

Ce este un indicator? Ce este un indice?

Societatea lucrează permanent cu indicatori, pentru a simplifica realitatea și a o raporta la o stare considerată normală sau de referință (EEA 2010). Indicatorii asigură legătura noastră conștientă cu lumea. De la simpla valoare a temperaturii aerului până la viteza de deplasare a unui vehicul se folosesc conștient sau inconștient indicatori.

Culoarea roșie a semaforului ne avertizează asupra riscului de accident la care ne expunem, valoarea ridicată a temperaturii corpului că suntem bolnavi, creșterea nivelului șomajului atrage atenția asupra problemelor sociale iminente.

"Un indicator oferă informații despre o problemă de importanță mare sau face perceptibilă o tendință sau fenomen care nu este detectabil imediat. Un indicator este un semn sau simptom, care face ceva cunoscut cu un grad rezonabil de certitudine. Un indicator arată și dovedește, iar semnificația sa se extinde dincolo de ceea ce este măsurat, la un fenomen de interes mai mare" (European Environmental Agency 2010).

Prin prelucrarea indicatorilor, rezultă indici, care se raportează la diferite scale de valori și au o interpretare standardizată.

Importanța indicilor și indicatorilor de calitate a aerului.

Indicatorii și indicii de calitate a aerului asigură **comunicarea informațiilor de mediu, sesizarea diferențelor față de starea normală sau valorile așteptate, identificarea evoluției unor procese**, fundamentarea deciziilor, elaborarea de prognoze și strategii, **evaluarea succesului politicilor de mediu și informarea publicului**. Ei se concentrează pe câteva caracteristici, considerate relevante și pentru care datele sunt disponibile.

Cea mai frecventă și cea mai simplă metodă de utilizare a indicatorilor și indicilor de calitate a aerului presupune compararea valorilor obținute din monitorizări cu valori maxime admise. Acestea sunt cunoscute sub numele de concentrații maxime admise, valori limită, limite maxime admise ori praguri.

Ele sunt de fapt nivele fixate prin acte legislative pe baza cunoștințelor științifice, în scopul evitării, prevenirii sau reducerii efectelor dăunătoare asupra sănătății omului ori mediului; valorile limită se referă la o perioadă dată (1 oră, 3 ore, 8 ore, 24 ore, 1 an) și reprezintă o valoare maximă, care nu trebuie depășită.

În cazul depășirii valorilor limită apar consecințe administrative, ce constau în: · îndepărtarea sursei perturbatoare; · sancționarea vinovatului de încălcarea prevederilor legislative; · promovarea unor măsuri pentru adaptarea la noua situație. Valoarea limită, funcție de perioada de timp la care se raportează, poate fi orară, zilnică, săptămânală, lunară și anuală. Ea reprezintă de fapt valoarea maximă ce poate fi înregistrată de parametrul pentru care se stabilește, în perioada respectivă de timp, fără a fi înregistrate consecințe negative asupra mediului.

Praguri

Pentru evaluarea calității aerului se folosesc următorii termeni, conform Legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător:

- Prag inferior de evaluare - nivelul prevăzut în legislație, până la care evaluarea se poate baza exclusiv pe modelare și alte metode de estimare;

- Prag superior de evaluare - nivelul prevăzut în legislație, până la care se pot folosi combinat măsurători și modele, dincolo de care sunt obligatorii măsurătorile în puncte fixe;
- Prag de informare - nivelul de la care există un risc pentru sănătatea umană în urma expunerii de scurtă durată a unor segmente sensibile ale populației și la atingerea căruia este necesară comunicarea de informații actualizate;
- Prag de alertă - nivelul peste care există un risc pentru sănătatea oamenilor în urma unei expunerii de scurtă durată și față de care trebuie să se ia măsuri imediate;
- Valori de prag - valori care constituie nivelul pragurilor de alertă, care o dată ce au fost depășite determină luarea de măsuri de către autoritățile competente, conform legislației în vigoare; termenul este similar cu cel de concentrație maximă admisă (CMA);
- Valori limită de emisie - concentrația sau masa substanțelor poluante în emisiile provenite de la surse pe parcursul unei perioade precizate și a cărei depășire nu este permisă;
- Valoare țintă - nivelul concentrației fixat cu scopul evitării pe termen lung a efectelor dăunătoare asupra sănătății umane și/sau a mediului în general, ce trebuie atins, pe cât posibil, într-o anumită perioadă de timp.

Aceste valori sunt valabile doar pentru aerul exterior, pentru spații închise fiind definite alte valori maxime, ce țin seama de funcționalitatea fiecărei clădiri.

Dintre indicatorii specifici pentru evaluarea calității aerului pentru care se stabilesc aceste valori relevanți sunt: oxizii de azot, dioxidul de sulf, monoxidul de carbon, particulele în suspensie (PM 10, PM2.5.), compușii organici volatili (în special benzen), amoniacul, ozonul.

Poluant	Perioada de mediere	Ordin 582/202 - Valoarea limită	Legea 104/2011 - Valoarea limită
PM10			
Valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane	24 h	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10; a nu se depăși de peste 7 ori într-un an calendaristic	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10; a nu se depăși mai mult de 35 ori într-un an calendaristic
Valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane	An calendaristic	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Pragul superior de evaluare	24 h	60% din valoarea limită zilnică (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; a nu se depăși de peste 7 ori într-un an calendaristic)	70% din valoarea-limită (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a nu se depăși mai mult de 35 de ori într-un an calendaristic)
Pragul superior de evaluare	An calendaristic	70 % din valoarea limită anuală (14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70% din valoarea-limită (28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Pragul inferior de evaluare	24 h	40 % din valoarea limită (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; a nu se depăși de peste 7 ori într-un an calendaristic)	50% din valoarea-limită (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a nu se depăși mai mult de 35 de ori într-un an calendaristic)
Pragul inferior de evaluare	An calendaristic	50 % din valoarea limită (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50% din valoarea-limită (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Sursa: Legea 104/2011

http://www.calitateaer.ro/export/sites/default/.galleries/Legislation/national/Lege-nr.-104_2011-calitatea-aerului-inconjurator.pdf_2063068895.pdf

Indicatori și indici de calitatea aerului

Dintre indicatorii specifici pentru evaluarea calității aerului amintim: concentrațiile și cantitățile de oxizii de azot, dioxid de sulf, monoxid de carbon, particule în suspensie, compuși organici volatili (în special benzen), amoniac, ozon. Alături de acestea sunt luate în considerare o serie de compuși care sunt interesați din punct de vedere al cantităților emise, respectiv gazele cu efect de seră (CO₂, CO, CH₄), gazele care afectează stratul de ozon (CFC, haloni), compușii cu caracter acid (substanțe acide, în special oxizi de sulf și azot).

Unii compuși evidențiază prezența unor fenomene în atmosferă, cum ar fi de exemplu smogul fotochimic (ozon troposferic, hidrocarburi policiclice aromatice), smogul londonez (acid sulfuric, dioxid de sulf, amoniac) sau ploile acide (pH-ul apei din precipitații).

În cazul acestora interesează nu numai concentrațiile înregistrate pe o anumită perioadă, ci și caracteristicile mediului (configurația reliefului, structura litologică, condițiile meteorologice ori climatice, caracteristicile și densitatea surselor de degradare, etc.), cantitatea emisă pe categorii de surse, distribuția spațială, temporală și țințele propuse la nivelul surselor de degradare, zone critice, efecte specifice asupra altor componente ale mediului.

Indicele de calitate a aerului

În vederea evaluării gradului de poluare a aerului se pot utiliza indici de calitate a aerului. Unul dintre cei mai utilizați la nivel internațional este **indicele de calitate a aerului** (AQI – Air Quality Index), care are foarte multe variante de calcul la nivelul diferitelor state. Indicele permite evaluarea nivelului de poluare a aerului, a incidenței asupra stării de sănătate a populației și ecosistemelor naturale (Tabel).

O primă variantă de calcul a AQI pornește de la împărțirea noxelor în două categorii, funcție de raportul cu concentrația maximă admisă (valoarea maximă) și în patru categorii funcție de gradul de pericolozitate. După raportul cu concentrația maximă admisă, USEPA (2001) delimitează două categorii:

- *categoria a I-a: noxele a căror valoare nu depășește CMA*, AQI calculându-se după formula: $AQI = 100 * (C/CMA)$ (C este concentrația înregistrată a noxei, iar CMA este concentrația maximă admisă pentru noxă).
- *categoria a II-a: noxele ce depășesc CMA*, $AQI = 100 * (C/CMA)^n$, unde n variază funcție de gradul de pericolozitate între 0,9-1,7.

După gradul de pericolozitate, în categoria a I-a sunt considerate *noxele foarte periculoase* (ozon, clor, mercur, cadmiu, benzen, n=1,7), în categoria a II-a cele *periculoase* (hidrogen sulfurat, oxizi de azot, formaldehidă, stiren n=1,3), în categoria a III-a *moderat periculoase* (dioxid de sulf, funingine, particule în suspensie, n=1) și în categoria a IV-a cele *puțin periculoase* (monoxid de carbon, hidrocarburi alifatiche, amoniac, n=0,9).

Indicele se calculează pentru fiecare noxă în parte, după care se poate afla valoarea AQI global ca medie aritmetică a tuturor noxelor monitorizate din toate punctele luate în evaluare.

Valorile obținute se raportează la Grila de interpretare a valorilor din Tabel 4.1.

Tabel 4.1

Grila de interpretare a valorilor indicelui de calitate a aerului (după www.epa.gov, 2012)

Indice de calitate a aerului	Calitate a aerului/ nivel de poluare	Efectele asupra omului	Efecte asupra ecosistemelor și materialelor
0-50 (verde)	Bună/foarte slab	Fără efecte	Fără efecte
51-100 (galben)	Satisfăcătoare/slab sau moderat	Fără efecte	Efecte reduse
101-300 (portocaliu)	Nesatisfăcătoare /relativ ridicată	Influența asupra aparatului respirator, cardiovascular	Efecte moderate
301-500 (roșu)	Slabă/ridică	Efecte semnificative asupra populației	Efecte puternice
Peste 500 (maro)	Foarte slabă/foarte ridicată	Efecte puternice pe suprafețe ridicate	Efecte foarte puternice

În prezent, Agenția pentru Protecția Mediului a Statelor Unite ale Americii (US EPA) calculează acest indice după formula:

$$AQI = \frac{(AQI_{high} - AQI_{low})}{(C_{high} - C_{low})} \times (C - C_{low}) + AQI_{low}$$

unde **C** este concentrația noxei, **C_{low}** este valoarea pragului de clasă mai mic decât **C**, **C_{high}** este valoarea pragului de clasă mai mare decât **C**, **AQI_{low}** este valoarea indicelui corespunzătoare pragului **C_{low}**, **AQI_{high}** este valoarea indicelui corespunzătoare pragului **C_{high}**.

Pentru fiecare noxă există 6 clase de calitate, fiecare având un prag și un indice de referință. Pragurile de referință, inclusiv indicii aferenți sunt accesibili la adresa www.epa.gov/airnow/aqi_tech_assistance.pdf.

Indicele de calitate a aerului (AQI) atrage atenția asupra spațiilor cu probleme de calitate a aerului și a surselor la nivelul cărora trebuie să se intervină pentru limitarea nivelului de poluare a aerului.

Indicele specific de calitate a aerului

În România se folosește un indice sintetic al calității aerului. Indicele specific de calitate a aerului, pe scurt "*indice specific*", reprezintă un sistem de codificare a concentrațiilor înregistrate pentru următorii poluanți monitorizați la nivel național: SO₂, NO₂, O₃, CO, PM₁₀. Indicele general se stabilește pentru fiecare stație de monitorizare ca fiind cel mai mare dintre indicii specifici corespunzători poluanților monitorizați.

Tabel 4.3

Domenii de concentrație pentru valorile noxelor necesare calculării indicelui specific (după <http://www.calitateaer.ro>)

Indice specific	Domeniu de concentrații (μg/m ³)				
	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	Particule in suspensie
1	0-49,(9)	0-49,(9)	0-39,(9)	0-2,(9)	0-9,(9)
2	50-74,(9)	50-99,(9)	40-79,(9)	3-4,(9)	10-19,(9)
3	75-124,(9)	100-139,(9)	80-119,(9)	5-6,(9)	20-29,(9)
4	125-349,(9)	140-199,(9)	120-179,(9)	7-9,(9)	30-49,(9)

5	350-499,(9)	200-399,(9)	180-239,(9)	10-14,(9)	50-99,(9)
6	>500	>400	>240	>15	>100

Valorile indicilor variază între **0** și **6**, astfel: **1** (excelent – verde închis), **2** (foarte bun – verde), **3** (bun – verde deschis), **4** (mediu - galben), **5** (rău - portocaliu) și **6** (foarte rău - roșu).



Fig.– Grila de interpretare a indicelui specific (după www.calitateaer.ro)

Mitre Air Quality Index (MAQI)

MAQI a fost fundamentat pe baza Standardelor Secundare Naționale pentru Calitatea Aerului Ambiental din SUA. Valoarea indicelui este rădăcina pătrată din suma valorilor indicilor individuali, calculați pentru fiecare poluant. Indicele este calculat după cum urmează:

$$MAQI = [I_S^2 + I_C^2 + I_P^2 + I_N^2 + I_O^2]^{0,5}$$

unde I_S este indicele de poluare pentru dioxidul de sulf, I_C este indicele de poluare pentru monoxid de carbon, I_P este indicele de poluare pentru particule în suspensie, I_N este indicele de poluare pentru dioxidul de azot, iar I_O este indicele de poluare pentru oxidanți fotochimici (ozon).

De menționat că pentru calculul indicilor sectoriali trebuie utilizate aceleași unități de măsură.

a. Indicele dioxid de sulf (I_S): Indicele pentru dioxid de sulf este rădăcina pătrată din suma valorilor individuale ale termenilor ce corespund fiecăruia dintre standardele secundare. Rădăcina pătrată este folosită pentru a ne asigura că valoarea indicelui va fi mai mare decât 1 dacă valoarea vreunui dintre standarde este depășită. Indicele este definit ca:

$$I_S = \left[\left(\frac{C_{S_a}}{S_{S_a}} \right)^2 + K_1 \left(\frac{C_{S_{24}}}{S_{S_{24}}} \right)^2 + \left(\frac{C_{S_3}}{S_{S_3}} \right)^2 \right]^{0,5}$$

unde C_{S_a} este concentrația anuală de dioxid de sulf, S_{S_a} este valoarea limită anuală (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), $C_{S_{24}}$ este concentrația maximă zilnică a dioxidului de sulf înregistrată, $S_{S_{24}}$ este valoarea limită zilnică (125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), C_{S_3} este concentrația maximă a dioxidului de sulf la 3 ore, S_{S_3} este valoarea limită la 3 ore (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), K_1 este 1, dacă $C_{S_{24}} \geq S_{S_{24}}$ și 0, dacă $C_{S_{24}} < S_{S_{24}}$, iar K_2 este 1, dacă $C_{S_3} \geq S_{S_3}$ și 0, dacă $C_{S_3} < S_{S_3}$.

b. Indicele monoxid de carbon (I_C): Indicele monoxid de carbon, component al MAQI, este calculat într-un mod similar indicelui dioxid de sulf:

$$I_C = \left[\left(\frac{C_{C_8}}{S_{C_8}} \right)^2 + K \left(\frac{C_{C_1}}{S_{C_1}} \right)^2 \right]^{0,5}$$

unde C_{C_8} este concentrația maximă la 8 ore de monoxid de carbon înregistrată, S_{C_8} este valoarea limită la 8 ore (10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), C_{C_1} este concentrația maximă momentană de monoxid de carbon înregistrată, S_{C_1} este valoarea limită momentană (40.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), iar K este 1, dacă $C_{C_1} \geq S_{C_1}$ și 0, dacă $C_{C_1} < S_{C_1}$.

c. *Indicele particule în suspensie* (I_P): Indicele particule în suspensie este calculat după formula:

$$I_P = \left[\left(\frac{C_{Pa}}{S_{Pa}} \right)^2 + K \left(\frac{C_{P24}}{S_{P24}} \right)^2 \right]^{0,5}$$

unde C_{Pa} este media geometrică anuală a concentrațiilor de particule în suspensie înregistrate. Media geometrică este definită ca:

$$g = \left[\prod_{i=1}^n X_i \right]^{\frac{1}{n}}$$

Din cauza naturii mediei geometrice, o singură valoare nulă pentru 24 de ore ar duce la o medie geometrică anuală nulă. În aceste cazuri se recomandă ca valorile nule să fie substituite cu jumătate din valoarea minimă detectabilă prin respectiva metodă (cel mai frecvent $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). S_{Pa} este valoarea limită anuală de particule în suspensie (de exemplu $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). C_{P24} este concentrația maximă observată în decursul a 24 de ore pentru particule în suspensie, S_{P24} este valoarea limită zilnică pentru particule în suspensie (de exemplu $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), iar K este 1, dacă $C_{p24} \geq S_{p24}$ și 0, dacă $C_{p24} < S_{p24}$.

d. *Indicele dioxid de azot* (I_n): Indicele dioxid de azot nu necesită utilizarea tehnicii extragerii rădăcinii pătrate din sumă pentru că se ține cont doar de valoarea limită anuală. Acest indice se calculează astfel:

$$I_n = \frac{C_{na}}{S_{na}}$$

, unde C_{na} este media aritmetică anuală a concentrațiilor de dioxid de azot înregistrate, iar S_{na} este valoarea limită anuală ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

e. *Indicele oxidanților fotochimici* (I_O): Indicele este calculat într-un mod similar indicelui dioxid de azot. O singură valoare standard este folosită drept bază pentru acest indice, și anume:

$$I_O = \frac{C_{O1}}{S_{O1}}$$

, unde C_{O1} este concentrația maximă orară de oxidanți fotochimici înregistrată, iar S_{O1} este valoarea limită maximă orară ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

O valoare a MAQI inferioară valorii 1, indică faptul că nici o valoare limită nu este depășită pentru poluanții luați în considerare. Deoarece în calcularea MAQI sunt implicate 9 valori limită corespunzătoare a 5 poluanți, orice valoare a MAQI mai mare decât 3 garantează că cel puțin o valoare limită a fost depășită. Dacă valorile MAQI se bazează numai pe 5 limite maxime pentru 3 poluanți, atunci, orice valoare a MAQI mai mare decât 2,24 garantează că cel puțin o limită maximă a fost depășită.

Interpretarea acestui indice, ca a oricărui alt indice agregat, ar trebui să se bazeze pe raportarea magnitudinii sale relative (mai degrabă decât absolute) față de o valoare națională sau regională a indicelui.

Nu este clar, doar prin analizarea valorii totale a MAQI, care dintre valorile limită au fost depășite. De aceea, în vederea obținerii unei imagini de ansamblu a situației existente, se recomandă luarea în considerare a fiecărui indice individual pentru poluanți împreună cu valoarea de ansamblu a MAQI.

Indicele valorilor extreme (EVI)

Indicele valorilor extreme (EVI) a fost dezvoltat de Corporația Mitre (organizație non-guvernamentală) pentru a fi utilizat în complementaritate cu valorile MAQI. Acesta este o însumare a valorilor extreme pentru fiecare poluant. Indicii valorilor extreme pentru fiecare poluant în parte sunt combinații folosindu-se rădăcina pătrată. Sunt incluși numai acei poluanți pentru care sunt definite valorile maxime care nu trebuie depășite mai mult de odată pe an. EVI se calculează folosind formula:

$$EVI = [E_C^2 + E_S^2 + E_P^2 + E_O^2]^{0,5}$$

unde E_C este indicele de valoare extremă pentru monoxidul de carbon, E_S este indicele de valoare extremă pentru dioxidul de sulf, E_P este indicele de valoare extremă pentru particulele în suspensie, iar E_O este indicele de valoare extremă pentru oxidanții fotochimici.

a. *Indicele valorilor extreme pentru monoxid de carbon (E_C):* Valoarea extremă pentru monoxid de carbon este rădăcina pătrată din suma valorilor extreme raportată la valoarea limitei maxime admise. Indicele este calculat ca:

$$E_C = \left[\left(\frac{A_{C8}}{S_{C8}} \right)^2 + \left(\frac{A_{C1}}{S_{C1}} \right)^2 \right]^{0,5}$$

unde A_{C8} este suma valorilor concentrațiilor pe 8 ore care depășesc limita maximă și este exprimată matematic ca și:

$$A_{C8} = \sum_i K_i (C_{C8})_i$$

unde K_i este 1, dacă $C_{C8} \geq S_{C8}$ și 0, dacă $C_{C8} \leq S_{C8}$, S_{C8} este valoarea limitei maxime pentru 8 ore, A_{C1} este suma valorilor concentrațiilor orare care depășesc limita maximă orară și este exprimată matematic ca:

$$A_{C1} = \sum_i K_i (C_{C1})_i$$

unde K_i este 1, dacă $C_{C1} \geq S_{C1}$ și 0, $C_{C1} \leq S_{C1}$, iar S_{C1} este valoarea limită orară.

b. *Indicele valorilor extreme pentru dioxid de sulf (E_S):* Indicele valorilor extreme pentru dioxid de sulf este calculat în același mod ca și cel pentru monoxid de carbon. Acest indice include de asemenea doi termeni, unul pentru fiecare valoare limită, care sunt valori maxime și se așteaptă să fie atinse mai mult de odată pe an. Indicele este calculat:

$$E_S = \left[\left(\frac{A_{S24}}{S_{S24}} \right)^2 + \left(\frac{A_{S3}}{S_{S3}} \right)^2 \right]^{0,5}$$

unde A_{S24} este suma concentrațiilor observate pentru 24 de ore care depășesc standardul secundar și se exprimă matematic astfel:

$$A_{S24} = \sum_i K_i (C_{S24})_i$$

unde K_i este 1 dacă $C_{S24} \geq S_{S24}$ și $C_{S24} \leq S_{S24}$, S_{S24} este valoarea limită zilnică; A_{S3} este suma valorilor concentrațiilor pentru intervale de 3 ore care depășesc limita maximă la 3 ore și este exprimat matematic astfel:

$$A_{S3} = \sum_i K_i (C_{S3})_i$$

unde K_i este 1, dacă $C_{S3} \geq S_{S3}$ și 0, dacă $C_{S3} \leq S_{S3}$, iar S_{S3} este valoarea limită la 3 ore.

c. *Indicele valorilor extreme pentru particulele în suspensie* (E_p): Indicele se calculează astfel:

$$E_p = \frac{A_{P24}}{S_{P24}}$$

unde A_{P24} este suma concentrațiilor zilnice care depășesc valoarea limită zilnică și se exprimă astfel:

$$A_{P24} = \sum_i K_i (C_{P24})_i$$

unde K_i este 1, dacă $C_{P24} \geq S_{P24}$ și 0, dacă $C_{P24} \leq S_{P24}$, iar S_{P24} este valoarea limitei maxime la 24 de ore.

d. *Indicele valorilor extreme pentru oxidanți fotochimici* (E_o): Indicele se calculează astfel:

$$E_o = \frac{A_{O1}}{S_{O1}}$$

unde A_{O1} este suma concentrațiilor orare ce depășesc valoarea maximă orară și este exprimată matematic astfel:

$$A_{O1} = \sum_i K_i (C_{O1})_i$$

unde K_i este 1, dacă $C_{O1} \geq S_{O1}$ și 0, dacă $C_{O1} \leq S_{O1}$, iar S_{O1} este valoarea limită orară.

Numărul sau procentul valorilor extreme este un indicator util în evaluarea calității aerului ambiental, deoarece valorile extrem de ridicate ale poluării aerului pot fi direct relaționate cu confortul și starea de sănătate umană afectează plantele, animalele și proprietățile mediului.

Dacă valorile indicelui valorilor extreme ale oxidanților fotochimici și ale componentelor săi sunt mai mari ca 0, atunci există valori maxime care sunt depășite. Valoarea indicatorului va fi întotdeauna superioară valorii 1 dacă oricare dintre valorile maxime sunt depășite.

Indicele global de calitate a aerului în Franța (CAQI)

Indicele de calitate a aerului în Franța se determină pe baza concentrațiilor noxelor CO, NO₂, O₃, SO₂, PM_{2,5} și PM₁₀ înregistrate prin stații de trafic (roadside) și urbane (background).

Stațiile de trafic oferă informații ce sunt utilizate în calcularea indicelui de calitate a aerului pentru trafic și cuprinde poluanții principali (NO₂ și PM₁₀), la care se mai adaugă poluanții auxiliari (PM_{2,5}, CO).

Stațiile urbane oferă informații cu privire la poluanții anteriori, la care se adaugă la poluanți obligatorii ozonul (O₃), iar la cei auxiliari dioxidul de sulf (SO₂). Atât stațiile urbane, cât și cele de trafic înregistrează valorile concentrațiilor la interval de o oră.

Indicele global de calitate a aerului CAQI se determină în baza valorilor limită stabilite pentru noxele considerate, ținându-se cont de:

- media orară sau maxima orară înregistrată pentru NO₂, O₃ și SO₂,

- media zilnică ajustată pentru PM10 și PM2,5,
- media mobilă pe 8 ore sau valoarea maximă a mediei mobile pe 8 ore pentru CO.

Calitatea aerului este stabilită în funcție de gradul de poluare, de la foarte scăzută la foarte ridicată. Metodologia pentru determinarea indicelui de calitate a aerului (CAQI Air quality index) a fost dezvoltată de Departamentul regional de fonduri europene, prin proiectul Cite air II (https://www.airqualitynow.eu/download/CITEAIR-Comparing_Urban_Air_Quality_across_Borders.pdf). Conform acesteia, indicele de calitate a aerului este dat de valoarea cea mai proastă a poluanților cuprinși în determinare.

Nivel de poluare	Interval	Stații de trafic						Stații urbane							
		Noxe obligatorii		Noxe auxiliare				Noxe obligatorii				Noxe auxiliare			
		NO2	PM10		PM2.5		CO	NO2	PM10		O3	PM2.5		CO	SO2
	1 h	24 h	1 h	24 h			1 h	24 h		1 h	24 h				
Foarte ridicat	>100	>400	>180	>100	>110	>60	>20000	>400	>180	>100	>240	>110	>60	>20000	>500
Ridicat	75-100	200-400	90-180	50-100	55-110	30-60	10000-20000	200-400	90-180	50-100	180-240	55-110	30-60	10000-20000	350-500
Mediu	50-75	100-200	50-90	30-50	30-55	20-30	7500-10000	100-200	50-90	30-50	120-180	30-55	20-30	7500-10000	100-350
Scăzut	25-50	50-100	25-50	15-30	15-30	10-20	5000-7500	50-100	25-50	15-30	60-120	15-30	10-20	5000-7500	50-100
Foarte scăzut	<25	<50	<25	<15	<15	<10	<5000	<50	<25	<15	<60	<15	<10	<5000	<50

Sursa: <https://www.airparif.asso.fr/en/indices/resultats-jour-citeair#jour>

Nivel de poluare	Interval	NO2	PM10		O3	PM2.5		CO	SO2
			1 h	24 h		1 h	24 h		
Foarte ridicat	>100	>400	>180	>100	>240	>110	>60	>20000	>500
Ridicat	75-100	200-400	90-180	50-100	180-240	55-110	30-60	10000-20000	350-500
Mediu	50-75	100-200	50-90	30-50	120-180	30-55	20-30	7500-10000	100-350
Scăzut	25-50	50-100	25-50	15-30	60-120	15-30	10-20	5000-7500	50-100
Foarte scăzut	<25	<50	<25	<15	<60	<15	<10	<5000	<50