

Ghid privind evaluarea calității aerului – G1

iulie 2022



SC Unitatea de Suport pentru Integrare SRL



Cuprins

• Definiții.....	3
• Abrevieri.....	5
• Legislația națională	6
• Legislația europeană	6
Cap. I Scop și obiective	7
Cap. II G1 A. Evaluarea calității aerului pe baza rezultatelor măsurărilor	7
2.1 Sursa/sursele oficiale ale datelor care pot fi utilizate	7
2.2 Criterii de utilizare a datelor (obiective de calitate a datelor)	8
2.2.1 Obiective de calitate a datelor	9
2.2.2 Recomandări privind perioada de timp luată în considerare	10
2.2.3 Tabele machete pentru prezentarea în planuri a datelor necesare	11
2.2.4 Grafice machete pentru prezentarea tendințelor.....	14
Cap. III G1 B. Evaluarea calității aerului pe baza utilizării tehnicilor de modelare	16
3.1 Sursa/sursele oficiale ale datelor care pot fi utilizate	16
3.2 Prezentarea în planuri a acestor date	19
3.3 Prezentarea hărților de dispersie.....	20
3.4 Prezentarea rezultatelor obținute.....	21
Cap. IV G1 C. Evaluarea calității aerului pe baza utilizării tehnicilor de estimare obiectivă.....	24
4.1 Tehnici de estimare obiectivă utilizate.....	26
4.2 Obiective de calitate.....	28
4.3 Prezentarea tehnicilor	28
4.4 Concluzii.....	36
Bibliografie	37
Anexa 1	39



• Definiții

- *Stație* - un loc în care se fac măsurători sau se prelevează eșantioane din unul sau mai multe puncte de prelevare de pe același sit (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art.2, alin 1);
- *Rețea* - o structură organizațională care evaluează calitatea aerului înconjurător prin efectuarea de măsurări la una sau mai multe stații (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art2, alin 2);
- *Zonă* – parte din teritoriul țării delimitată în scopul evaluării și gestionării calității aerului (Legea 104/2011, art.3 lit. p);
- *Aglomerare* – zonă care reprezintă o conurbație cu o populație de peste 250 000 de locuitori sau acolo unde populația este mai mica ori egală cu 250 000 de locuitori având o densitate a populației pe km² mai mare de 3000 de locuitori (Legea 104/2011, art.3 lit. q);
- *Poluant* – orice substanță prezentă în aerul înconjurător și care poate avea efecte dăunătoare asupra sănătății umane și/sau a mediului ca întreg (Legea 104/2011, art.3 lit. b);
- *Nivel* – concentrația unui poluant în aerul înconjurător sau depunerea acestuia pe suprafețe într-o perioadă de timp dată (Legea 104/2011, art.3 lit. c);
- *Valoare - limită* – nivelul stabilit pe baza cunoștințelor științifice, în scopul evitării și prevenirii producerii unor evenimente dăunătoare și reducerii efectelor acestora asupra sănătății umane și a mediului ca întreg, care se atinge într-o perioadă dată și care nu trebuie depășit odată ce a fost atins (Legea 104/2011, art.3 lit. e);
- *Valoare țintă* – nivelul stabilit, în scopul evitării și prevenirii producerii unor evenimente dăunătoare și reducerii efectelor acestora asupra sănătății umane și a mediului ca întreg, care trebuie atins pe cât posibil într-o anumită perioadă (Legea 104/2011, art.3 lit. i);
- *Nivel critic* – nivelul stabilit pe baza cunoștințelor științifice, care dacă este depășit se pot produce efecte adverse directe asupra anumitor receptori, cum ar fi copaci, plante sau ecosisteme natural, dar nu și asupra oamenilor (Legea 104/2011, art.3 lit. f);
- *Prag de alertă* – nivelul care, dacă este depășit, există un risc pentru sănătatea umană la o expunere de scurtă durată a populației, în general, și la care trebuie să se acționeze imediat (Legea 104/2011, art.3 lit. j);
- *Evaluare* – orice metodă utilizată pentru a măsura, calcula, previziona sau estima niveluri (Legea 104/2011, art.3 lit. d);

- Valoare de avertizare – nivel care dacă este depășit poate afecta populația sau anumite categorii sensibile ale acesteia și la înregistrarea cărora se propune emiterea de mesaje de avertizare (EEA – European Air Quality Portal, link <https://aqportal.discomap.eea.europa.eu/>);
- Prag inferior de evaluare – nivelul sub care, pentru a evalua calitatea aerului înconjurător, este suficientă utilizarea tehnicilor de modelare sau de estimare obiectivă (Legea 104/2011, art.3 lit. m);
- Prag superior de evaluare - nivelul sub care, pentru a evalua calitatea aerului înconjurător, se poate utiliza o combinație de măsurări fixe și tehnici de modelare și/sau măsurări indicative (Legea 104/2011, art.3 lit. l);
- Validarea datelor – verificarea datelor brute primite de la achizitorul de date al stației de monitorizare, identificarea datelor corecte și a datelor care din punct de vedere fizic, temporal sau spațial sunt în afara domeniului de încredere, în vederea utilizării ulterioare a acestora; are ca rezultat schimbarea “stării” datelor, din starea Brută în stare Validată și atribuirea statusului QAQC a stării Validate (corect, incorect sau incert) (Procedura de sistem pentru validarea datelor de calitate a aerului provenite din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului PS-SCA/DCECA-02);
- Obiective de calitate a datelor – criterii și cerințe pentru stabilirea acurateții măsurărilor, a metodelor de evaluare și pentru evaluarea concentrațiilor indicatorilor monitorizați în scopul obținerii unei evaluări corecte a calității aerului (Procedura de sistem pentru validarea datelor de calitate a aerului provenite din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului PS-SCA/DCECA-02) ;
- Măsurări fixe – măsurări efectuate în puncte fixe, fie continuu, fie prin prelevare aleatorie, pentru a determina nivelurile, în conformitate cu obiectivele de calitate relevante ale datelor (Legea 104/2011, art.3 lit. w);
- Măsurări indicative – măsurări care respect obiectivele de calitate a datelor mai puțin stricte decât cele solicitate pentru măsurări în puncta fixe (Legea 104/2011, art.3 lit. x);
- *Date de măsurare* - informații privind concentrația sau nivelul de depunere al unui anumit poluant, obținute prin măsurători (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art.2, alin 4);
- *Date de modelare* - informații privind concentrația sau nivelul de depunere al unui anumit poluant, obținute prin simularea numerică a realității fizice (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art.2, alin 5);

- *Date primare* - informații privind concentrația sau nivelul de depunere al unui anumit poluant la rezoluția temporală cea mai ridicată avută în vedere în prezenta decizie (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art.2, alin 7);
- *Date de evaluare primare actualizate* - date primare colectate cu o frecvență corespunzătoare metodei de evaluare a fiecărui poluant și puse la dispoziția publicului fără întârziere (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art.2, alin 8);
- *Portalul privind calitatea aerului înconjurător* - o pagină web administrată de Comisie, cu sprijinul Agenției Europene de Mediu, prin intermediul căreia sunt furnizate informații referitoare la punerea în aplicare a prezentei decizii, inclusiv baza de date (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art.2, alin 9);
- *Baza de date* - un sistem de informații, conectat la portalul privind calitatea aerului înconjurător și gestionat de Agenția Europeană de Mediu, care conține informații referitoare la calitatea aerului înconjurător și date puse la dispoziție prin intermediul nodurilor de raportare și de schimb de informații naționale aflate sub controlul statelor membre (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art.2, alin 10);
- *Tip de date* - un descriptor prin care date similare care urmează a fi utilizate în diferite scopuri sunt clasificate conform prevederilor din partea A a anexei II la prezenta decizie; 17.12.2011 Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L 335/87 RO (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art.2, alin 11);
- *Obiectiv de mediu* - un obiectiv referitor la calitatea aerului înconjurător care trebuie atins până la o anumită dată sau în cazul în care este posibil, în cursul unei perioade date sau pe termen lung, conform Directivelor 2004/107/CE și 2008/50/CE. (Directivile 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European, art.2, alin 12);

• Abrevieri

RNMCA - Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului

ANPM – Agenția Națională pentru Protecția Mediului

CECA – Centrul de Evaluare a Calității Aerului

APM – Agenția pentru Protecția Mediului

ILE – Inventarul local de emisii

PIE – Prag inferior de evaluare



PSE – Prag superior de evaluare

VL – valoare limită

VȚ – valoare țintă

NC – nivel critic

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ – microgram pe metru cub

mg/m^3 – miligram pe metru cub

ng/m^3 – nanogram pe metru cub

HAP – hidrocarburi aromatice policiclice

B(a)p – benzoapiren

• Legislația națională

Legislația națională la care se face referire în prezentul ghid cuprinde următoarele acte normative:

- Legea nr. 104/15.06.2011 privind calitatea aerului înconjurător (publicată în Monitorul Oficial nr. 452/28.06.2011) cu modificările ulterioare;
- Ordinul MMP nr. 3299/28.08.2012 privind aprobarea metodologiei de realizare și raportare a inventarelor privind emisiile de poluanți în atmosferă;

• Legislația europeană

Directive

- Directiva nr.2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa;
- Directiva 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 decembrie 2004 privind arsenicul, cadmiul, mercurul, nichelul și hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L23/2005;

Decizii

- Decizia 2011/850/UE de stabilire a normelor pentru Directivele 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European și ale Consiliului în ceea ce privește schimbul reciproc de informații și raportarea privind calitatea aerului înconjurător;



- Decizia 2004/470/CE privind o orientare referitoare la o metodă de referință provizorie pentru prelevarea de probe și măsurarea PM_{2,5};
- Decizia 2004/279/CE de orientare pentru punerea în aplicare a Directivei 2002/3/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind ozonul din aerul înconjurător;

Cap. I Scop și obiective

Acest ghid are ca scop principal, descrierea modului de evaluare a calității aerului în contextul elaborării planurilor/planurilor integrate de calitate a aerului și a planurilor de menținere a calității aerului.

Obiective:

- realizarea sursei de informații corecte și sigure necesare elaborării unor documente și stabilirii unor măsuri strategice în vederea protecției aerului înconjurător;
- crearea condițiilor de îndeplinire a obligațiilor de raportare asumate față de Uniunea Europeană.

Această evaluare se face:

- pe baza rezultatelor măsurărilor, din cadrul rețelei naționale de monitorizare a calității aerului
- prin tehnici de modelare
- prin tehnici de estimare obiectivă

Descrierea celor trei metode de evaluare menționate va fi prezentată în ghid în trei secțiuni distincte destinate acestora, respectiv secțiunile A, B și C.

Cap. II G1 A. Evaluarea calității aerului pe baza rezultatelor măsurărilor

Această secțiune cuprinde descrierea clară a modului în care pot fi utilizate datele de calitate a aerului în vederea evaluării calității aerului.

2.1. Sursa/sursele oficiale ale datelor care pot fi utilizate

Sursa oficială a datelor de monitorizare a calității aerului, la nivel national, este RNMCA care include instrumentele de prelevare și măsurare amplasate în puncte fixe și echipamentele de laborator

aferente acestora, precum și echipamentele necesare colectării, prelucrării, transmiterii datelor. La nivel național, datele de calitate a aerului pot fi accesate pe pagina web: www.calitateaer.ro.

Poluanții pentru care se realizează evaluarea calității aerului înconjurător sunt dioxid de sulf (SO₂), dioxid de azot (NO₂), oxizi de azot (NO_x), particule în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}), plumb (Pb), benzen (C₆H₆), monoxid de carbon (CO), ozon(O₃), arsen (As), cadmiu (Cd), nichel (Ni), benzo(a)piren (BaP).

În vederea realizării planurilor pe această pagină web se regăsesc toate informațiile oficiale/validate/certificate necesare, privind stațiile de monitorizare a calității aerului (tip emisie, tip zonă, coordonate geografice, altitudine, poluanți monitorizați, date meteo (direcție vânt, precipitații, presiunea aerului, radiația solară, temperatură aerului, umiditatea relativă și viteza vântului)). De asemenea sunt disponibile și datele istorice pentru fiecare poluant analizat, astfel prin interogarea bazelor de date disponibile se pot realiza grafice cu tendința concentrației poluanților de la realizarea primei măsurători de către stație până la data curentă. Pe lângă tendințe se pot extrage perioadele în care poluanții au înregistrat depășiri a valorilor limită, valorilor țintă, pragurilor de alertă, pragurilor de informare și obiective.

Pentru ca în planuri să nu apară informații eronate, evaluatorul trebuie să aibă în vedere criteriile pentru utilizarea datelor și obiectivele de calitate a acestora.

2.2. Criterii de utilizare a datelor (obiective de calitate a datelor)

Pentru determinarea depășirii pragurilor de evaluare, atunci când datele disponibile acoperă mai puțin de 5 ani, se pot combina informații rezultate din campanii de măsurare de scurtă durată, desfășurate pe parcursul unui an în puncte în care este probabil să apară cele mai mari niveluri de poluare, cu informațiile extrase din inventarele de emisii și din modelare.

Tabelul nr. 1 Criterii pentru utilizarea datelor din RNMCA și calculul parametrilor statistici:

Parametru	Proporția necesară de date valide
Valori orare	75% (adică 45 de minute)
Valori medii pe 8 ore	75% din valori (adică 6 ore)
Valoarea maximă zilnică a mediilor pe 8 ore	75% din mediile orare mobile pe 8 ore (adică 18 medii pe 8 ore pe zi)
Valori pe 24 de ore	75% din mediile orare (adică cel puțin 18 valori orare)
Media anuală	90% din valorile pe o oră sau (dacă nu sunt disponibile) din valorile pe 24 de ore de-a lungul anului

2.2.1 Obiective de calitate a datelor

Determinarea cerințelor pentru evaluarea concentrațiilor de dioxid de sulf, dioxid de azot și oxizi de azot, particule în suspensie PM10 și PM2,5, plumb, benzen, monoxid de carbon, ozon, arsen, cadmiu, nichel și benzo(a)piren în aerul înconjurător într-o anumită zonă sau aglomerare.

Tabelul nr. 2 Praguri de evaluare

Poluant	Prag superior de evaluare (PSE)			Prag inferior de evaluare (PSI)		
	Valoare concentrație	Timp de mediere	Receptor	Valoare concentrație	Timp de mediere	Receptor
Dioxid de sulf	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (60% din VL)	24 ore	Populație	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40% din VL)	24 ore	Populație
	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (60% din VL)	Iarna	Vegetație	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40% din VL)	Iarna	Vegetație
Dioxid de azot	140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70% din VL)	1 oră	Populație	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% din VL)	1 oră	Populație
	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (80% din VL)	1 an	Populație	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (65% din VL)	1 an	Populație
Oxizi de azot	24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (80% din VL)	1 an	Vegetație	19,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (65% din VL)	1 an	Vegetație
Particule în suspensie PM10	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70% din VL)	24 ore	Populație	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% din VL)	24 ore	Populație
	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70% din VL)	1 an	Populație	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% din VL)	1 an	Populație
Plumb	0,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70% din VL)	1 an	Populație	0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% din VL)	1 an	Populație
Benzen	3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70% din VL)	1 an	Populație	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40% din VL)	1 an	Populație
Monoxid de carbon	7 mg/m^3 (70% din VL)	Maxima mediei pe 8 ore	Populație	5 mg/m^3 (50% din VL)	Maxima mediei pe 8 ore	Populație
Arsen	3,6 ng/m^3 (60% din VL)	1 an	Populație	2,4 ng/m^3 (40% din VL)	1 an	Populație
Cadmiu	3 ng/m^3 (60% din VL)	1 an	Populație	2 ng/m^3 (40% din VL)	1 an	Populație
Nichel	14 ng/m^3 (70% din VL)	1 an	Populație	10 ng/m^3 (50% din VL)	1 an	Populație
Benzo(a)piren	0,6 ng/m^3 (60% din VL)	1 an	Populație	0,4 ng/m^3 (40% din VL)	1 an	Populație
Particule în suspensie PM2,5	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70% din VL)	1 an	Populație	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% din VL)	1 an	Populație

Tabelul nr. 3 Valorile limită, valori țintă, praguri de alertă, praguri de informare și obiective pe termen scurt și lung, pentru poluanți, prevăzute de Legea nr. 104/2011

Poluant	Obiectiv de calitate	Valoare numerică	Interval de mediere	Număr depășiri permise	Receptor
NO ₂	VL	200 μg/m ³	1 oră	18 ori/an	Populație
	VL	40 μg/m ³	1 an	-	
	PA	400 μg/m ³	3 ore consecutiv	-	
NO _x	NC	30 μg/m ³	1 an		Vegetație
SO ₂	VL	350 μg/m ³	1 oră	24 ori/an	Populație
	VL	125 μg/m ³	24 ore	3 ori/an	
	PA	500 μg/m ³	3 ore consecutiv	-	
	NC	20 μg/m ³	1 an și iarna (octombrie-martie)	-	Vegetație
PM ₁₀	VL	50 μg/m ³	24 ore	35ori/an	Populație
	VL	40 μg/m ³	1 an		
PM _{2,5}	VL	25 μg/m ³ (2015)	1 an		Populație
	VL	20 μg/m ³ (2020)	1 an		
O ₃	VȚ	120 μg/m ³	Valoarea maximă zilnică a mediilor glisante pe 8 ore	25ori/an	Populație
	PI	180 μg/m ³	1 oră	-	
	PA	240 μg/m ³	1 oră	-	
	VȚ	AOT40 (calculată din valorile orare) 18000 μg/m ³ x oră, medie pe 5 ani	Mai-iunie	-	Vegetație
	OTL	AOT40 (calculată din valorile orare) 6000 μg/m ³ x oră, medie pe 5 ani	Mai-iunie	-	
CO	VL	10 mg/m ³	Valoarea maximă zilnică a mediilor glisante pe 8 ore	-	Populație
C ₆ H ₆	VL	5 μg/m ³	1 an	-	Populație
Pb	VL	0,5 μg/m ³	1 an	-	Populație
As	VȚ	6 ng/m ³	1 an	-	Populație
Cd	VȚ	5 ng/m ³	1 an	-	Populație
Ni	VȚ	20 ng/m ³	1 an	-	Populație
B(a)P	VȚ	1 ng/m ³	1 an	-	Populație

2.2.2 Recomandări privind perioada de timp luată în considerare

Recomandarea este de a utiliza perioada de timp de la realizarea primei măsurători de către stație până la data curentă.



2.2.3 Tabele machete pentru prezentarea în planuri a datelor necesare

1. Evoluția concentrațiilor medii anuale, ale poluanților atmosferici (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, C₆H₆, Pb) înregistrate la stațiile de monitorizare a calității aerului, în raport cu valoarea limită anuală, pentru perioada de la (prima măsurătoare – data curentă).

Tabel nr. 4 Evoluția concentrațiilor medii anuale în perioada

Poluant	Cod stație	Unitate de măsură	Concentrația medie anuală					Valoarea limită anuală
			An n	An n+1	An n+2	An n+3	An n+...	
NO ₂	Stația1	μg/m ³						40
	Stația2							
							
	Stația n							
PM ₁₀	Stația1	μg/m ³						40
	Stația2							
							
	Stația n							
PM _{2,5}	Stația1	μg/m ³						25
	Stația2							
							
	Stația n							
C ₆ H ₆	Stația1	μg/m ³						5
	Stația2							
							
	Stația n							
Pb	Stația1	μg/m ³						0,5
	Stația2							
							
	Stația n							

După ce este prezentată evoluția concentrațiilor poluanților se va prezenta numărul de depășiri a valorilor limită comparativ cu numărul de depășiri permis conform Legii nr. 104/2011.

Tabelul nr. 5 Numărul de depășiri a valorilor limită în perioada

Poluant	Cod Stația/Anul	An n	An n+1	An n+2	An n+3	An n+...	Număr depășiri
NO ₂	Stație 1						
	Stație 2						
						



	Valoarea limită orară ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	200	200	200	200	-
PM ₁₀	Stație 1						
	Stație 2						
						
	Valoarea limită zilnică ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50	50	50	50	50	-

2. Evoluția concentrațiilor medii anuale, ale poluanților atmosferici (SO₂, NO_x) înregistrate la stațiile de monitorizare a calității aerului, în raport cu nivelul critic, pentru perioada de la (prima măsurătoare – data curentă).

Tabelul nr. 6 Evoluția concentrațiilor medii anuale în perioada

Poluant	Cod stație	Unitate de măsură	Concentrația medie anuală					Nivel critic
			An n	An n+1	An n+2	An n+3	An n+...	
SO ₂	Stația1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						20 pentru protecția ecosistemelor (an calendaristic și iarna 1 octombrie –31 martie)
	Stația2							
							
	Stația n							
NO _x	Stația1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						30
	Stația2							
							
	Stația n							

După ce este prezentată evoluția concentrațiilor poluanților se va prezenta numărul de depășiri a valorilor limită comparativ cu numărul de depășiri permis conform Legii nr. 104/2011.

Tabelul nr. 7 numărul de depășiri a valorilor limită în perioada

Poluant	Cod Stația/Anul	An n	An n+1	An n+2	An n+3	An n+...	Număr depășiri
SO ₂	Stație 1						
	Stație 2						
						
	Valoarea limită orară ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	350	350	350	350	350	-



Poluant	Cod Stația/Anul	An n	An n+1	An n+2	An n+3	An n+...	Număr depășiri
SO ₂	Stație 1						
	Stație 2						
						
Valoarea limită zilnică (μg/m ³)		125	125	125	125	125	-

3. Evoluția concentrațiilor medii anuale, ale poluanților atmosferici (Cd, Ni, As, B(a)P) înregistrate la stațiile de monitorizare a calității aerului, în raport cu valoarea țintă, pentru perioada de la (prima măsurătoare – data curentă).

Tabelul nr. 8 Evoluția concentrațiilor medii anuale în perioada

Poluant	Cod stație	Unitate de măsură	Concentrația medie anuală					Valoarea țintă
			An n	An n+1	An n+2	An n+3	An n+...	
Cd	Stația1	ng/m ³						5
	Stația2							
							
	Stația n							
Ni	Stația1	ng/m ³						20
	Stația2							
							
	Stația n							
As	Stația1	ng/m ³						6
	Stația2							
							
	Stația n							
B(a)P	Stația1	ng/m ³						1
	Stația2							
							
	Stația n							

4. Evoluția concentrațiilor maxime zilnice a mediilor pe 8h, pentru (O₃) înregistrate la stațiile de monitorizare a calității aerului, în raport cu valoarea țintă, pentru perioada de la (prima măsurătoare – data curentă).



Tabelul nr. 9 Evoluția concentrațiilor maxime zilnice a mediilor pe 8h în perioada.....

Poluant	Cod stație	Unitate de măsură	Valoarea maximă zilnică a mediilor glisante pe 8 ore					Valoarea țintă
			An n	An n+1	An n+2	An n+3	An n+...	
O ₃	Stația1	μg/m ³						120
	Stația2							
							
	Stația n							

După ce este prezentată evoluția concentrațiilor poluanților se va prezenta numărul de depășiri a valori țintă cu numărul de depășiri permis conform Legii nr. 104/2011.

Tabelul nr. 10 Numărul de depășiri a valori țintă în perioada.....

Poluant	Cod Stația/Anul	An n	An n+1	An n+2	An n+3	An n+...	Număr depășiri
O ₃	Stație 1						
	Stație 2						
						
Valoarea țintă (μg/m ³)		120	120	120	120	120	-

2.2.4 Grafice machete pentru prezentarea tendințelor

La baza graficelor și machetelor pentru prezentarea tendințelor stau datele introduse în cadrul tabelelor din secțiunea de mai sus cât și interogarea directă a datelor din cadrul paginii web: www.calitateaer.ro.

Tendințele în raport cu VL/VȚ/NC sau fără acesta (dacă este cazul) se reprezintă grafic pentru fiecare poluant în parte în cadrul planurilor. Pentru a nu încălca ghidul cu grafice care deși prezintă tendințele a unor poluanți diferiți ca și reprezentare strict grafică se repetă, o să prezentăm câteva exemple care se pot multiplica la fiecare poluant în parte.



Figura nr. 1 (Poluant) – Concentrațiile medii anuale înregistrate la o stație aleasă aleatoriu, perioada (2004 – 2021).
Generat direct pe paginii web www.calitateair.ro

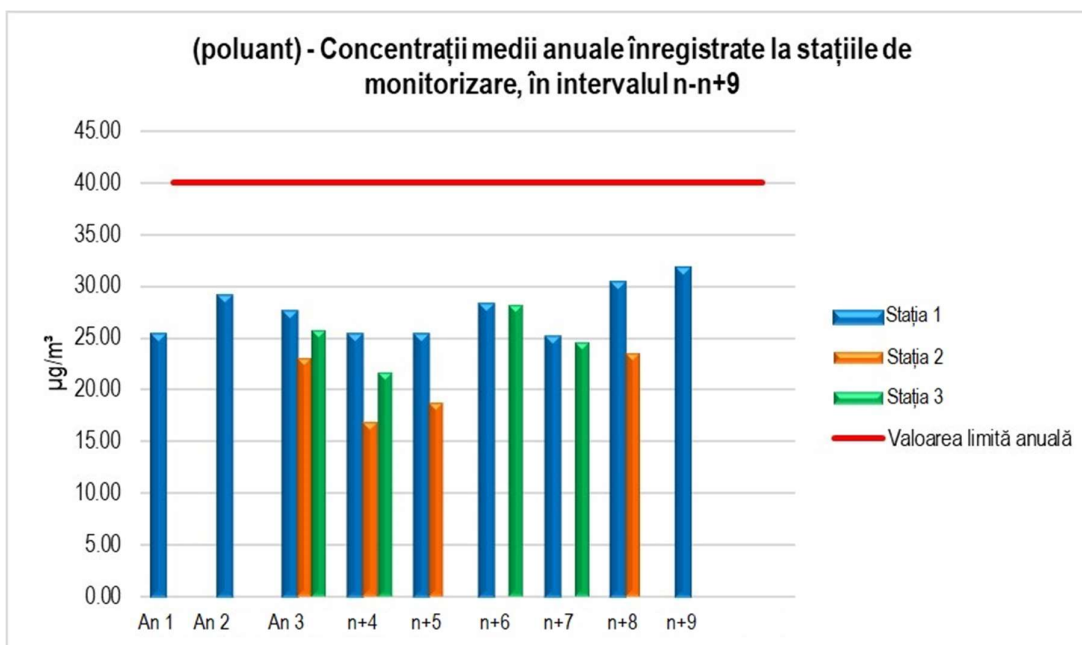


Figura nr. 2 (Poluant) – Concentrațiile medii anuale înregistrate la stațiile de monitorizare, în intervalul n – n+9

Prin aceste ghiduri nu se dorește a se impune o anumită modalitate de prezentare a datelor în tabele și în grafice. După cum o să se observe în ghiduri, pentru aceleași date au fost alese diferite tipuri de tabele pentru reprezentare. Ideea este de a oferi celor ce realizează planurile informațiile care trebuie

să fie incluse în acestea, exemple de tabele/machete/grafice de reprezentare, sursele sigure de unde să achiziționeze datele, modul în care se pot utiliza aceste date, etc.

Cap. III G1 B. Evaluarea calității aerului pe baza utilizării tehnicilor de modelare

Modelarea dispersiei poluanților în atmosferă reprezintă analiza modului de împrăștiere a poluanților în aer, modelările dispersiei fiind utilizate pentru a estima concentrația, direcția de propagare și eventual zonele de acumulare a poluanților atmosferici emiși în urma activităților industriale, a traficului auto sau a oricăror activități de construcție.

Pentru a putea realiza un model de dispersie atmosferică trebuie avute în vedere condițiile meteorologice (viteza și direcția vântului, umiditatea, temperatura), condițiile geografice din zona în care sunt amplasate sursele și receptorii (relieful, modul de utilizare al terenurilor), parametrii emisiilor (locația și înălțimea surselor, diametrul coșului de fum) și sursele obstrucționare (clădiri sau alte structuri).

În scopul calculării concentrațiilor de poluanți în aer generați de una sau mai multe surse de emisii atmosferice se aplică metodologii de modelare spațială, uilizând pachete software profesionale. Aceste programe permit interpretarea calității aerului până la distanțe de zeci de kilometri față de sursă.

Mai multe date privind modelarea matematică se regăsesc în documentul "Ghid privind utilizarea modelării matematice a dispersiei poluanților în aer și a prognozei calității aerului – G7".

3.1 Sursa/sursele oficiale ale datelor care pot fi utilizate

Inventarele locale de emisie realizate pentru fiecare județ reprezintă sursa de informații cantitative și calitative asupra categoriilor surselor de emisie și a cantităților de poluanți emise în atmosferă.

Acesta se solicită de la autoritatea competentă ANPM – CECA prin APM.

Inventarul local de emisii ILE este structurat conform formatului Anexei nr. 4 a Ordinului 3299/2012 privind aprobarea metodologiei de realizare și raportare a inventarelor privind emisiile de poluanți în atmosferă și cuprinde toate categoriile de surse de emisie și poluanți atmosferici generați.



Din inventarul local de emisii, pentru aplicabilitatea în cadrul studiului de calitate a aerului, trebuie interogate datele referitoare la sursele de emisie pentru toți poluanții, structurat pe următoarele categorii de surse:

- Surse fixe – sunt reprezentate de surse fixe individuale sau comune reprezentate în cea mai mare parte de instalații ale operatorilor economici autorizați din punct de vedere al protecției mediului; aceste emisii sunt reprezentate de arderea combustibililor (solizi, lichizi, gazoși) în centralele termice și cazanele industriale;

- Surse de suprafață – sunt reprezentate de surse difuze (nedirijate) de poluare mai mici sau mai multe distribuite pe o suprafață de bază;

- Surse liniare (mobile) – sunt reprezentate de emisiile din transportul rutier, feroviar și naval.

Caracterizarea surselor

Sursele de emisie pot fi introduse în programul de modelare matematică a dispersiei poluanților, ca surse punctuale, de suprafață și liniare. Sursele punctuale necesită ca date de intrare: locația sursei, elevația (m), înălțimea sursei (m), viteza de ieșire a gazelor în atmosferă (m/s), temperatura gazelor la ieșire (°C), diametrul (m), poluanți (kg/h).

Pentru sursele de suprafață sunt necesare locația, înălțimea de elevație (m), înălțimea de emisie (m), poluanți (kg/h).

Pentru sursele liniare – lățimea drumului (m), poluanți (Kg/km/h).

Modul de introducere a datelor de intrare poate varia de la un program de modelare la altul.

Datele de intrare

- date legate de sursele de emisie: parametri fizici ai surselor (coordonatele geografice, elevația, înălțimea de emisie, pentru sursele punctuale și diametrul, lățime drum, etc.)
- date de emisie: rata de emisie pentru fiecare poluant, pentru sursele punctuale și temperatura și viteza gazelor la evacuarea în atmosferă;
- factori de variație temporală (orară) a emisiilor;
- datele meteo – sub formă dată/oră, viteza vântului (m/s), direcția vântului în grade, clasa de stabilitate de la 1= puternic convectiv la 7= puternic stabil, temperatură (°C), presiunea atmosferică (mbari), nebulozitate (1 - 10), precipitații (mm). Acestea se

achiziționează de la Administrația Națională de Meteorologie. Se mai pot utiliza și datele meteo înregistrate de stațiile de monitorizare a calității aerului (www.calitateaer.ro).

- concentrații de fond (regional) - Nivelul de fond regional total reprezintă concentrațiile poluanților la o scară spațială de peste 50 km și pentru o anumită zonă/aglomerare, cuprinde contribuții atât din afara zonei, cât și de la surse de emisie din interiorul acesteia. Pentru calcularea nivelului de fond regional se pot utiliza datele înregistrate de stațiile de tip fond regional și stațiile de tip EMEP (<https://www.calitateaer.ro>) colaborate cu datele înregistrate la stațiile de monitorizare a calității aerului din statele vecine cât și cu datele disponibile pe <https://atmosphere.copernicus.eu/> și <https://earthengine.google.com/>. Toate aceste seturi de date sunt importante în vederea stabilirii concentrației de fond prin tehnici de interpolare.

Tabelul nr. 11 Concentrațiile de fond regional

Poluant	Nivelul de fond regional total	Nivelul de fond regional național	Nivelul de fond regional transfrontalier

- datele topografice se pot obține <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/> ;
- utilizarea terenurilor CLC - <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>;
- date legate de clădirile care influențează dispersia: coordonatele geografice ale colțurilor clădirilor și înălțimea acestora.

Modelarea dispersiei poluanților în atmosferă se realizează pentru toată suprafața studiată (zonă/aglomerare). Modelarea pentru o zonă sau o aglomerare în cadrul softului de modelare a dispersiei poluanților se realizează prin introducerea datelor de intrare și stabilirea domeniului de calcul. Acesta trebuie în așa fel trasat încât să se suprapună peste zona studiată (aglomerare). Astfel modelarea dispersiei se realizează în limitele domeniului trasat.

Dacă discutăm de modelarea dispersiei poluanților la nivel de stradă, în cadrul softului utilizat pe lângă trasarea acesteia, introducerea lățimii și a poluanților (kg/km/h) un rol important sunt datele despre clădirile de pe marginea drumului (acestea în funcție de structura lor pot produce efectul de "canion"). Clădirile se pot digitiza prin trasarea amprentei și introducerea datelor de înălțime aferente fiecăreia în

parte fie se pot importa în soft, dacă există la nivelul zonei studiate în bazele de date informații spațiale care să conțină imobilele și caracteristicile lor (înălțime).

3.2 Prezentarea în planuri a acestor date

În planurile de calitate a aerului se va face o descriere a modului de realizare a studiului, inclusive descrierea modelului matematic utilizat pentru dispersia poluanților în atmosferă.

Se vor prezenta inventarele locale de emisii pentru principalii poluanți atmosferici, pe categorii de surse:

Tabelul nr. 12 Inventarul de emisii pentru încălzirea rezidențială, prepararea hranei și încălzirea în sectorul instituțional (an de referință)

Poluant	Unitate de măsură	Încălzire rezidențială	Încălzire și prepararea hranei de către populație	Încălzire în sectorul instituțional
NOx	(t/an)			
COVnm	(t/an)			
NH ₃	(t/an)			
CO	(t/an)			
SO ₂	(t/an)			
PM ₁₀	(t/an)			
PM _{2,5}	(t/an)			
Pb	(kg/an)			
As	(kg/an)			
Cd	(kg/an)			
Ni	(kg/an)			
Hg	(kg/an)			
HAP	(kg/an)			

Tabelul nr. 13 Inventarul de emisii pentru activitățile industriale și de prestări servicii (an de referință)

Poluant	Unitate de măsură	Producere energie electrică și termică	Industrie și servicii	Transport feroviar	Transport aerian	Altele
NOx	(t/an)					
COVnm	(t/an)					
NH ₃	(t/an)					
CO	(t/an)					
SO ₂	(t/an)					
PM ₁₀	(t/an)					
PM _{2,5}	(t/an)					

Poluant	Unitate de măsură	Producere energie electrică și termică	Industria și servicii	Transport feroviar	Transport aerian	Altele
Pb	(kg/an)					
As	(kg/an)					
Cd	(kg/an)					
Ni	(kg/an)					
Hg	(kg/an)					
HAP	(kg/an)					

Tabelul nr. 14 Inventarul de emisii pentru traficul rutier (an de referință)

Poluant	Unitate de măsură	Categorie de drum			
		I	II	III	IV
NOx	(t/an)				
COVnm	(t/an)				
NH ₃	(t/an)				
CO	(t/an)				
SO ₂	(t/an)				
PM ₁₀	(t/an)				
PM _{2,5}	(t/an)				
Pb	(kg/an)				
As	(kg/an)				
Cd	(kg/an)				
Ni	(kg/an)				
Hg	(kg/an)				
HAP	(kg/an)				

3.3 Prezentarea hărților de dispersie

În studiul privind evaluarea calității aerului vor fi prezentate hărțile de dispersie ce conțin distribuțiile spațiale ale concentrațiilor fiecărui poluant obținute în urma rulării modelelor de dispersie pentru fiecare categorie de sursă.

Harta se va prezenta pentru zonă (județ) sau hartă pentru județ și hartă pentru aglomerare, acolo unde este cazul. Scara de reprezentare a hărților trebuie astfel setată încât să fie vizibilă limita administrativă a zonei/aglomerării. Aceasta pe lângă scară trebuie să conțină legendă, săgeata Nordului, suportul topografic utilizat sau straturile încărcate să conțină principalele căi de comunicații, hidrografia, clădirile sau suprafața urbană, utilizarea terenurilor, forme de relief și stațiile de monitorizare a calității aerului.

- Hărțile de dispersie ce conțin principalele rezultate relevante privind distribuțiile spațiale ale concentrațiilor obținute în urma rulării modelului de dispersie cu sursele aferente încălzirii și preparării hranei, pentru toți poluanții, sunt prezentate astfel :
 - distribuțiile concentrațiilor generate de impactul cumulat al tuturor surselor aferente încălzirii și preparării hranei (inclusiv în sectorul instituțional);
 - distribuțiile spațiale ale concentrațiilor provenite din utilizarea de gaze naturale pentru încălzire și prepararea hranei, pe subcategorii de surse de emisie.

- Hărțile de dispersie ce conțin distribuțiile spațiale ale concentrațiilor obținute în urma rulării modelelor de dispersie cu sursele aferente sectorului industrial și de prestării servicii (inclusiv transportul feroviar, aerian, maritim), pentru toți poluanții.
 - distribuțiile concentrațiilor generate de impactul cumulat al tuturor surselor aferente sectorului industrial și de prestării servicii (inclusiv transportul feroviar, aerian, maritim);
 - distribuțiile spațiale ale concentrațiilor datorate exclusiv producerii energiei electrice și termice.

- Hărțile de dispersie ce conțin distribuțiile spațiale ale concentrațiilor obținute în urma rulării modelelor de dispersie cu sursele aferente traficului rutier, pentru toți poluanții
- Hărțile de dispersie ce conțin distribuțiile spațiale ale concentrațiilor datorate impactului cumulate și a fondului regional.

3.4 Prezentarea rezultatelor obținute

- Distribuția și nivelul concentrațiilor de poluanți pentru traficul rutier
Se vor prezenta concentrațiile maxime și medii anuale modelate ale concentrațiilor de poluanți în aerul înconjurător generate de traficul rutier.

Tabelul nr. 15 Concentrațiile maxime și medii modelate pentru traficul rutier în întreaga aglomerare/zonă

Poluant	Timp de mediere	Concentrații maxime modelate	Concentrații medii modelate	Unitate de măsură	Prag inferior de evaluare	Prag superior de evaluare	Valoare limită/țintă
NOx							
COVnm							
NH ₃							
CO							
SO ₂							
PM ₁₀							
PM _{2,5}							
C ₆ H ₆							
Pb							
As							
Cd							
Ni							
Hg							

- Distribuția și nivelul concentrațiilor de poluanți pentru încălzirea rezidențială, prepararea hranei și încălzirea în sectorul instituțional

Tabelul nr. 16 Concentrațiile maxime și medii modelate pentru impactul tuturilor surselor asociate încălzirii rezidențiale, preparării hranei de către populație și încălzirii în sectorul instituțional

Poluant	Timp de mediere	Concentrații maxime modelate	Concentrații medii modelate	Unitate de măsură	Prag inferior de evaluare	Prag superior de evaluare	Valoare limită, valoare țintă, nivel critic
NOx							
COVnm							
NH ₃							
CO							
SO ₂							
PM ₁₀							
PM _{2,5}							
C ₆ H ₆							
Pb							
As							
Cd							
Ni							

Poluant	Timp de mediere	Concentrații maxime modelate	Concentrații medii modelate	Unitate de măsură	Prag inferior de evaluare	Prag superior de evaluare	Valoare limită, valoare țintă, nivel critic
Hg							

- Distribuția și nivelul concentrațiilor de poluanți pentru sectorul industrial și de prestări servicii

Se va prezenta evaluarea nivelului de poluare generat de situația existentă privind sectorul industrial și de prestări servicii, realizat prin modelarea dispersiei poluanților emiși exclusiv de sursele asociate acestei categorii de activitate.

Tabelul nr. 17 Concentrațiile maxime și medii modelate pentru aglomerarea/zona, aferente activității operatorilor industriali și de prestări servicii (inclusiv transport feroviar și aerian)

Poluant	Timp de mediere	Concentrații maxime modelate	Concentrații medii modelate	Unitate de măsură	Prag inferior de evaluare	Prag superior de evaluare	Valoare limită, valoare țintă, nivel critic
NOx							
COVnm							
NH ₃							
CO							
SO ₂							
PM ₁₀							
PM _{2,5}							
C ₆ H ₆							
Pb							
As							
Cd							
Ni							
Hg							

- Distribuția și nivelul concentrațiilor de poluanți pentru impactul cumulat

Se va prezenta evaluarea impactului cumulat asupra calității aerului generat de toate categoriile de activități ale căror emisii au fost estimate și incluse în inventarul de emisii pentru aglomerarea/zona studiată. Evaluarea se va realiza prin modelarea matematică a dispersiei poluanților într-un scenariu care va include toate sursele de emisie din inventar, la rezultatele modelării însumându-se valorile medii anuale ale concentrațiilor de fond regional.

Tabelul nr. 18 Concentrațiile maxime și medii modelate pentru impactul cumulat în întreaga aglomerare/zonă

Poluant	Timpe de mediere	Concentrații maxime modelate	Concentrații medii modelate	Unitate de măsură	Locația unde sunt modelate cele mai mari concentrații (coordonate geografice a punctului central)
NO ₂					
COVnm					
CO					
SO ₂					
PM ₁₀					
PM _{2.5}					
C ₆ H ₆					
Pb					
As					
Cd					
Ni					
Hg					
HAP					

Cap. IV G1 C. Evaluarea calității aerului pe baza utilizării tehnicilor de estimare obiectivă

Această metodă se folosește pentru poluanți/zonă/aglomerări pentru care, conform evaluării calității aerului, încadrarea este în regimul C de evaluare, respectiv valori de concentrații și/sau niveluri estimate a se situa sub pragul inferior de evaluare (pentru cel puțin 3 ani din 5 analizați).

În cazul în care, într-o anumită zonă sau aglomerare, se aplică o estimare obiectivă în conformitate cu articolul 4 din Directiva 2004/107/CE și cu articolele 6 și 9 din Directiva 2008/50/CE, informațiile trebuie să includă cel puțin următoarele elemente:

- descrierea metodei de estimare.
- documentația referitoare la calitatea datelor.

Cu alte cuvinte în toate zonele și aglomerările, în ariile clasificate în regim de evaluare C pentru dioxid de sulf, dioxid de azot și oxizi de azot, particule în suspensie, plumb, benzen, monoxid de carbon,

arsen, cadmiu, nichel și benzo(a)piren tehnicile de modelare sau tehnicile de estimare obiective ori ambele sunt suficiente pentru evaluarea calității aerului înconjurător.

Deși unele din tehnicile de estimare obiectivă descrise în acest ghid par greu de realizat la nivel național în acest moment sunt bine de cunoscut pentru o viitoare utilizare.

Cea mai simplă și ușor de aplicat la nivel național este tehnica de interpolare a datelor. În acest caz pe lângă datele de la stațiile de monitorizare a aerului se mai pot utiliza și date din alte rețele de monitorizare a aerului de la nivelul țării, administrate de diferite organizații (<https://airly.org/ro/>; <https://aerlive.ro/?city=BUC>; <https://aer.claritech.ro/>).

Conceptul de estimare obiectivă nu este definit cu precizie în legislație. Acesta este utilizat pentru a desemna diferite metode de evaluare simplificată a calității aerului, bazate pe măsurare, calcul și/sau aprecierea experților, care, în ceea ce privește măsurarea sau modelarea fixă și orientativă, sunt supuse unor cerințe de calitate mai puțin stricte. Obiectivul acestor abordări este de a menține monitorizarea concentrațiilor și a evoluției acestora și de a se asigura că clasificarea zonei rămâne valabilă.

De asemenea la nivelul UE procedurile de raportare a datelor privind calitatea aerului și documentațiile aferente nu conțin cerințe specifice privind estimarea obiectivă, dar oferă îndrumări cu titlu de exemplu. Propunerile Comisiei Europene (ghidul IPR, 2013) și ale Agenției Europene de Mediu (Bush, 2013) arată din nou o varietate de abordări și absența unei distincții clare între măsurarea indicativă, modelare și estimarea obiectivă.

"Tehnicile de estimare obiectivă" vor fi interpretate ca metode matematice de calculare a concentrațiilor din valorile măsurate în alte locații și/sau momente, pe baza cunoștințelor științifice privind distribuția concentrației.

De exemplu în unele zone, monitorizarea poluanților ale căror criterii nu le îndeplinește pe cele ale directivelor europene de măsurare fixă sau orientativă (monitorizarea benzenului într-o zonă urbană, regională, de exemplu) este calificată drept o estimare obiectivă.

Pentru o astfel de estimare se mai pot utiliza inventarele de emisii, singure sau combinate cu modelare și geostatistică.

Termenul „estimare obiectivă” include și strategia de a realiza o măsurătoare fixă de CO sau SO₂ într-un loc din apropiere pentru a deduce cele mai mici valori pentru restul regiunii.

Atunci când se utilizează și/sau se definește o metodă de estimare obiectivă, aceasta se bazează în esență pe măsurători. Acestea pot fi completate cu modelări sau se poate face referire la un inventar

de emisii pentru a alege cele mai relevante puncte de măsurare și a extrapola spațiotemporal la zonele în care emisiile sunt a priori echivalente sau mai mici.

Pentru benzen, sunt descrise în general două metodologii:

- prima metodologie se bazează exclusiv pe măsurarea indicativă implementată în timpul campaniilor de măsurare ad-hoc pe termen scurt în mod regulat (2 săptămâni pe sezon, de exemplu) în zonele în cauză. Măsurătorile se fac în general folosind tuburi pasive, dar un AASQA raportează și monitorizarea continuă prin analizor automat.
- a doua metodologie combină măsurători, fixe sau orientative, fie cu un inventar al emisiilor, fie cu modelare. Analiza inventarului face posibilă identificarea sectoarelor geografice cu cele mai mari emisii. În aceste zone se fac măsurători pentru a evalua concentrațiile de poluanți. Aceste rezultate sunt apoi extrapolate la restul domeniului. Într-adevăr, dacă concentrațiile observate în zonele cu cele mai mari emisii sunt mult sub SEI, riscul de depășire în zonele cu cele mai scăzute emisii este a priori foarte scăzut și concentrațiile sunt, de asemenea, mult mai mici decât SEI.

În cazul în care nu este disponibil un inventar al emisiilor, acest tip de raționament este aplicat folosind cunoștințele și expertiza locală pentru alegerea locației locurilor de măsurare.

În ceea ce privește modelarea, aceasta este folosită pentru completarea informațiilor obținute din când în când prin măsurare.

Metale.

Metodologiile de estimare obiectivă se bazează și pe măsurare, în legătură cu inventarele de emisii sau identificarea industriilor din zona în cauză. Utilizarea modelării nu este menționată.

4.1 Tehnici de estimare obiectivă utilizate

Tehnicile recomandate sunt aplicabile pentru fiecare poluant în parte (cu excepția PM).

Tehnici utilizate:

- interpolare liniară, cu presupunerea că concentrațiile variază în mod regulat;
- ajustarea rezultatelor modelării;
- campanii de măsurare pe termen scurt, eventual combinate cu date colocate;
- combinarea inventarelor de emisii și a măsurătorilor dispartate, efectuate în zonele cu cele mai mari emisii;
- măsurătorile în același loc partajat de mai multe zone;
- utilizarea relațiilor empirice.

În tabelul de mai jos sunt prezentate câteva metode de estimare obiectivă utilizate de alte state membre UE, metode ce se pot aplica și la nivelul țării noastre.

Tabelul nr. 19 Metode de estimare obiectivă utilizate de alte state membre

Poluanții menționați în exemplele prezentate	Metode	Referințe
Germania		
CO, SO ₂ , C ₆ H ₆ Pb, As, Cd, Ni B[a]P	Utilizarea măsurătorilor efectuate anterior pe un sit reprezentativ pentru zonă* și ținând cont de evoluția emisiilor. (* Numărul de ani de măsurători utilizați: de la cel puțin un an la câțiva ani, în funcție de istoricul disponibil) Dacă este cazul, se ia în considerare măsurătorile efectuate în alte zone în cursul anului în cauză. Expertiză bazată pe măsurători efectuate în zone cu emisii și condiții de dispersie similare.	Documentație Ministerul Mediului din Germania
Regatul Unit al Marii Britanii și al Irlandei de Nord		
CO	Expertiza bazată pe măsurători efectuate în alte domenii, ținând cont de emisii și de evoluția acestora.	RICARDO-AEA, 2013. Raport tehnic privind evaluarea suplimentară din Regatul Unit în conformitate cu Directiva privind calitatea aerului (2008/50/CE), Directiva-cadru privind calitatea aerului (96/62/CE) și a patra directivă fiică (2004/107/CE) pentru 2012
NO ₂	Utilizarea unei relații liniare între valoarea cea mai mare măsurată și media anuală pentru a estima numărul de depășiri.	
Suedia		
Diversi poluanți	Expertiză bazată pe utilizarea măsurătorilor similare, compararea cu locuri similare, cunoașterea emisiilor etc.	Agenția Suedeză pentru Protecția Mediului
Spania		
B[a]P	Campanii de măsurare de scurtă durată, cu cerințe în ceea ce privește acoperirea temporală, rata de captare și calitatea măsurării mai mici decât cele ale măsurării orientative.	Ministerul Spaniol al Mediului.



Poluanții menționați în exemplele prezentate	Metode	Referințe
	În exemplul oferit, măsurătorile B[a]P au fost efectuate în 23 de puncte din regiunea Valencia, timp de 3 până la 12 zile pe an, în funcție de site.	
Diversi poluanți	Campanii de măsurare prin mijloace mobile în mai multe puncte din regiune. Incertitudinea de măsurare îndeplinește cerințele măsurătorii fixe sau orientative, dar cerințele de calitate sunt mai mici pentru acoperirea temporală și rata de captare.	
NO ₂ , NH ₃	Măsurătorile prin tuburi de prelevare pasive în mai multe puncte. În exemplul oferit, măsurătorile NO ₂ sunt efectuate în 40 de puncte din zona urbană Palma (fond și trafic) de patru ori pe săptămână. Alte metode utilizate: interpolare liniară, utilizarea inventarelor de emisii, utilizarea măsurătorilor realizate în alte zone	

4.2 Obiective de calitate

Conform obiectivelor de calitate ale Directivei 2008/50/CE, incertitudinea estimării obiective este definită ca diferența maximă dintre nivelurile de concentrație măsurate și calculate, pe perioada luată în considerare pentru valoarea limită sau valoarea țintă, indiferent de momentul evenimentelor. Nu trebuie să depășească 75% pentru poluanții SO₂, NO₂, NO_x, O₃ și CO și 100% pentru benzen, particule (PM₁₀ și PM_{2,5}) și plumb. Directiva 2004/107/CE nu stabilește o incertitudine maximă pentru estimarea obiectivă. În caz contrar, limita de 100% stabilită pentru PM, plumb și benzen va fi aplicată pentru HAP și toate metalele grele.

Orice evaluare a calității aerului prin estimare obiectivă va fi însoțită de o estimare a incertitudinii folosind măsurătorile disponibile. Dacă este necesar, se vor folosi date de măsurare dintr-o altă zonă sau dintr-o perioadă anterioară.

4.3 Prezentarea tehnicilor

4.3.1 Realizarea unor măsurători de o calitate mai scăzută decât măsurarea indicativă

➤ Descriere

Acestea sunt măsurători efectuate în condiții mai puțin restrictive decât măsurarea indicativă. Această categorie poate include, de exemplu, o măsurare continuă efectuată folosind o metodă imprecisă

(a cărei incertitudine nu corespunde obiectivelor de calitate ale măsurării indicative ci cele ale estimării obiective) sau chiar o măsurare discontinuă cu acoperire temporală mai mică la 14%.

Eșantionarea va fi totuși efectuată cu rigurozitate, în conformitate cu următoarele recomandări:

- Eșantionarea spațială:

Măsurătorile se vor efectua cel puțin în punctul(ele) presupus(e) de cea mai mare concentrație (identificat anterior folosind elemente precum inventarul emisiilor, măsurători anterioare, analiza condițiilor de dispersie, modelarea preliminară a dispersiei etc.).

- Eșantionare temporală:

În cazul măsurătorilor discontinue, se recomandă planificarea eşantionării conform recomandărilor metodologice stabilite prin planuri de eşantionare și reconstrucție a datelor. În acest scop pot fi utilizate una sau mai multe serii de referință din locații încă în funcțiune (într-o stație de monitorizare învecinată, de exemplu) sau extrase din istoricul măsurătorilor.

➤ Rezultate

Concentrația medie anuală (sau iarna: în cazul SO₂ pentru protecția vegetației) va fi estimată în fiecare punct de prelevare a datelor:

- sau printr-o medie aritmetică simplă, eventual ponderată cu timpul de prelevare (cazul datelor manuale); datele vor trebui apoi distribuite uniform pe parcursul anului;

- sau prin metode de estimare statistică;

➤ Evaluarea incertitudinii

Incertitudinea poate fi evaluată în două moduri:

- pe lângă punctele luate în considerare pentru estimarea obiectivă, eşantionarea se realizează în paralel cu măsurătorile fixe existente de tipologie similară. Mediile anuale deduse din datele de prelevare se compară cu mediile anuale rezultate din măsurarea fixă. Această comparație nu este neapărat efectuată în fiecare an, ci în mod regulat (de exemplu, la fiecare cinci ani).

- planul de eşantionare este simulat pe serii de date fixe de măsurare de tipologie similară, disponibile în anii trecuți sau în anul în cauză. Rezultatul estimării este comparat cu media reală. Dacă tehnica de măsurare utilizată pentru campania de eşantionare este identică sau echivalentă cu metoda de măsurare fixă, această abordare oferă o evaluare corectă a incertitudinii. Dacă nu este cazul, se ține cont doar de incertitudinea legată de planul de eşantionare temporal.

4.3.2 Măsurătorile discontinue și aplicarea metodelor de „reconstituire”.

➤ Descriere

Termenul „reconstrucție”, așa cum este utilizat de reconstrucție a datelor, se referă la estimarea statistică a unei concentrații medii anuale dintr-un eșantion de date (vezi II.C.3.1).

Trebuie făcută referire în special la metodele recomandate (vezi II.C.3.1), al căror rezultat este o concentrație estimată, împreună cu o incertitudine. Aceste metode se aplică probelor distribuite în mod regulat sau neregulat în timp. Ele constau în estimarea unei medii anuale fie prin medie ponderată (metoda „plan de eșantionare” și metoda „ISO”), fie prin regresie. În primul caz, estimarea poate fi corectată („ajustată”) prin utilizarea variabilelor de referință; în al doilea caz, se bazează în întregime pe variabile explicative. Dacă sunt suficient de corelate cu datele de prelevare, se pot utiliza ca asemenea variabile serii continue din amplasamentele aflate în exploatare (de exemplu: măsurători ale aceluiași poluant efectuate într-o stație de monitorizare învecinată, măsurători ale altor poluanți cu variabilitate temporală similară etc.)

➤ Rezultate

Concentrația medie anuală (sau iarna: în cazul SO₂ pentru protecția vegetației) se va calcula la fiecare punct de măsurare conform metodei de estimare utilizată.

➤ Evaluarea incertitudinii

Mediile anuale estimate conform metodelor recomandate sunt însoțite de o valoare a incertitudinii. Este totuși o incertitudine estimată care, chiar dacă oferă informații utile cu privire la precizia rezultatului, nu corespunde exact definiției directivelor.

În plus față de acest calcul al incertitudinii, se va face, prin urmare, referire la cele două abordări menționate mai sus (II.C.3.1).

4.3.3 Realizarea unei relații statistice.

➤ Descriere

Aceasta se referă la metodele de stabilire a unei relații statistice simple între concentrațiile de poluant de interes și una sau mai multe variabile explicative. Regresia liniară multiplă este utilizată în general.

În funcție de natura datelor disponibile și de corelațiile evidențiate anterior, sunt posibile abordări diferite:



1. Construirea unei relații site-cu-site folosind istoricul datelor care variază în timp. Exemplu: exprimarea concentrației medii zilnice într-un punct în funcție de concentrațiile altor poluanți, parametrii meteorologici, emisiile variabile în timp etc.

2. Construirea unei singure relații medii din date variabile spațial (adică colectate de la mai multe site-uri). Exemplu: expresia concentrației medii anuale, eventual o percentilă, în funcție de concentrațiile altor poluanți, emisiile totale anuale, urbanizarea sau densitatea populației, topografia, datele meteorologice medii etc.

Utilizatorul va împărți datele în două seturi (de exemplu 75%/25%) destinate respectiv construcției modelului (set de test) și evaluării acestuia (set de validare). În dezvoltarea acestor relații, de altfel, vor interveni doar variabilele explicative a căror disponibilitate este garantată pentru anii următori.

În fiecare an, devizul va consta în aplicarea relației/relațiilor astfel stabilite.

➤ Rezultate

Rezultatul depinde de abordarea luată.

- în primul caz, seriile de date individuale (zilnice, lunare etc.) se calculează la fiecare sit luat în considerare pentru a deduce media anuală;

- în cel de-al doilea caz, media anuală se estimează direct pe un set de puncte caracteristice (stații de monitorizare), cel puțin locurile vechi de măsurare și punctele presupuse a avea cea mai mare concentrație.

➤ Evaluarea incertitudinii

Modelele statistice construite pe datele de test vor fi aplicate datelor de validare. Mediile anuale estimate de aceste modele vor fi comparate cu mediile anuale efectiv măsurate.

Dacă măsurătorile fixe rămân active în zona luată în considerare, datele corespunzătoare vor fi folosite ca date de validare pentru a verifica anual incertitudinea.

4.3.4 Utilizarea inventarului de emisii

Notă: aceasta este o simplificare a abordării anterioare, care presupune existența unei legături puternice între concentrații și un singur tip de variabilă: emisiile locale.

➤ Descriere

Această metodă constă în efectuarea de comparații pe baza datelor de emisie și deducerea unui ordin de mărime al concentrațiilor.

Pentru o evaluare mai precisă a nivelurilor de poluare, este recomandabil să combinați două abordări (comparație în timp și comparație în spațiu). Într-un punct de observare în care estimarea obiectivă a înlocuit măsurarea, concentrațiile sunt approximate astfel:

- prin luarea în considerare a valorilor măsurate în trecut și a evoluției temporale a emisiilor;
- prin luarea în considerare a valorilor măsurate la o stație de monitorizare (măsurare fixă) și a diferențelor de emisii dintre cele două amplasamente.

Pentru a lua în considerare mai multe scări de influență, emisiile se cumulează în diferite raze în jurul punctelor (de exemplu de la 500 m până la 10 km).

Această analiză presupune actualizarea regulată a inventarului de emisii. În comparația între situri se va ține cont și de configurația geografică și de condițiile de dispersie.

În plus, și ca verificare, este recomandabil să se extindă cea de-a doua abordare (adică analiza spațială) la un număr mai mare de puncte distribuite în zonă (adică la alte puncte decât stațiile de monitorizare).

➤ Rezultatul

Această metodă face posibilă aproximarea concentrației medii anuale (eventual sezonieră) sau furnizarea unui interval de valoare dedus din măsurători trecute sau existente.

➤ Evaluarea incertitudinii

Fiabilitatea metodei va fi evaluată prin aplicarea aceluiași raționament la anii anteriori sau la alte zone pentru care sunt disponibile măsurători fixe (utilizate ca date de validare).

4.3.5 Metoda de eșantionare și interpolare spațială

➤ Descriere

Această metodă este folosită cel mai adesea în zonele care nu sunt acoperite de măsurători fixe sau modelări, în special în orașele mici și mijlocii.

Se compune din:

- o campanie de măsurare prin sondaj pasiv;
- interpolarea concentrațiilor din datele de prelevare.

Implementarea sa este însoțită de următoarele recomandări.

- Eșantionare spațială:

Punctele de măsurare vor fi repartizate pe întregul domeniu, astfel încât să acopere atât spațiul geografic, cât și spațiul variabilelor de influență (adică întregul interval de valori luate de aceste variabile: emisii, densitatea populației etc.). (Wroblewski et al., 2007; Fouquet et al., 2008; Faucheux et al., 2009; Malherbe et al., 2009 și 2010).

- Eșantionare temporală:

Pentru a putea estima o concentrație medie anuală, concentrațiile vor fi măsurate în diferite perioade ale anului. Pot fi utilizate recomandările din capitolele anterioare.

- Interpolare:

Interpolarea va fi de preferință efectuată prin kriging, o tehnică de estimare care a fost testată pe scară largă în calitatea aerului. Principiul și utilizarea kringului sunt descrise în multe publicații ale (de Fouquet și colab., 2007; Wroblewski și colab., 2007; Malherbe și Cárdenas, 2005; Malherbe și Rouil, 2003, <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/extensions/geostatistical-analyst/exercise-3-mapping-ozone-concentration.htm>).

- Rezultatul

Concentrațiile medii anuale (eventual sezoniere) vor fi cartografiate pe o plasă regulată sau neregulată, care va fi definită în funcție de dimensiunea domeniului și de caracteristicile datelor (rezoluție, variabilitate).

- Evaluarea incertitudinii

Validarea încrucișată face posibilă verificarea relevanței modelului geostatistic și controlul erorii de interpolare. Pe de altă parte, deoarece folosește doar date prelevate, nu oferă informații despre abaterile de la măsurarea fixă.

Pe lângă validarea încrucișată, dacă în zona de studiu sunt prezente unul sau mai multe puncte fixe de măsurare, mediile anuale vor fi estimate în aceste puncte prin interpolare și comparate cu valorile măsurate. În caz contrar, această comparație se va face din campanii de măsurare și studii cartografice efectuate pe alte perioade sau alte zone (demonstrând că rezultatele pot fi transpuse în zona de interes).

4.3.6 Modelarea dispersiei

➤ Descriere

În această categorie sunt incluse metodele de simulare care, din cauza unei reprezentări simplificată a fenomenelor sau a deficiențelor în datele de intrare, nu îndeplinesc cerințele de calitate a modelării. Poate fi de exemplu:

- modele deterministe (la scară națională, regională, urbană, locală) care nu îndeplinesc obiectivele de calitate a modelării pentru poluantul considerat;
- modele parametrice simplificată bazate pe baze de date de observare sau simulare.

➤ Rezultatul

În funcție de tipul de model, concentrațiile medii anuale (eventual sezoniere) vor fi estimate pe un set de puncte caracteristice ale domeniului (cel puțin punctele presupuse a avea cea mai mare concentrație) sau mapate pe o grilă.

➤ Evaluarea incertitudinii

Dacă în zona de studiu sunt prezente unul sau mai multe puncte fixe de măsurare, mediile anuale vor fi estimate în aceste puncte și comparate cu valorile măsurate. În caz contrar, această comparație se va face din modele realizate pe alte perioade sau alte zone, justificând că rezultatele pot fi transpuse în zona de interes și perioada în cauză.

4.3.7 Estimarea unei valori pe termen scurt sau a unui număr de depășiri a pragului de evaluare

Atunci când pragul inferior de evaluare este exprimat ca o valoare pe termen scurt sau un număr de depășiri ale pragului, rolul estimării obiective, pe lângă estimarea concentrației medii anuale, este de a se asigura că pragul inferior de evaluare nu este depășit.

Aceasta se referă în principal la CO (10mg/m³ valoarea maximă zilnică a mediilor glisante pe 8 ore) și SO₂ (pentru protecția sănătății: cel mult 3 depășiri/an de 125 μg/m³ în medie zilnic), după cum se detaliază mai jos.

➤ Valoarea maximă zilnică a mediilor glisante pe 8 ore

Următoarele cazuri corespund metodelor descrise anterior. Ca și în cazul mediei anuale, fiabilitatea metodei este verificată folosind date de măsurare fixe (stații de monitorizare a calității aerului).

- Primul caz: metoda de estimare obiectivă furnizează date orare de CO (campanie de măsurare, eventual modelare de dispersie, vezi cap. anterioare) în unul sau mai multe site-uri, pe tot parcursul anului sau parțial.

Maximul zilnic al mediei mobile pe 8 ore se calculează zi de zi pe seria sau seria obținută pentru a fi comparată cu pragul de 10 mg/m^3 . Ținând cont de reprezentativitatea temporală și spațială a datelor, rezultatul acestei comparații este generalizat la întregul an și/sau la alte puncte ale zonei monitorizate.

- Al doilea caz: estimarea obiectivă se bazează pe un set de variabile explicative.

La fiecare sit luat în considerare, se urmărește descrierea maximului zilnic al mediei mobile pe 8 ore. Seria obținută este comparată cu pragul.

- Al treilea caz: estimarea obiectivă se bazează pe un studiu comparativ care ia în considerare inventarul de emisii și măsurători colectate în alți ani și/sau în alte zone.

Raționamentul adoptat pentru concentrația medie anuală este același și pentru maximul zilnic al concentrației medii pe 8 ore.

➤ Număr de depășiri a pragului de evaluare

Estimarea se va referi la numărul de depășiri ale pragului de $125 \mu\text{g/m}^3$ sau la un indicator corespunzător. În cazul SO_2 , percentila 99,2 este cea care, dacă este strict mai mare de $125 \mu\text{g/m}^3$, sugerează că acest prag este depășit de mai mult de 3 ori.

Se vor utiliza, pe cât posibil, metodele utilizate pentru estimarea mediei anuale pentru estimarea acestor cantități. Adecvarea lor pentru acest tip de estimare va fi verificată folosind date de la stațiile automate de monitorizare a calității aerului.

Se pot realiza în funcție de nevoie planuri de eșantionare temporală și reconstrucție a datelor unde să se prezinte în special modul de adaptare a tehnicilor de reconstrucție la estimarea unei percentile sau a unui număr de depășiri de prag. Dificultatea este să potrivești estimarea cu o precizie. În ceea ce privește regresia multiliniară, dacă prin definiție această metodă este adecvată pentru o estimare în medie, restituirea valorilor mari este în general mai problematică.

Ca și în capitolul anterior, utilizarea datelor de măsurare fixe (stații automate de monitorizare a calității aerului) istorice poate ajuta la calificarea riscului de depășire a pragului inferior de evaluare pe baza informațiilor privind concentrația medie anuală.

4.4 Concluzii

În toate situațiile în care estimarea obiectivă este declarată ca mijloc de monitorizare, Comisia Europeană solicită informații cu privire la metodele utilizate și furnizarea anuală a rezultatelor obținute.

Acest ghid nu constituie un compendiu exhaustiv de metode de estimare obiectivă și nici nu pretinde că impune o singură metodologie. Plecând de la o bibliografie largă, propune un anumit număr de metode care, ținând cont de practicile, experiența dobândită și mijloacele și datele disponibile la nivel național, par relevante pentru monitorizare. Aceste metode se bazează pe realizarea de campanii de măsurare, urmate de regulă de prelucrarea statistică sau geostatistică a datelor, dezvoltarea relațiilor statistice, analiza inventarului de emisii sau chiar utilizarea modelări simplificate. Fiecare elaborator de planuri este liber să selecteze una sau mai multe metode în funcție de condițiile și constrângerile locale; pe de altă parte, trebuie să se realizeze pe termen lung pentru a garanta o monitorizare consecventă în timp și o posibilă comparație între ani. Alte metode care nu sunt enumerate în acest ghid pot fi utilizate, cu condiția să fie descrise de elaboratori și să îndeplinească criteriile de calitate definite în Ghid.

Odată cu aplicarea acestor metode diferite, se recomandă menținerea unui număr limitat de locuri fixe de măsurare pentru a asigura consistența rezultatelor și pentru a controla acuratețea acestora.



Bibliografie

1. Legea nr. 104 din 15 iunie 2011 privind calitatea aerului înconjurător publicată în Monitorul Oficial nr. 452 din 28 iunie 2011.
2. Ordinul nr. 3299/2012 al ministrului mediului și pădurilor privind realizarea și raportarea inventarelor de emisii publicat în Monitorul Oficial nr. 698 și 698 Bis din 11 octombrie 2012.
4. Directiva 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 decembrie 2004 privind arsenul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător.
3. Directiva 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa
5. Guidance on Assessment under the EU Air Quality Directives (<http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/guidanceunderairquality.pdf>)
6. EMEP EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009, European Environment Agency (<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>)
7. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide: executive summary <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345334>
https://ec.europa.eu/environment/air/quality/revision_of_the_aq_directives.htm
8. Bush T., 2014. Air quality e-reporting. Reporting schemes for supplementary assessment methods. 11th AQ e-Reporting pilot group meeting, 12-13 June 2014 (ETC/ECM – EEA presentation).
9. Guide IPR (2013): Guidance on the Commission Implementing Decision laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air (Decision 2011/850/EU). https://www.eionet.europa.eu/aqportal/doc/IPR%20guidance_2.0.1_final.pdf
10. Fauchoux C., Fouquet (de) Ch., Cárdenas G., Malherbe L., 2009. How to build an initial sampling scheme: recommendations for measurement surveys of air quality. TIES 2009, congresul anual al TIES (The International Environmetrics Society), Bologna, Italia, 5-9 iulie 2009.
11. Fouquet (de) Ch., Gallois D., Perron G., 2007. Geostatistical characterization of the nitrogen dioxide concentration in an urban area: Part I: Spatial variability and cartography of the annual concentration. Atmospheric Environment, Vol. 41(32), 6701-6714.
12. RICARDO-AEA (Stedman et al.), 2013. Technical report on UK supplementary assessment under the Air Quality Directive (2008/50/EC), the Air Quality Framework Directive (96/62/EC) and Fourth Daughter Directive (2004/107/EC) for 2012

13. Santos G. et Fernández-Olmo, 2013. Estimation of ambient air levels of regulated heavy metals by means of partial least squares regression (PLSR). Conferința Harmo 15, mai 2013, Madrid, Spania.
14. Vlachokostas Ch., Chourdakis E., Moussiopoulos N, 2011. Combining regression analysis and air quality modelling to predict benzene concentration levels. Atmospheric Environment, 45, pp. 2585-2592.
15. Arruti A., Fernandez-Olmo I. et Irabien A., 2011. Assessment of regional metal levels in ambient air by statistical regression models. Journal of Environment Monitoring, 13, pp. 1991-2000.

Anexa 1

Exemplu de construire a unui model de regresie pentru media anuală și percentila 99,2 de SO₂ (Delias, 2013)¹.

Metodologie

Cu titlu de exemplu, s-a încercat să se lege, folosind o metodă de regresie multiliniară, concentrațiile de SO₂ cu datele de concentrație de NO₂, O₃ și PM10 precum și cu datele de emisie.

Uniunea Europeană prevede raportarea dioxidului de sulf a mediilor anuale, precum și a depășirilor valorii zilnice de 125μg/m₃ (valoarea limită nu trebuie depășită de mai mult de 3 ori pe an). Astfel, acest studiu sa concentrat pe estimarea mediei anuale a SO₂ pe de o parte și pe de altă parte pe valoarea percentilei de 99,2 care corespunde celei de-a 4-a valori.

Stațiile utilizate în acest studiu sunt cele cu tipologie de fond care măsoară SO₂ și sunt operaționale în 2007 (mai mult de 75% pe an). 20 de puncte de măsurare au fost selectate aleatoriu din studiu pentru determinarea modelului pentru a putea servi drept stații de validare.

Datele privind emisiile utilizate sunt cele preluate din Inventarul Național de Emisii pentru anul 2004 și au fost agregate pe raze cuprinse între 75 m și 50 km în jurul stației. Într-adevăr, timpul de înjumătățire al dioxidului de sulf din aer este estimat între 3 și 5h². Estimând viteza medie a vântului peste Franța la 3 m/s, se poate estima că o stație situată la 50 km de o sursă va putea măsura concentrațiile de SO₂ emise de această sursă.

Definirea modelului pentru mediile anuale a SO₂

Analiza corelațiilor simple dintre mediile anuale măsurate la stațiile de fond și valorile de emisie la diferite distanțe față de acestea arată că concentrațiile măsurate nu au nicio corelație cu totalurile de emisie până la o rază de un kilometru în jurul stațiilor (corelații mai mici decât 0,06 in valoare absolută - tabelul 22). Pe de altă parte, corelațiile cu totalurile pe zonele cu rază mai mare de 2km sunt mai mari (între 0,37 și 0,67). Această diferență ar putea fi explicate prin criteriile de distanță de instalare în raport cu sursele potențiale de SO₂, pentru stații de fond și stații industriale de proximitate.

¹ Studiu intern Laboratorul central de monitorizare a calității aerului - Franța

² INERIS Fisa toxicologica si de mediu pentru substante chimice. Dioxid de sulf. septembrie 2011.

Tabelul nr. 20 Tabelul corelațiilor dintre media anuală a SO₂ și emisiile totale pe sectoarele de diferite raze din jurul stațiilor.

	emisiile de SO ₂ 75m	emisiile de SO ₂ 150m	emisiile de SO ₂ 300m	emisiile de SO ₂ 500m	emisiile de SO ₂ 1km	emisiile de SO ₂ 2km	emisiile de SO ₂ 3km
medie.SO ₂	-0,04	-0,04	-0,01	-0,05	-0,06	0,56	0,38
	emisiile de SO ₂ 5km	emisiile de SO ₂ 7km	emisiile de SO ₂ 10km	emisiile de SO ₂ 20km	emisiile de SO ₂ 30km	emisiile de SO ₂ 40km	emisiile de SO ₂ 50km
medie.SO ₂	0,65	0,63	0,67	0,67	0,67	0,66	0,66

Analiza componentelor principale utilizând variabile de emisii: totalurile într-o vecinătate de 2, 3, 5, 7, 10, 20, 30, 40 și 50 km în jurul stațiilor a arătat că datele pentru 20, 30, 40 și 50 km au fost foarte corelate între ele (a se vedea cercul de corelații figura 3). Astfel, în restul studiului, se vor păstra doar totalurile de emisii la 50km și la raze între 2 și 10km.

Cercul de corelații face posibilă, de asemenea, localizarea a posteriori a variabilei "media anuală a SO₂" în raport cu alte variabile. Se vede că este corelată pozitiv cu toate aceste variabile, în special cu totaluri într-un sector de 7 km.

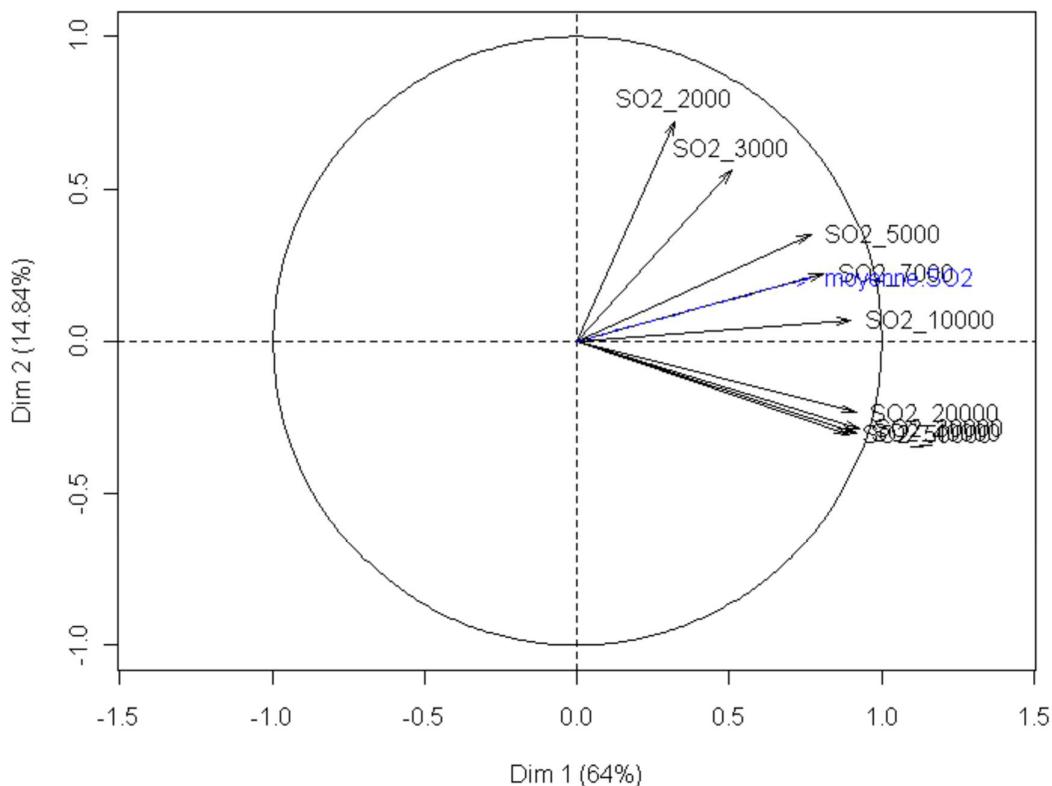


Figura nr.3. Cercul de corelații ale variabilelor "Emisii totale" în vecinătatea stațiilor (razele sunt prezentate în m) și poziționarea variabilei "Media anuală a SO₂" în acest cerc



Această primă parte a studiului a făcut posibilă eliminarea unei serii de variabile pentru a simplifica căutarea unui model de regresie multiliniară. Au fost testate diferite modele; modelul adoptat este următorul:

$$SO2_{\text{anual}} = 3,004 + 1,660 \cdot 10^{-6} (\text{emisii } 2\text{km}) + 1,036 \cdot 10^{-7} (\text{emisii } 7\text{km}) + 5,044 \cdot 10^{-8} (\text{emisii } 50\text{km})$$

$$R^2_{\text{ajustare}} = 0,679$$

Această ecuație ar sugera că concentrațiile măsurate la stații ar putea fi o combinație de emisii la distanțe mai mult sau mai puțin lungi.

Definirea modelului pentru percentila 99,2

Aceeași analiză de corelație poate fi efectuată cu percentila 99,2 pe mediile zilnice ale SO₂. Această valoare nu prezintă nicio corelație cu totalurile de emisii pentru sectoarele cu o rază mai mică de 1 km, dar este destul de bine corelată cu totalurile de emisii pentru sectoarele cu o rază mai mare de 2 km.

Tabelul nr. 21 Tabelul corelațiilor dintre percentila 99,2 a mediilor zilnice SO₂ și emisiile totale pe sectoarele de diferite raze din jurul stațiilor.

	emisiile de SO2 75m	emisiile de SO2 150m	emisiile de SO2 300m	emisiile de SO2 500m	emisiile de SO2 1km	emisiile de SO2 2km	emisiile de SO2 3km
percentila 99,2 SO2 zilnic	-0,06	-0,08	-0,05	-0,05	-0,04	0,53	0,43
	emisiile de SO2 5km	emisiile de SO2 7km	emisiile de SO2 10km	emisiile de SO2 20km	emisiile de SO2 30km	emisiile de SO2 40km	emisiile de SO2 50km
percentila 99,2 SO2 zilnic	0,79	0,71	0,75	0,64	0,64	0,61	0,60

În mod similar, au fost testate mai multe modele de regresie liniară. Modelul ales este următorul:

$$SO2_{\text{percent.99,2}} = 11,88 + 9,449 \cdot 10^{-6} (\text{emisii } 2\text{km}) + 1,802 \cdot 10^{-6} (\text{emisii } 5\text{km}) + 8,215 \cdot 10^{-7} (\text{emisii } 10\text{km})$$

$$R^2_{\text{ajustare}} = 0,679$$

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!

**Titlul proiectului: Consolidarea capacității instituționale pentru îmbunătățirea
politicilor din domeniul schimbărilor climatice și adaptarea la efectele schimbărilor
climatice**

**Codul proiectului: cod MySMIS 127579, cod SIPOCA 2014+:610/127579
Denumirea beneficiarului: Agenția Națională pentru Protecția Mediului (ANPM)
Data publicării: Iulie 2022**

Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu
poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României.
