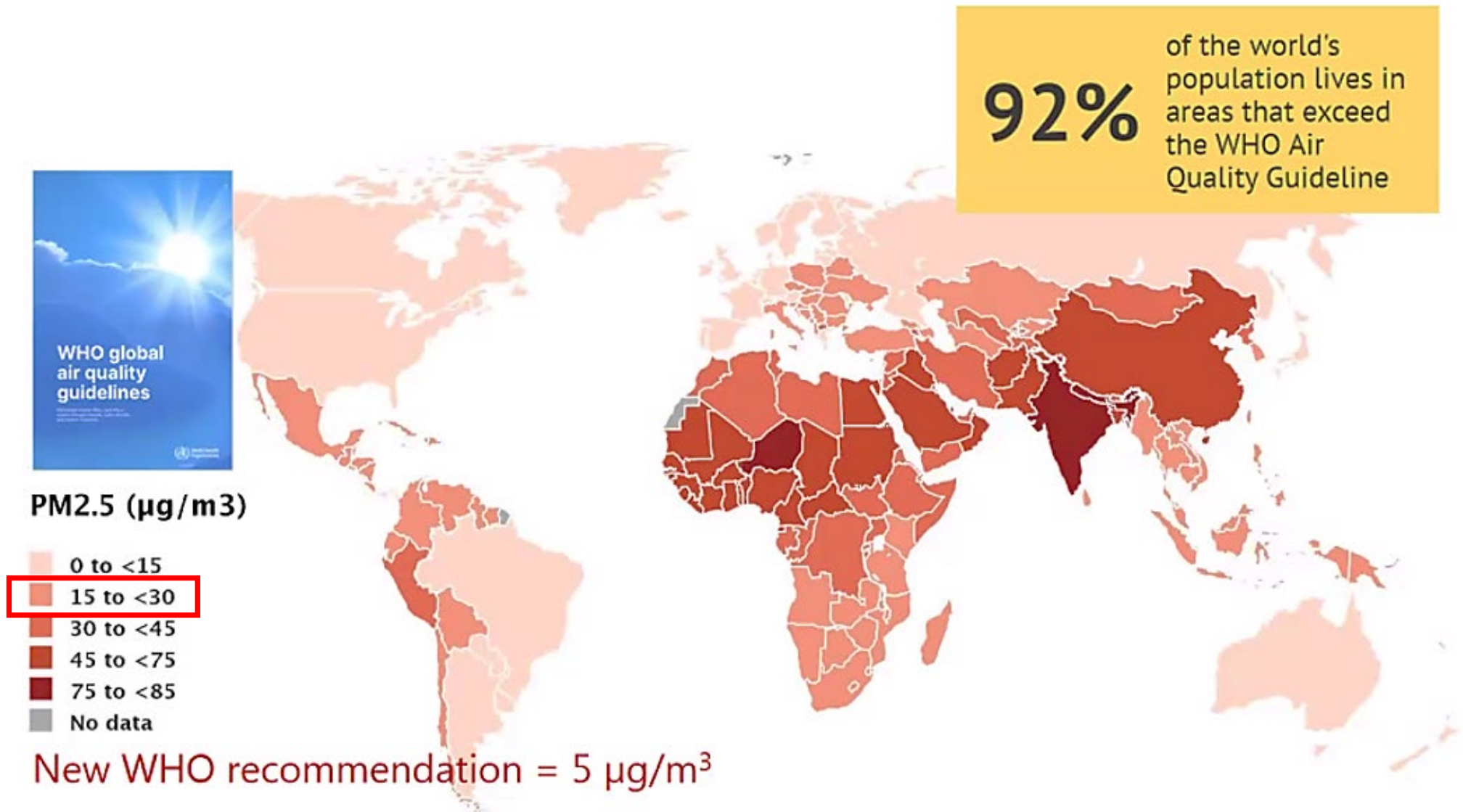
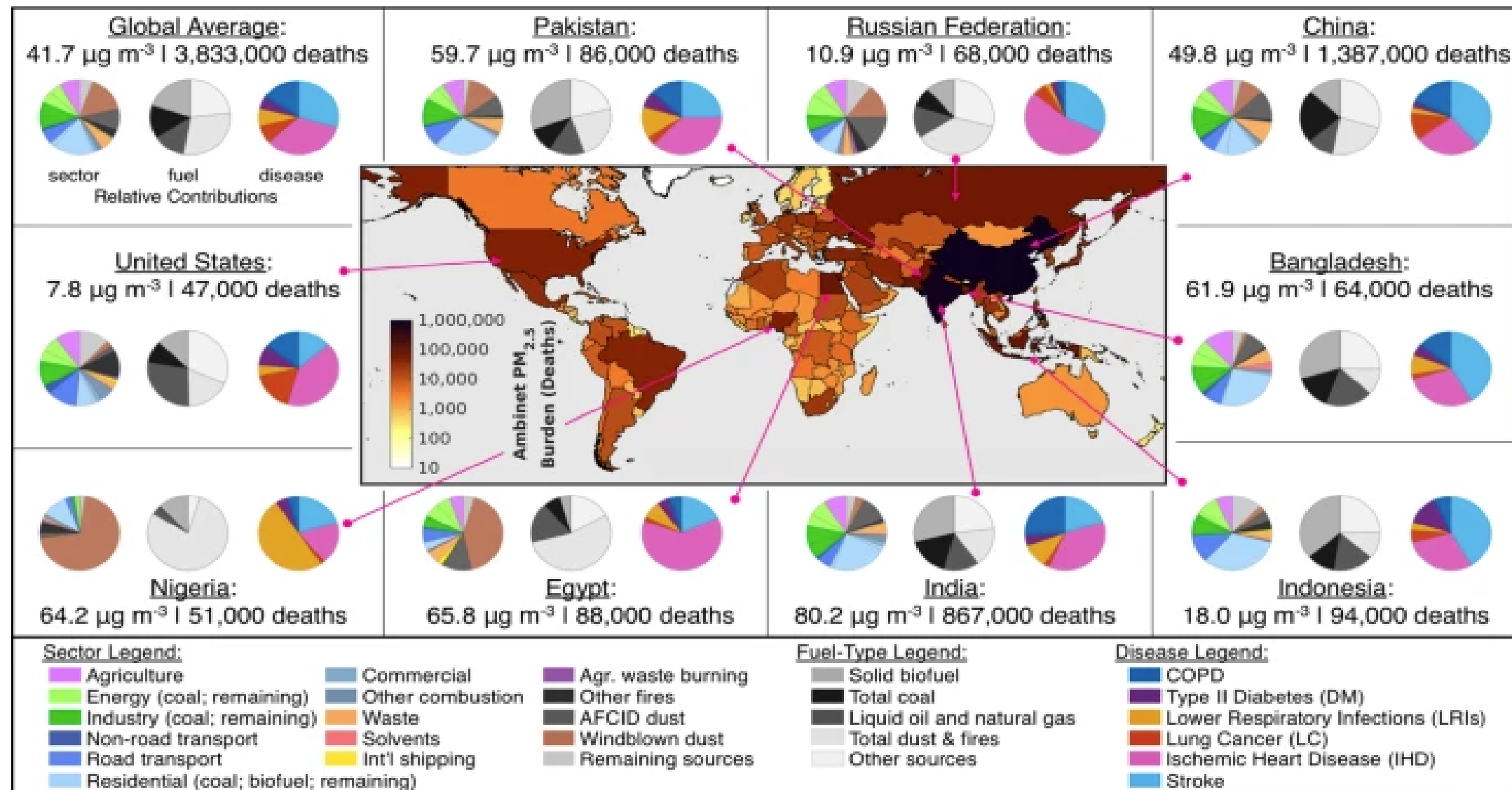
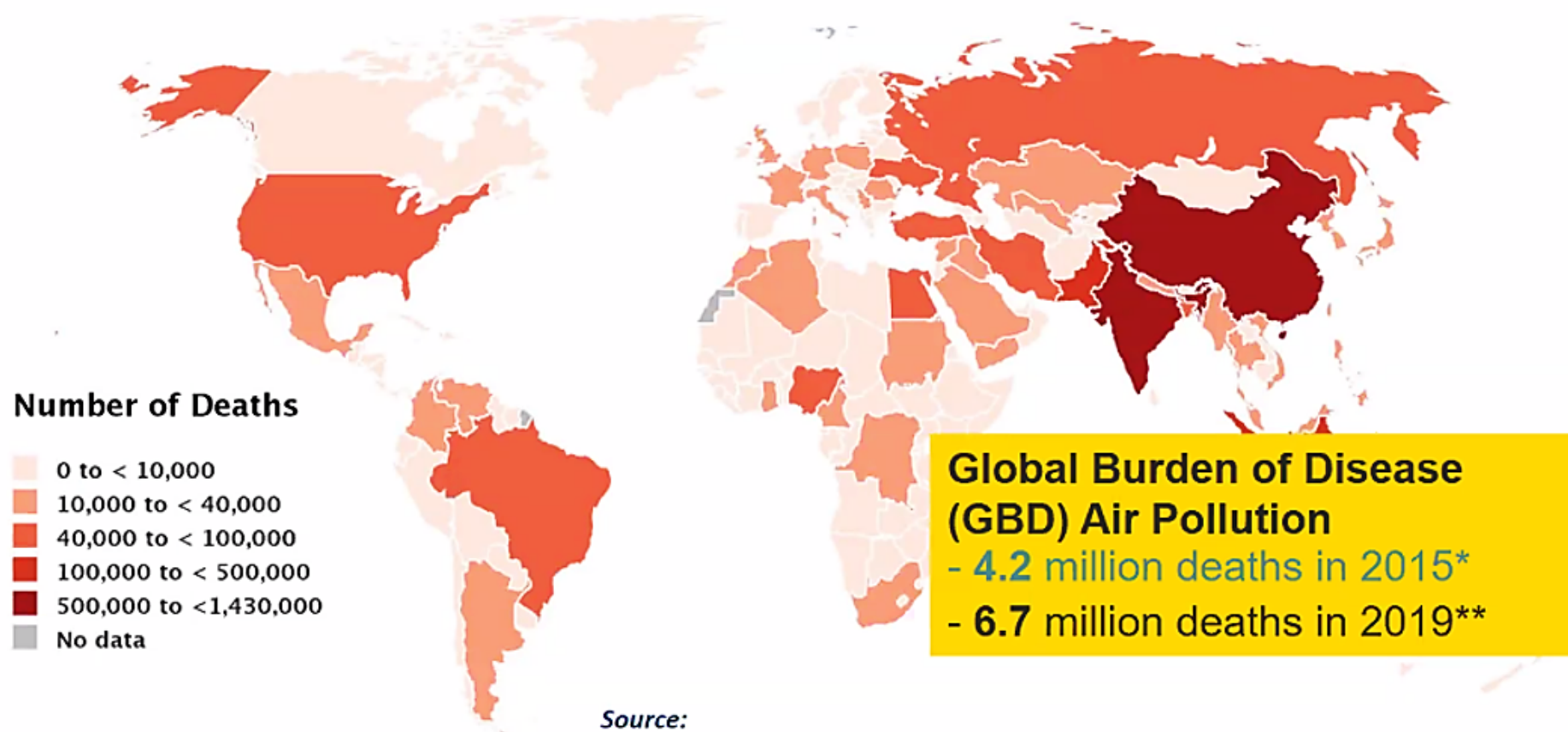


Fig. 2: Absolute ambient PM_{2.5} burden and fractional sector, fuel, and disease contributions for the global average and top nine countries.



Number of Deaths Attributable



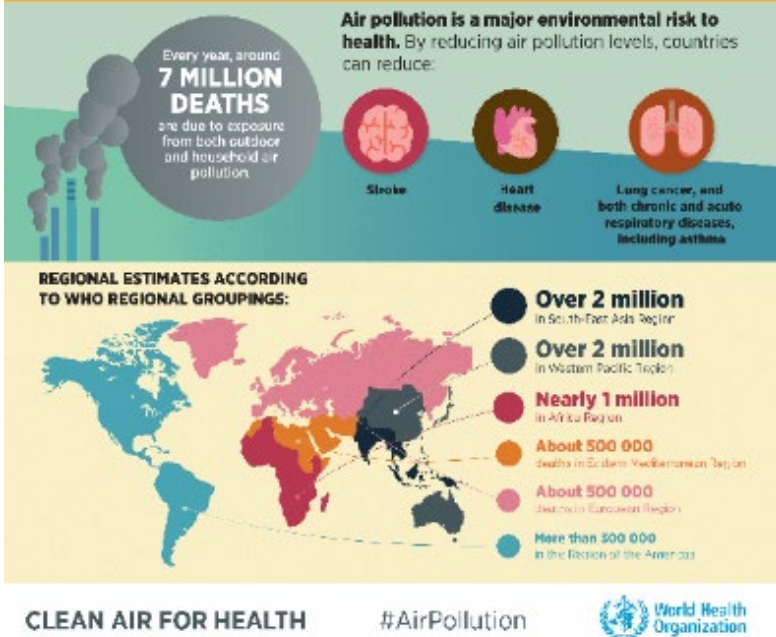
Source:

*Cohen AJ, Brauer M, Burnett R, et al. Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *Lancet* 2017;389:1907-1918.

** <https://www.stateofglobalair.org/>

State of Global Air

AIR POLLUTION – THE SILENT KILLER



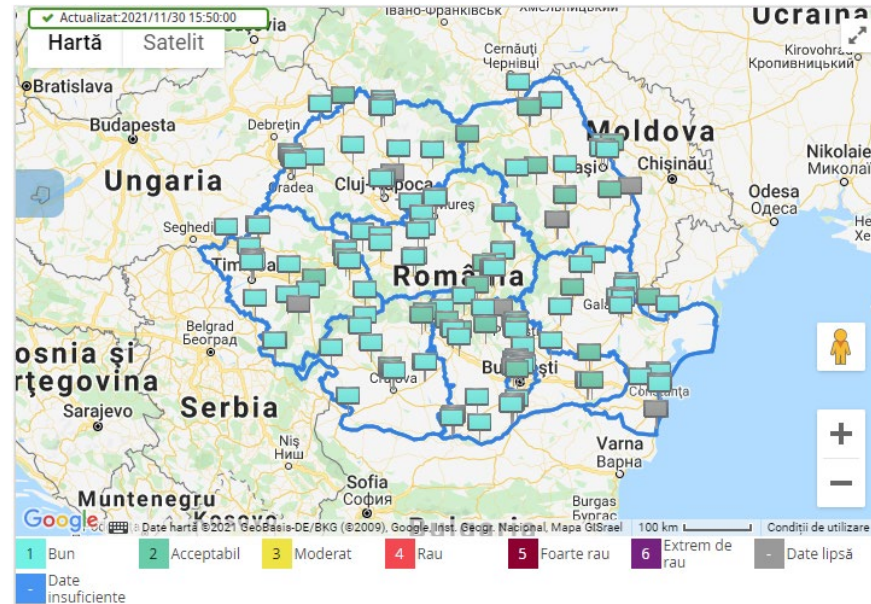
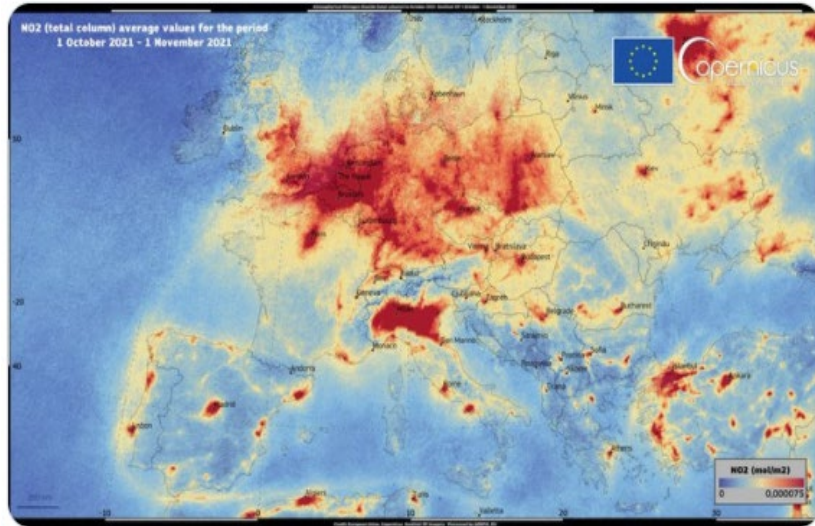
Agencia Europeană
de Mediu



În raportul special nr. 23/2018 al Curții de Conturi Europene — „*poluarea atmosferică reprezintă cel mai mare risc legat de mediu pentru sănătatea umană în Uniunea Europeană*”

Agencia Europeană de Mediu (AEM) estima că (pentru anul 2014), în Uniunea Europeană,

- *>391 000 de decese premature pot fi atribuite expunerii la **particule fine** ($PM_{2,5}$),*
- *75 000 expunerii la **dioxid de azot**(NO_2)*
- *și 13 600 expunerii la **ozonul** de la nivelul solului (O_3).*



Situația din România

- **România** este unul dintre cele nouă state membre UE care a participat la reuniunea care a avut loc la Bruxelles în data de 30 ianuarie 2018, având ca obiectiv **găsirea de soluții** care să abordeze problema gravă a poluării aerului
- **România** se află pe lista țărilor care fac obiectul unor proceduri de constatare a **neîndeplinirii obligațiilor de stat membru** în ceea ce privește depășirea valorilor-limită pentru poluanții atmosferici

- **Comisia a decis să trimită România în fața Curții de Justiție din cauza nivelurilor ridicate persistente de particule în suspensie (particulate matter - PM10).**
- Valorile-limită stabilite în legislația UE privind calitatea aerului înconjurător (Directiva 2008/50/CE) **ar fi trebuit atinse în 2010 ...**
- *În aglomerarea București, valorile-limită zilnice au fost depășite în mod constant încă de la momentul în care dreptul Uniunii a devenit aplicabil României, iar în anul 2016 acestea au fost depășite pentru o perioadă de 38 de zile*
- În Raportul calitatea aerului în Europa pentru anul **2018** publicat de AEM, se poate observa că România se situează **printre state membre UE poluatoare**

Decesele premature care pot fi atribuite expunerii la următorii poluanți atmosferici PM2.5, NO2 și O3

Country	Population (x1000)	Annual mean (PM2.5)	Premature deaths (PM2.5)	Annual mean (NO2)	Premature deaths (NO2)	Somo35 (O3)	Premature deaths (O3)
Romania	19,871	18.1	25,400	14.9	1,300	2,950	580
EU-28	506,030	13.9	391,000	18.9	76,000	4,250	16,400

Sursa : <https://www.eea.europa.eu/themes/air/country-fact-sheets/romania>

Procentul de populație urbană din Romania expusă la concentrații peste standardele UE pentru poluanții aerului, cum ar fi PM10, PM2.5, O3, NO2 pentru anii 2012-2018

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PM2.5	11.5	0	0	0	0	11.8	7.6
PM10	59.4	53.1	3	54.4	0	21.4	3.7
O3	7.2	0.3	0	10.4	0	35.2	1.2
NO2	2.1	29.1	0	0.6	0	1.1	1.5

Sursa : <https://www.eea.europa.eu/themes/air/country-fact-sheets/romania>

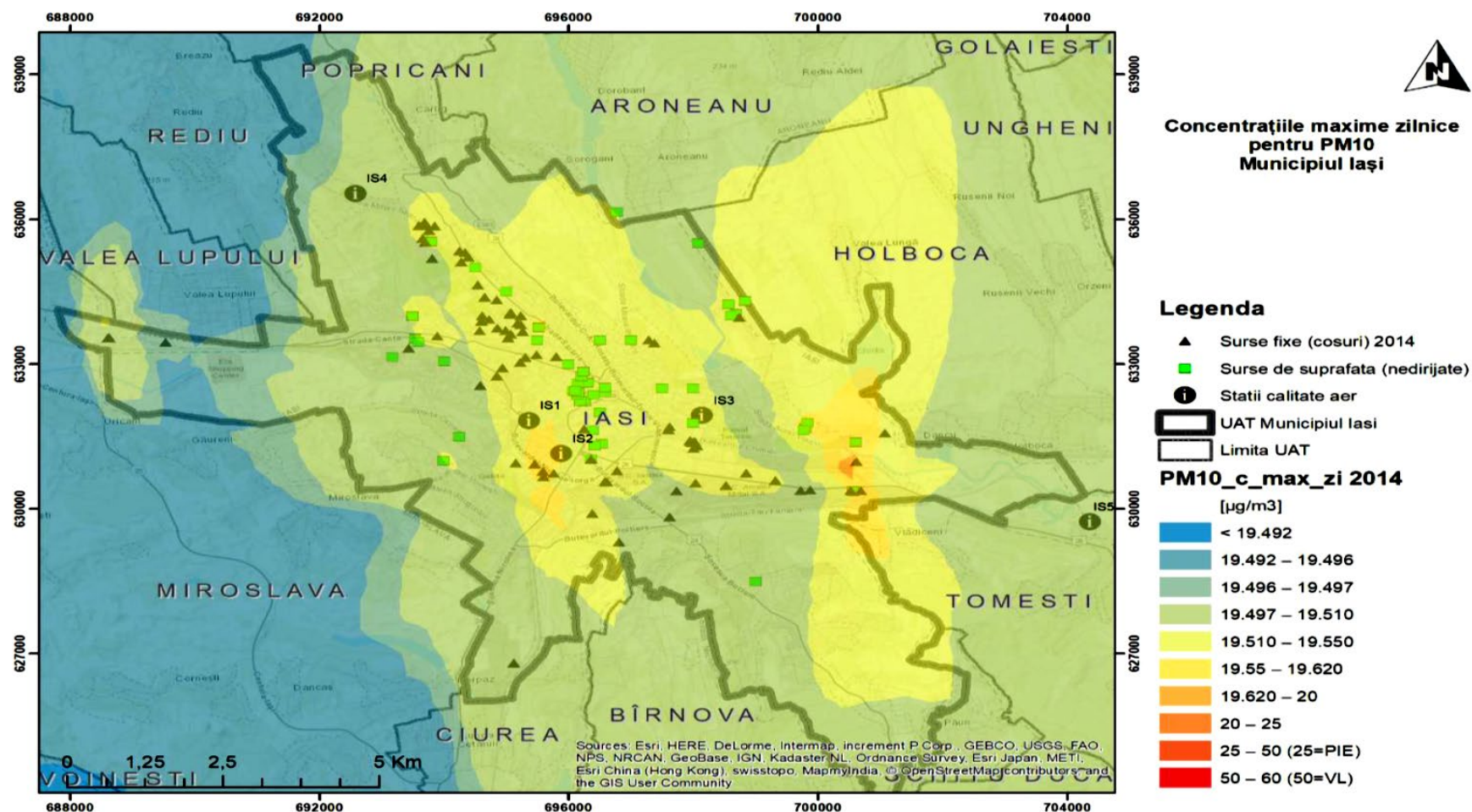
Situația din Municipiul Iași



MUNICIPIUL IAȘI

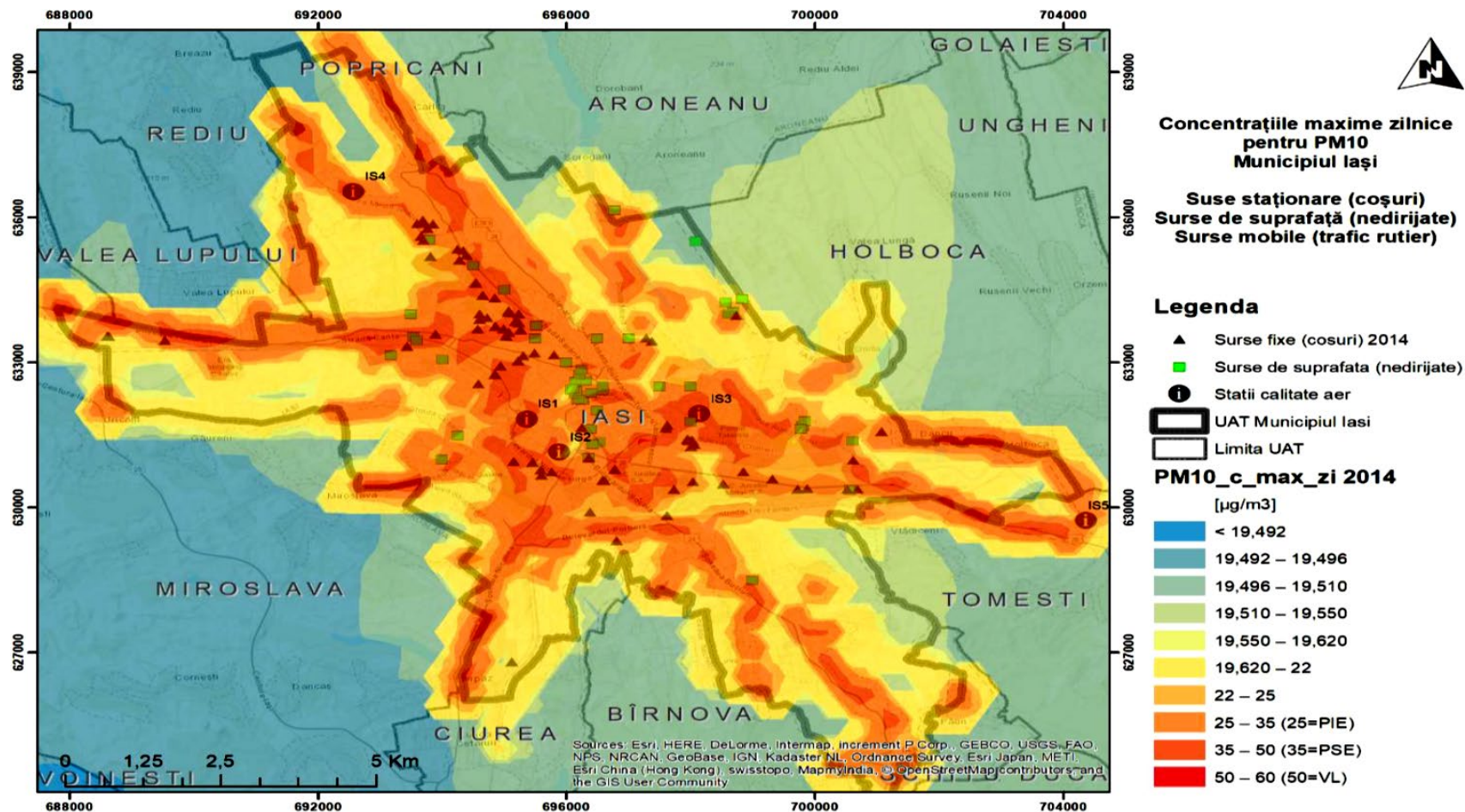
PLANUL DE CALITATE A AERULUI
ÎN MUNICIPIUL IAȘI,
PENTRU PM_{10} ,
PERIOADA 2018-2022

Situația din Municipiul Iași



Concentrații maxime zilnice de PM10 pentru anul 2014
(surse staționare și surse de suprafață)

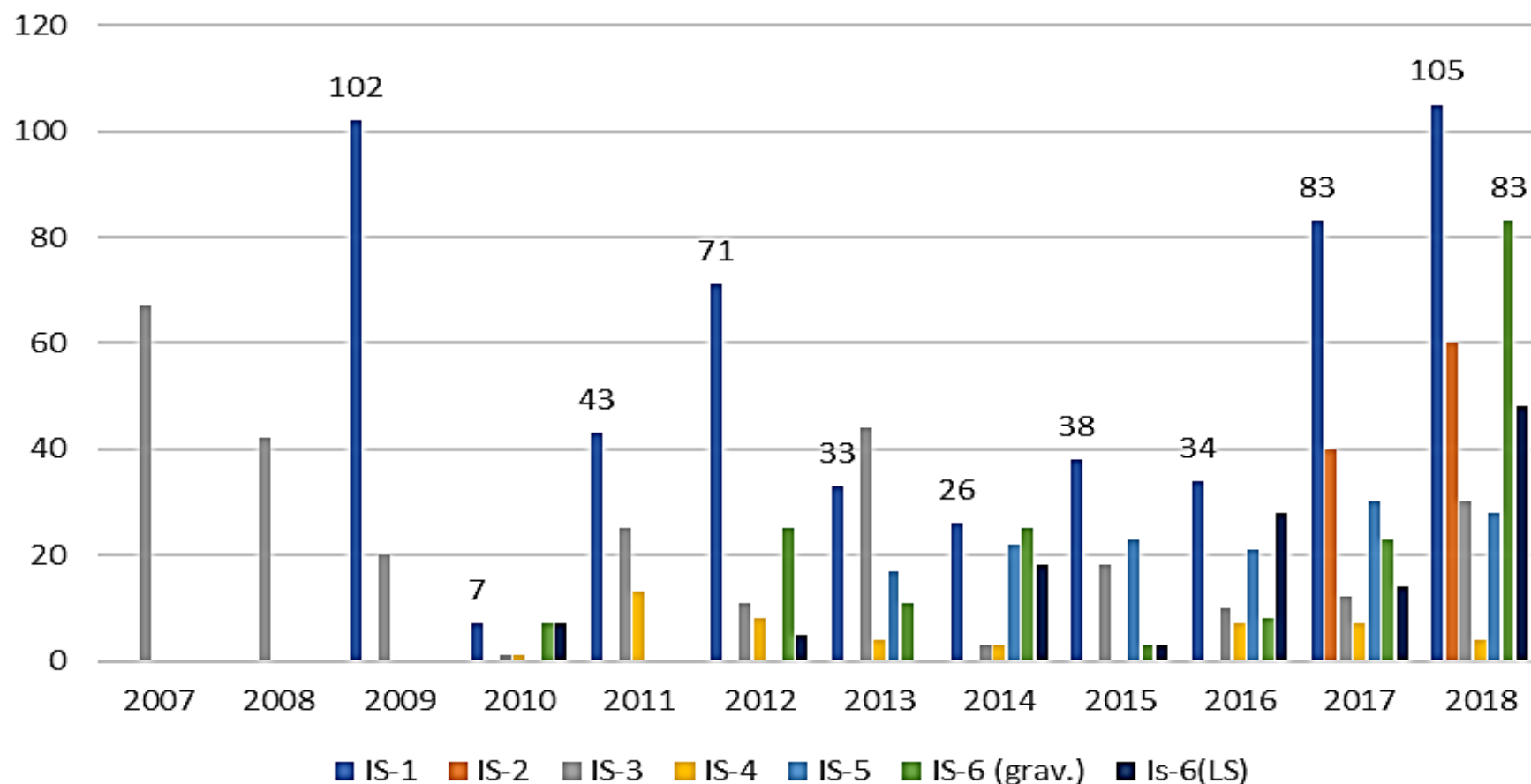
Situația din Municipiul Iași



Concentrații de PM10 pentru anul 2014

(**surse mobile**, surse staționare și surse de suprafață)

Număr anual de depășiri ale valorii limită zilnice de 50 $\mu\text{g}/\text{mc}$ pentru PM10



În anul 2017 s-a înregistrat depășirea frecventă a valorii limită anuale pentru protecția sănătății umane la indicatorul particule în suspensie PM10 în stația de trafic IS-1 Podu de Piatră. Media anuală înregistrată a fost de **43,87 $\mu\text{g}/\text{mc}$** față de valoarea limită anuală de 40 $\mu\text{g}/\text{mc}$ stabilită conform Legii nr.104 din 2011 actualizată.

Nr. depășiri

PM10 - Depășiri ale valorii limită zilnice la stațiile de monitorizare la nivel național

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

AB1 AB3 AC1 AC2 AC3 AC6 AR1 AR2 AR3 BR1 BR3 BV1 BV2 BV3 BV4 CC1 CC3 CC5 CC6 CC7 CC8 CC9 CC10 CC11 CC12 CC13 CC14 CC15 CC16 CC17 CC18 CC19 CC20 CC21 CC22 CC23 CC24 CC25 CC26 CC27 CC28 CC29 CC30 CC31 CC32 CC33 CC34 CC35 CC36 CC37 CC38 CC39 CC40 CC41 CC42 CC43 CC44 CC45 CC46 CC47 CC48 CC49 CC50 CC51 CC52 CC53 CC54 CC55 CC56 CC57 CC58 CC59 CC60 CC61 CC62 CC63 CC64 CC65 CC66 CC67 CC68 CC69 CC70 CC71 CC72 CC73 CC74 CC75 CC76 CC77 CC78 CC79 CC80 CC81 CC82 CC83 CC84 CC85 CC86 CC87 CC88 CC89 CC90 CC91 CC92 CC93 CC94 CC95 CC96 CC97 CC98 CC99 CC100

Nr. depășiri VL zilnică

Nr.maxim de depășiri

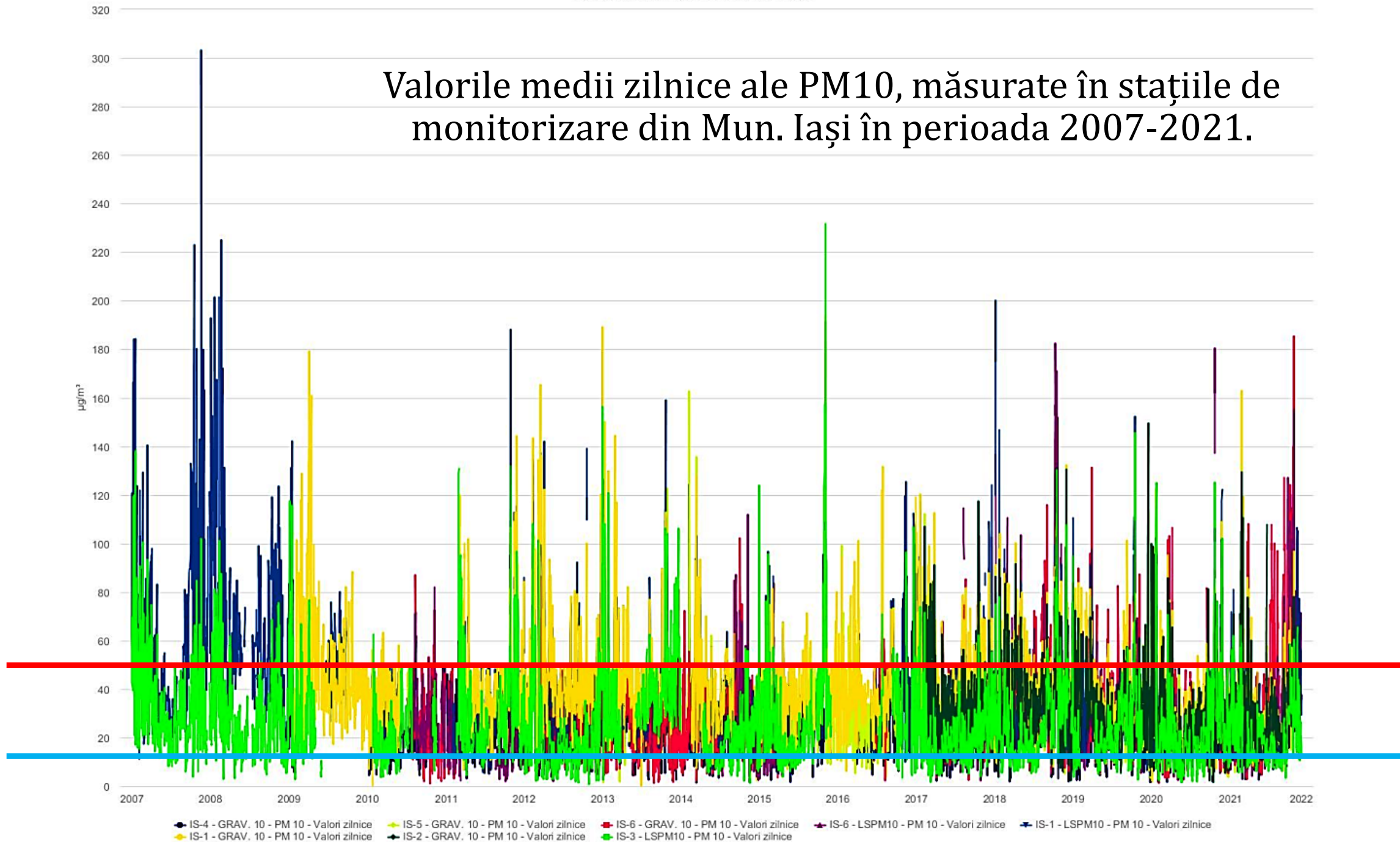
IS-1 -Podu
de Piatră

Trafic

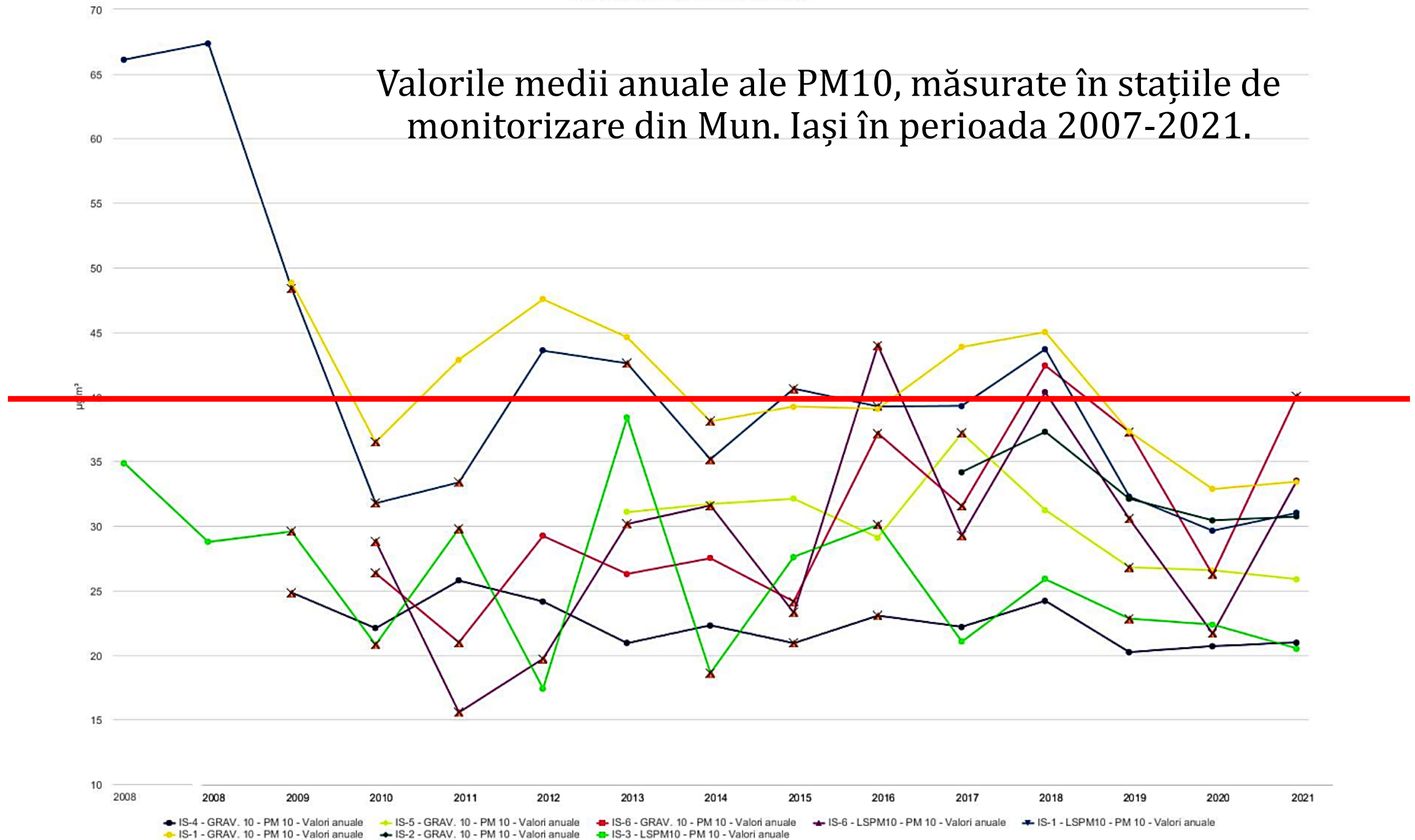
B-dul. N. Iorga,
FN, Iași, Jud. Iași

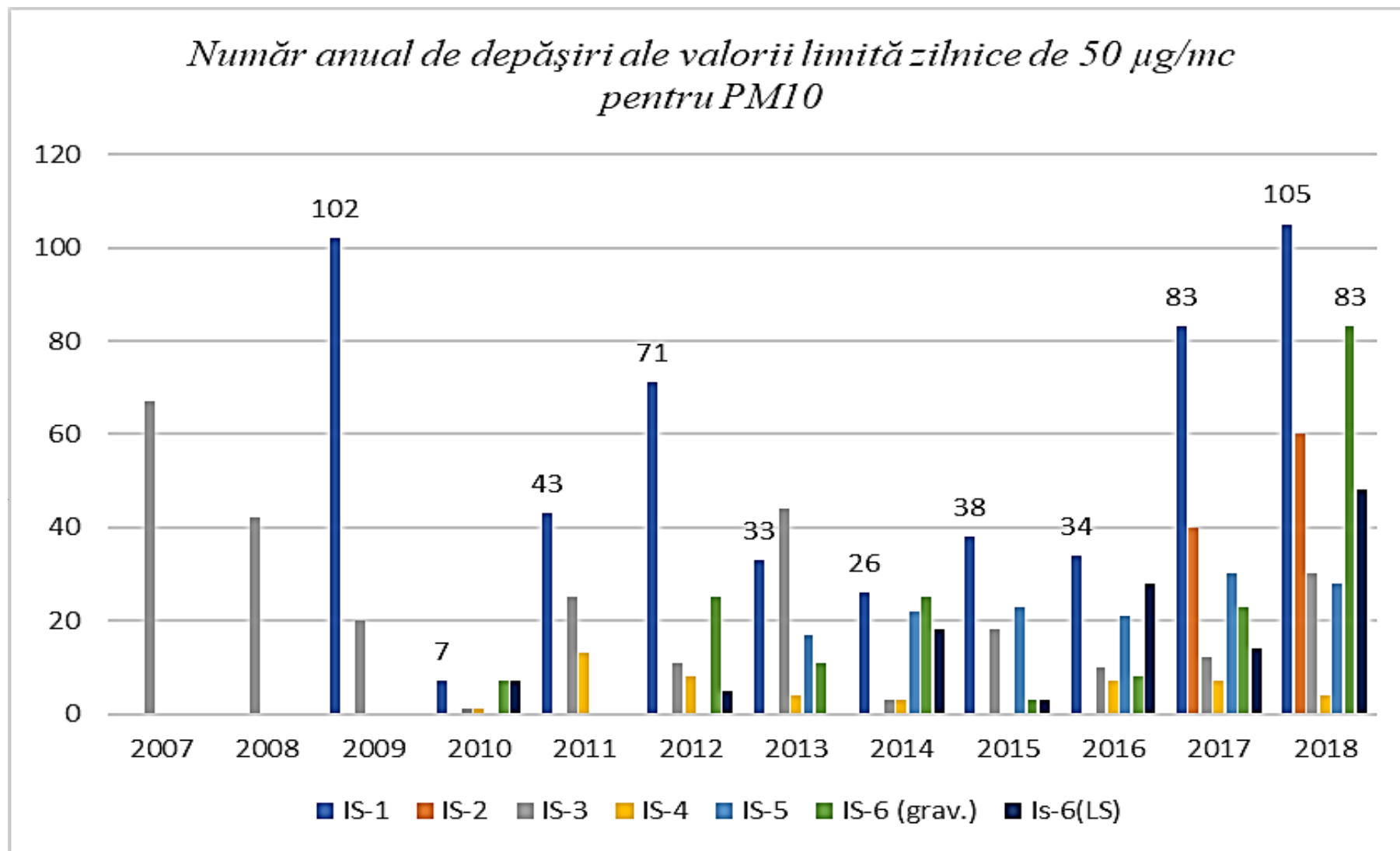
SO₂, NO, NO₂, NO_x, CO, Pb-Ni-Cd (din PM₁₀),
PM₁₀ gravimetric și automat, Benzen, Toluen,
Etilbenzen, o,m, p - xilen

Valorile medii zilnice ale PM10, măsurate în stațiile de monitorizare din Mun. Iași în perioada 2007-2021.



Valorile medii anuale ale PM10, măsurate în stațiile de monitorizare din Mun. Iași în perioada 2007-2021.

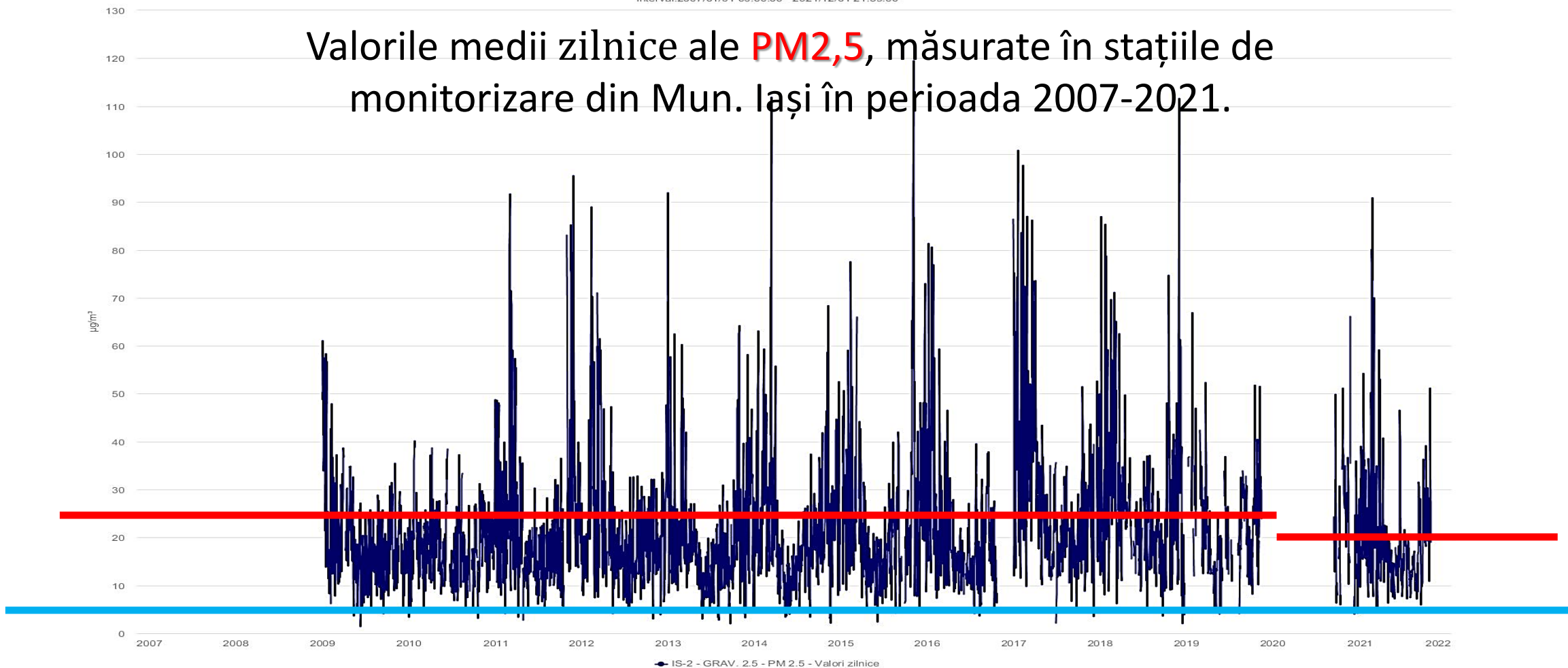




În anul 2017 s-a înregistrat depășirea frecventă a valorii limită anuale pentru protecția sănătății umane la indicatorul particule în suspensie PM10 în stația de trafic IS-1 Podu de Piatră. Media anuală înregistrată a fost de **43,87 $\mu\text{g}/\text{mc}$** față de valoarea limită anuală de 40 $\mu\text{g}/\text{mc}$ stabilită conform Legii nr.104 din 2011 actualizată.

Interval: 2007/01/01 00:00:00 - 2021/12/01 21:39:00

Valorile medii zilnice ale **PM_{2,5}**, măsurate în stațiile de monitorizare din Mun. Iași în perioada 2007-2021.



Valoarea limită anuală pentru acest poluant = 25 µg/m³, valoare care trebuia atinsă la 1 ianuarie 2016.

2017	28.7 µg/m ³	2019	22.2 µg/m ³	2021	20.25 µg/m ³
2018	27 µg/m ³	2020	23.53 µg/m ³		

Riscul pentru sănătate atribuabil poluării atmosferice

Întrucât poluarea aerului este cel mai important factor de risc din mediul înconjurător pentru sănătate, Oficiul Regional pentru Europa al OMS a dezvoltat **programul software AirQ +** în cadrul activităților sale privind calitatea aerului și sănătatea (<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality>).



AirQ+: software tool for health risk assessment of air pollution

Riscul pentru sănătate atribuabil poluării atmosferice - AirQ +

AirQ + este conceput pentru a **calcula amploarea impactului poluării aerului asupra sănătății într-o zonă cu o populație dată.**

Se ocupă de expunerea pe termen lung și pe termen scurt la poluarea aerului înconjurător la mai mulți poluanți și poate fi utilizat pentru orice oraș, țară sau regiune pentru a estima:

- Ce valoare a unui indicator al sănătății este imputabilă poluanților atmosferici selectați?
- Comparativ cu scenariul actual, care ar fi schimbarea efectelor asupra sănătății în cazul în care nivelurile de poluare a aerului se vor modifica în viitor?

Riscul pentru sănătate atribuabil poluării atmosferice - AirQ+

Toate calculele efectuate de AirQ + **se bazează pe metodologii și relații doză – răspuns, stabilite prin studii epidemiologice** (review-uri sistematice și meta-analiza studiilor disponibile).

Pentru poluarea aerului înconjurător (PM, NO₂ și BC), utilizatorul trebuie să introducă următoarele date:

- Date privind **calitatea aerului**: concentrație medie, pentru efectele expunerii pe termen lung; concentrație detaliată (frecvența zilelor cu o concentrație specifică de poluanți), pentru efectele expunerii pe termen scurt;
- Date pentru **populația cu risc** (de exemplu: numărul total de adulți cu vârsta ≥ 30 ani);
- date privind sănătatea (**indicatori de sănătate** la populația studiată);
- O **valoare limită** pentru examinare (de exemplu **10 μg / mc pentru PM 2.5**); și
- Valorile **riscului relativ (RR)**, dacă sunt diferite de cele standard furnizate de OMS

Limitări ale AirQ +

Cu privire la AirQ + ar trebui să se țină cont de faptul că există simplificări deliberate în metodologie, cum ar fi:

- modelele iau în considerare datele de **monitorizare a poluării** aerului înconjurător ca un indicator proximal al **expunerii populației**;
- calculele nu iau în considerare cazurile de **expunere multiplă** sau scenariile de poluare multiplă;
- estimările de **morbiditate** prezintă o fiabilitate destul de scăzută datorită unei conformități dificile în evaluarea indicatorilor de sănătate prin **spitalizare**.

Limitări ale AirQ +

- Estimările generate de AirQ + prezintă unele **incertitudini** deoarece se bazează pe informații de tip **doză-răspuns**, care se bazează pe o serie de ipoteze.
- Dovezile științifice care stau la baza efectelor asupra sănătății rezultate din poluarea aerului înconjurător utilizată în software vin în principal din studiile efectuate în **Europa de Vest și America de Nord**.
- Ca urmare, aplicabilitatea rezultatelor generate de software pentru evaluările efectuate în afara acestora regiunile pot fi asociate cu **incertitudini suplimentare** și ar trebui luate în considerare cu **precauție** și implică **discernământul experților**.

Riscul pentru sănătate atribuabil poluării atmosferice - AirQ+

Pentru PM2,5

Considerând o valoare de 770,16 cazuri la 100000 locuitori pentru indicatorul ***Mortalitate generală*** în anul 2017, si un ***risc relativ*** de 1.062 (1.04-1.083), la ***concentrația medie*** raportată a PM2,5 (**28,7 $\mu\text{g}/\text{mc}$** , extrapolată pentru întreaga zonă municipală, cu o populație de 372000 locuitori, iar ***valoarea de referința de 25 $\mu\text{g}/\text{mc}$***), rezultatele calculate prin AirQ+ sunt următoarele:

	Val.centrală	Val. inf.	Val. sup
Proporția atribuabilă estimată	2,2%	1,44%	2,91%
Numărul estimat de cazuri atribuabile	63	41	83
Numărul estimat de cazuri atribuabile pentru o populație la risc 100000 de locuitori	16,95	11,10	22,39

Riscul pentru sănătate atribuabil poluării atmosferice - AirQ+

Pentru PM2,5

Considerând o valoare de 770,16 cazuri la 100000 locuitori pentru indicatorul ***Mortalitate generală*** în anul 2017, si un ***risc relativ*** de 1.062 (1.04-1.083), la ***concentrația medie*** raportată a PM2,5 (**28,7 µg/mc**, extrapolată pentru întreaga zonă municipală, cu o populație de 372000 locuitori, iar ***valoarea de referința de 10 µg/mc***), rezultatele calculate prin AirQ+ sunt următoarele:

	Val.centrală	Val. inf.	Val. sup
Proporția atribuabilă estimată	10,639%	7,071%	13,852%
Numărul estimat de cazuri atribuabile	305	203	397
Numărul estimat de cazuri atribuabile pentru o populație la risc 100000 de locuitori	81.94	54.46	106.68

Riscul pentru sănătate atribuabil poluării atmosferice - AirQ+

Pentru PM2,5

Considerând o valoare a **mortalității prin cancer pulmonar** de 35,75 cazuri la 100000 locuitori în anul 2017, la concentrația medie raportată a PM2,5 (28,7 $\mu\text{g}/\text{mc}$, extrapolată pentru întreaga zonă municipală, cu o populație de 372000 locuitori), rezultatele calculate prin AirQ+ sunt următoarele:

	Val.centrală	Val. inf.	Val. sup
Proporția atribuabilă estimată	10,5%	6,5%	14,58%
Numărul estimat de cazuri atribuabile	14	9	19
Numărul estimat de cazuri atribuabile pentru o populație la risc 100000 de locuitori	3,75	2,32	5,21

Riscul pentru sănătate atribuabil poluării atmosferice - AirQ+

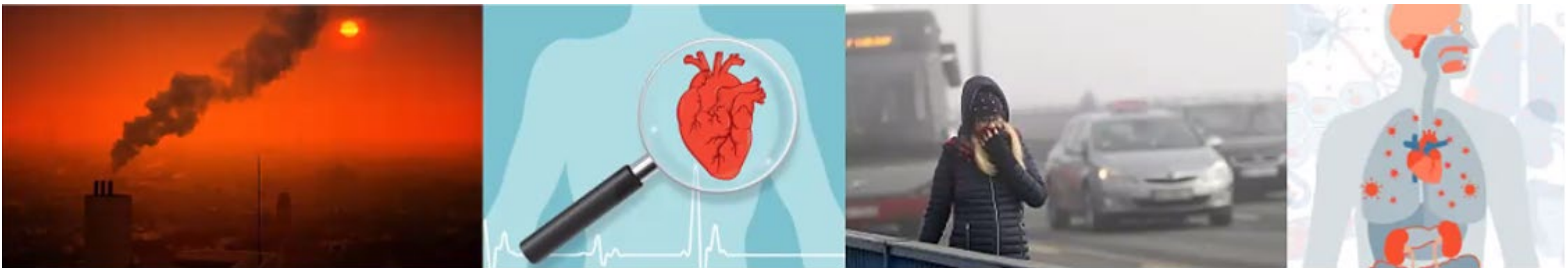
Pentru PM2,5

Considerând o valoare a mortalității prin **boala ischemică cardiacă** de 320,16 cazuri la 100000 locuitori în anul 2017, la concentrația medie raportată a PM2,5 (28,7 $\mu\text{g}/\text{mc}$, extrapolată pentru întreaga zonă municipală, cu o populație de 372078 locuitori), rezultatele calculate prin AirQ+ sunt următoarele:

	Val.centrală	Val. inf.	Val. sup
Proporția atribuabilă estimată	14,48%	9,14%	28,99%
Numărul estimat de cazuri atribuabile	173	109	345
Numărul estimat de cazuri atribuabile pentru o populație la risc 100000 de locuitori	46,37	29,26	92,82

Concluzii

- Poluarea aerului – factor de risc major pentru sănătate – la nivel local, național, european, global
- Povara bolii – la toate nivelurile, este mare și tinde să crească, pe măsură ce noi boli sunt relaționate cu poluarea aerului și îmbătrânirea populației
- **Chemarea la acțiune** este justificată și urgentă – legislația curentă nu protejează suficient sănătatea oamenilor și orice reducere a poluării aerului va aduce beneficii substanțiale pe sănătate
- Sunt necesare cercetări – locații cu diferite surse / constituenți ai particulelor, nivel de expunere, studii populaționale
- Comunitatea medicală joacă un rol important în răspândirea informațiilor și protejarea cetățenilor de efectele adverse ale poluării aerului



Este timpul prevenției !

Vă mulțumesc pentru atenție !

