

MONITORING OF AIR QUALITY IN GALAȚI COUNTY

Viorel-Mircea Drăgan, Assoc. Prof., PhD, "Dunărea de Jos" University of Galați

Abstract: Although air pollution sources can be both natural and artificial, our focus is especially on the artificial sources, due to the fact that we can intervene more easily by identifying, monitoring and taking legislative, administrative and social measures, to reduce any negative impact on the health of the population. The main sources of air pollution are generally combustion processes in fixed installations, transport and various industrial processes.

Keywords: air, pollution, monitoring.

1. Introducere

Atmosfera constituie mediul de viață pe Terra, calitatea vieții fiind direct dependentă de calitatea aerului. În atmosferă aerul ocupă circa 96% din volum, restul de 4% fiind ocupat de vaporii de apă. Aerul atmosferic, alături de alte componente ale mediului ambiant, are o însemnătate vitală pentru natură. Aerul este un amestec de azot (78%) și oxigen (21%) necesar activității organismelor aerobe, inclusiv a oamenilor. Acest amestec conține și o cantitate neînsemnată de alte gaze: neon, argon, heliu, cripton, xenon, radon, bioxid de carbon, hidrogen, vapori de apă și alte particule, care practic nu au nici o influență asupra organismelor vii.

Învelișului gazos alcătuit din aer, care înconjoară pământul, nu i se poate stabili o limită superioară precisă, stratul de aer din jurul planetei noastre trecând treptat în spațiul interplanetar (extraatmosferic). Acționând ca o pătură protectoare (care ecranează razele dăunătoare ale soarelui), atmosfera menține o temperatură propice vieții pe pământ. Totodată, ea acționează ca un depozit pentru diverse gaze și particule care – localizându-se în diferitele ei straturi – influențează clima (și regimul precipitațiilor).[1]

Chiar dacă sursele de poluare a aerului pot fi atât naturale cât și artificiale, ne putem focaliza în special asupra celor artificiale, unde putem interveni mai ușor, prin identificarea lor, monitorizare și luarea unor măsuri legislative, administrative și sociale, astfel încât să putem diminua un eventual impact negativ asupra sănătății populației care poate deveni receptor. Principalele surse de poluare a aerului sunt în general procesele de combustie în instalații fixe, transporturile și procesele industriale diverse.

În funcție de acțiunea lor asupra organismului poluanții atmosferici pot fi clasificați în: iritanți, fibrozanti, toxici sistemici, asfixianți, alergizanti și cancerigeni. Acțiunea acestora asupra organismului se traduce în efecte acute și cronice care pot fi cuantificate prin modificarea unor indicatori specifici (mortalitate, morbiditate etc.).

În cazul poluanților atmosferici primul afectat este sistemul respirator, iar populația cea mai vulnerabilă face parte din categoria populației infantile, apoi a grupei de vârstă >65 ani. [37]

Sursele de poluare reprezintă locul de producere și de evacuare în mediul înconjurător a unor emisii poluante.

Principalii compuși poluanți ai atmosferei:

-Compușii organici volatili: benzina, eterii de petrol, benzen, acetonă, cloroform, esteri, fenoli, sulfura de carbon etc.) rezultă din prelucrarea țițeiului și a produselor petroliere, din composturile menajere, agricole sau industriale și din emisiile vehiculelor care folosesc motoare cu explozie.

-Oxizii de carbon:

- monoxidul de carbon- provine din surse naturale: erupții vulcanice, incendii, descărcări electrice și fermentațiile anaerobe sau artificiale: arderea combustibililor fosili și arderile incomplete ale carburanților în motoarele cu explozie. Efecte: afecțiuni cerebrale, dereglări de sarcină, malformații sau chiar decesul. Cele mai mari valori medii zilnice admise sunt de 2 mg/m³.

- dioxidul de carbon - este principalul gaz care determină „efectul de seră”. Rezultă din procese de combustie 79%, respirația plantelor 17,8 %, surse industriale 3%, alte procese naturale 0,2 %. Cantitatea totală de CO₂ din atmosferă a crescut de la 1,29 ppm în perioada 1965-1985, la 1,5 ppm între 1985 și 1995. Efecte: devine toxic pentru om în concentrații de peste 2–3 % și nociv la concentrații de peste 25- 30 %.

-Compușii sulfului:

-dioxidul de sulf provine din arderea combustibililor fosili și unele procese metalurgice. Efecte: >1,0 ppm, moartea tuturor plantelor, iar la om provoacă iritații ale aparatului respirator; în concentrații de 4 - 5 mg/m³, intoxicații și decese la mamifere și om. În prezența vaporilor de apă formează acidul sulfuric determinând ploile acide.

-acidul sulfhidric (hidrogen sulfurat) provine din surse naturale și artificiale (în special din industria petrolieră, petrochimică, etc). Efecte: acțiune toxică asupra omului și animalelor.

-Compușii azotului :

-oxizii de azot, cel mai cunoscut este NO₂, care provine din arderea combustibililor fosili și emisiile motoarelor cu explozie. Contribuie la formarea smogului. Smogul este un amestec de ceață solidă sau lichidă și particule solide rezultate din poluarea industrială, în special oxizi de azot și compușii organici volatili. Acest amestec se formează când umiditatea este crescută, iar condițiile atmosferice nu împrăștie emanațiile poluante, ci din contră, permit acumularea lor lângă surse. Smogul reduce vizibilitatea naturală și adesea irită ochii și căile respiratorii.

-peroxi-aceti-nitrații (PAN) - se formează sub influența radiației solare și accelerează procesul de formare a ozonului în troposferă.

-Derivații halogenilor rezultă din activitățile industriale.

-clorul - rezultă din electroliza clorurilor alcaline, lichefierea clorului, producția de celuloză, hârtie și solvenți organici și a pesticidelor organoclorurate. Efecte: > 15 - 20 ppm, disfuncții ale aparatului respirator și iritații severe ale mucoasei globului ocular, etc.

-fluorul este folosit în industria aluminiului. Efecte: produce necroze foliare, defoliere, iar în concentrații de 60 - 100 ppb, moartea plantelor.[2]

Substanțele poluante nu rămân la locurile unde sunt produse, ci, prin intermediul unor factori, sunt deplasate pe distanțe mai scurte sau mai lungi. Aflate în concentrație mare la

sursa emitentă, pe măsură ce se depărtează se împrăștie și datorită unor fenomene fizice sau chimice, în anumite zone sau regiuni ele cad pe pământ sau se descompun. Principalii factori meteorologici care contribuie la mișcarea poluanților în atmosferă sunt: temperatura, umiditatea, vântul, turbulența și fenomenele meteorologice

Emiterea în atmosferă a poluanților artificiali se poate face prin două moduri:

organizat, prin canale și guri de evacuare cu debite și concentrații de impurități cunoscute și calculate;

neorganizat, prin emiterea poluanților direct în atmosferă discontinuu și în cantități puțin sau chiar deloc cunoscute.

Viteza de dispersie depinde de:

1) caracteristicile fizice ale sursei (viteza și temperatura gazelor, înălțimea coșului de emisie și diametrul acestuia, caracterul stabil sau mobil al sursei, durata de emisie);

2) caracteristicile chimice ale emisiei (concentrația poluantului și nivelul de toxicitate);

3) factori naturali: parametrii meteorologici (viteza și durata vântului, umezeala aerului, precipitațiile atmosferice, presiunea aerului), relief (culoare de vale, zone depresionare, barierele orografice) și de prezența unor suprafețe împădurite capabile să rețină particule și să neutralizeze unele gaze. [5]

2.Aparatura folosită



Figura 1: Laborator mobil pentru determinarea poluanților din aer
Laboratorul mobil pentru determinarea poluanților atmosferici cuprinde[3]:

- 1) Analizor de dioxid de sulf (SO_2) și hidrogen sulfurat (H_2S)
Principiul metodei – fluorescență UV;
Îndeplinirea normei ISO 10498;
Limita de detecție: 1 ppb.
- 2) Analizor de oxizi de azot (NO , NO_2 , NO_x) și amoniac (NH_3)
Principiul metodei – chemoluminiscentă;
Îndeplinirea normei ISO 7996;
Limita de detecție: 0,4 ppb NO_2 .
- 3) Analizor de monoxid de carbon (CO)
Principiul metodei – IR GFC;
Îndeplinirea normei ISO 4224;
Limita de detecție: 50 ppb.
- 4) Analizor de ozon (O_3)
Principiul metodei – fotometrie UV;
Îndeplinirea normei ISO 13964;
Limita de detecție: 0,4 ppb.
- 5) Analizor de VOC (benzen; toluen; etil-benzen; o,m,p-xilen; stiren)
Principiul metodei – PID (cromatografie de gaze);
Îndeplinirea normei ISO;
Limita de detecție : 0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ciclu de 30 min.
- 6) Captator de particule PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ și TSP
Principiul metodei – filtrare;
Îndeplinirea normei ISO;
Limita de detecție : 0,0001g.
- 7) Stația meteorologică care determina:
 - Viteza vântului - tip generator de impulsuri;
 - Direcția vântului - tip potențiomtru;
 - Temperatura - pentru domeniul $-40/+85^\circ\text{C}$;
 - Umiditate relativă - tip element capacitiv;
 - Radiație solară - tip celulă de siliciu;
 - Presiune atmosferică - tip diafragmă capacitivă;
 Precipitații – colectare automată.
- 8) Sistem de achiziționare și prelucrare digitală a datelor, grup electrogen, echipament de prelevare probe.

9) CFD-FLUENT pentru dinamica fluidelor, transfer de masă și căldură. [4]

3. Monitorizarea calitatii aerului in Galați

Autolaboratorul a fost amplasat pe strada George Coșbuc din Municipiul Galați .

Temperatura medie anuală, calculată pe o perioadă de 70 de ani, este de 10°C . Temperatura medie în timpul verii este de $21,3^\circ\text{C}$. În timpul iernii, deasupra județului Galați vin din nord și nord-est mase de aer rece care produc scăderi de temperatură care oscilează între $0,2^\circ\text{C}$ - 3°C . Temperatura medie lunară este mai scăzută în ianuarie când are valori de -3°C - 4°C . Temperatura medie a lunii iulie este de $21,7^\circ\text{C}$. În timpul anului sunt cca. 210 zile cu temperaturi de peste 10°C . Repartiția anuală a precipitațiilor este neuniformă, cele mai

mari cantități de apă cad în anotimpul de vară, sub formă de averse. Vântul predominant este Crivățul, care reprezintă 29% din frecvența anuală a vânturilor. Al doilea vânt predominant este cel din sud, cu o frecvență de 16%. Valorile afișate în tabelul 1 sunt valori instantanee măsurate la interval de 5 minute. Medierile la fiecare 5 minute și medierile orare sunt în concordanță cu legislația în vigoare menționată anterior. (luna noiembrie 2014)

Tabelul 1

| SO ₂ ppb | HS ₂ ppb | NO ppb | NO _x ppb | NO ₂ ppb | NY ppb | NH ₃ ppb | CO ppm | O ₃ ppb |
|---------------------|---------------------|--------|---------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|--------------------|
| 0 | 0 | 0 | 66.82554 | 75.05507 | 0 | 0 | 3.881248 | 69.87213 |
| 0 | 0 | 0 | 71.65968 | 79.32235 | 0 | 0 | 3.244749 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 78.7079 | 85.31075 | 0 | 0 | 2.522478 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 84.96497 | 89.68681 | 0 | 0 | 1.306351 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 84.96497 | 89.68681 | 0 | 0 | 1.306351 | 12.8061 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.005875 | 67.60664 |
| 0 | 0 | 0 | 66.82554 | 75.05507 | 0 | 0 | 3.881248 | 69.87213 |
| 0 | 0 | 0 | 71.65968 | 79.32235 | 0 | 0 | 3.244749 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 80.89818 | 82.5004 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 80.89818 | 82.5004 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 75.72394 | 77.58527 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 70.07778 | 71.7498 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 65.78131 | 67.53728 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 65.78131 | 67.53728 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 45.5614 | 49.45937 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 52.17069 | 55.68883 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 62.01831 | 65.10616 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 68.27753 | 70.93412 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 68.27753 | 70.93412 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 45.5614 | 49.45937 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 37.69344 | 39.70449 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 33.81023 | 36.24142 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 31.74082 | 34.25315 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 31.74082 | 34.25315 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 29.68895 | 32.39445 | 0 | 314.1952 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 29.81273 | 32.82232 | 6.629915 | 0 | 0 | 25.03053 |
| 0 | 0 | 0 | 28.61987 | 31.66201 | 6.963622 | 0 | 0 | 25.17789 |
| 0 | 0 | 0 | 27.01386 | 30.17003 | 7.353148 | 181.0324 | 0 | 25.26301 |
| 0 | 0 | 0 | 26.47626 | 29.85046 | 7.607659 | 187.2984 | 0 | 25.26301 |
| 0 | 0 | 0 | 26.47626 | 29.85046 | 7.607659 | 187.2984 | 0 | 25.42015 |
| 0 | 0 | 0 | 25.81748 | 29.26925 | 7.832809 | 221.0728 | 0 | 25.55631 |
| 0 | 0 | 0 | 25.06819 | 28.60837 | 8.058701 | 227.4483 | 0 | 25.47533 |
| 0 | 0 | 0 | 24.56179 | 28.25546 | 8.272844 | 233.4923 | 0 | 25.47533 |
| 0 | 0 | 0 | 24.56179 | 28.25546 | 8.272844 | 233.4923 | 0 | 25.31286 |
| 0 | 0 | 0 | 23.87927 | 27.74061 | 8.466603 | 238.9609 | 0 | 24.61105 |

| | | | | | | | | |
|----------|----------|---|----------|----------|----------|-----------|---|----------|
| 0 | 0 | 0 | 23.08246 | 27.00634 | 8.802526 | 0.0123979 | 0 | 23.2662 |
| 157.2943 | 8.549188 | 0 | 22.8309 | 26.21446 | 7.760954 | 191.0725 | 0 | 18.0673 |
| 159.5788 | 8.549188 | 0 | 23.50489 | 26.45295 | 7.616992 | 187.5282 | 0 | 18.0673 |
| 160.4846 | 8.549188 | 0 | 23.50489 | 26.45295 | 7.616992 | 187.5282 | 0 | 18.08923 |
| 160.4846 | 8.549188 | 0 | 24.63048 | 27.09456 | 7.198004 | 177.2128 | 0 | 18.08985 |
| 157.7728 | 8.549188 | 0 | 28.91851 | 31.20225 | 5.898694 | 0 | 0 | 18.12951 |
| 162.4529 | 8.549188 | 0 | 29.98398 | 32.19098 | 5.826544 | 0 | 0 | 18.12951 |
| 164.9381 | 8.549188 | 0 | 29.98398 | 32.19098 | 5.826544 | 0 | 0 | 18.23222 |
| 164.9381 | 8.549188 | 0 | 29.95562 | 32.24327 | 5.977096 | 0 | 0 | 18.27517 |
| 166.265 | 8.549188 | 0 | 28.75586 | 31.13217 | 6.362166 | 0 | 0 | 18.2707 |
| 166.265 | 8.549188 | 0 | 27.67431 | 30.21859 | 6.643469 | 0 | 0 | 18.2707 |
| 166.265 | 8.549188 | 0 | 27.67431 | 30.21859 | 6.643469 | 0 | 0 | 18.31947 |
| 166.265 | 8.549188 | 0 | 27.67604 | 30.5199 | 6.601909 | 0 | 0 | 18.44272 |
| 166.265 | 9.591036 | 0 | 26.7245 | 29.80096 | 6.915828 | 0 | 0 | 18.51981 |
| 166.265 | 11.0292 | 0 | 26.73306 | 30.01917 | 6.814764 | 0 | 0 | 18.51981 |
| 157.2943 | 8.549188 | 0 | 22.8309 | 26.21446 | 7.760954 | 191.0725 | 0 | 18.0673 |
| 249.0558 | 27.45938 | 0 | 22.3173 | 26.33198 | 3.970125 | 157.8712 | 0 | 25.89431 |
| 248.6219 | 27.45938 | 0 | 22.49841 | 26.53223 | 3.913173 | 155.6065 | 0 | 25.89431 |
| 248.6219 | 27.45938 | 0 | 22.49841 | 26.53223 | 3.913173 | 155.6065 | 0 | 25.81328 |
| 248.6219 | 27.45938 | 0 | 22.04842 | 26.04347 | 3.998634 | 159.0048 | 0 | 25.76498 |
| 248.6219 | 27.45938 | 0 | 21.5779 | 25.72088 | 4.048025 | 160.9689 | 0 | 25.8056 |
| 248.6219 | 28.21732 | 0 | 21.97116 | 26.10841 | 3.84668 | 152.9624 | 0 | 25.8056 |
| 248.6219 | 29.04672 | 0 | 21.97116 | 26.10841 | 3.84668 | 152.9624 | 0 | 25.71166 |
| 248.6219 | 29.04672 | 0 | 22.54546 | 26.41894 | 3.786551 | 150.5714 | 0 | 25.56502 |
| 249.0558 | 27.45938 | 0 | 22.3173 | 26.33198 | 3.970125 | 157.8712 | 0 | 25.89431 |
| 248.6219 | 27.45938 | 0 | 22.49841 | 26.53223 | 3.913173 | 155.6065 | 0 | 25.89431 |
| 320.9869 | 46.6026 | 0 | 28.18047 | 30.76849 | 0 | 0 | 0 | 27.07512 |
| 320.9869 | 46.88316 | 0 | 28.18047 | 30.76849 | 0 | 0 | 0 | 26.93287 |
| 320.9869 | 46.88316 | 0 | 30.13527 | 32.72542 | 0 | 0 | 0 | 26.81459 |

4. Concluzii

Valorile înregistrate la dioxid de sulf (SO_2) s-au situat sub limitele pentru protecția sănătății umane (0.125 mg/m^3) conform Ordinului MAPM nr. 592/2002 - pentru aprobarea Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător.[6] La indicatorul dioxid de azot (NO_2) concentrațiile în toate punctele de monitorizare s-au situat sub concentrația maximă admisă prin STAS 12574/1987 privind calitatea aerului din zonele protejate (0.1 mg/m^3).

Valorile concentrațiilor pentru indicatorul amoniac (NH_3), măsurate în punctele de monitorizare a calității aerului, s-au încadrat în limitele prevăzute de STAS 12574/1987,

variațiile medii lunare încadrându-se în intervalul de eroare statistică. În conformitate cu Legea nr. 104 din 15 iunie 2011 nici unul dintre factorii poluatori nu a atins nivelul critic pentru protecția vegetației și a valorilor limită pentru protecția sănătății umane.

5. Bibliografie

[1] Maria-Magdalena Popa. Protecția și conservarea mediului înconjurător în municipiul Buzău și împrejurimi. Editura Sfântul Ierarh Nicolae, 2010, ISBN 978-606-8129-37-2.

[2] Maria Cioroi. Chimia mediului. Editura Europlus, Galați, 2007, ISBN (10): 973-7845-46-3, ISBN (13): 978-973-7845-46-7;

[3] Manual tehnic Autolaborator pentru măsurare parametri aer – Galați.

[4] <http://www.cercetare.ugal.ro/docs/3/Metalurgie/CALITATEA%20MATERIALELOR%20SI%20A%20MEDIULUI.pdf>

[5] <http://www.romair.eu/docs/ChaptersInRomanianToAddInRomaniaAndAirQuality.pdf>

[6] [http://www.lege-online.ro/lr-LEGE-137%20-1995-\(6385\).html](http://www.lege-online.ro/lr-LEGE-137%20-1995-(6385).html)