



Bucureștiul și protecția mediului

- Studiu de caz -

Prof. univ. dr. *Camelia Georgeta CĂLIN*
Student Comerț *Claudia SIMA*

Rezumat

În prezenta lucrare facem referire la datele existente în literatura de specialitate privitor la impactul benzenului – unul dintre componentele principale ale diferiților carburanți – asupra Bucureștiului și asupra locuitorilor săi, încercând în același timp să prezentăm și soluțiile posibile ale acestei grave probleme care afectează pe fiecare dintre noi în mod direct.

Trebuie să ținem cont că mortalitatea prin cancer este proporțională cu gradul de poluare. Iar una dintre cauzele majore ale cancerului, mai ales așa-numitului cancer profesional, este benzenul – cea mai importantă dintre hidrocarburile aromatice.

Abstract

In the current document we are referring to the existing data concerning the impact that benzene - which is one of the most important components of different types of fuels - has on Bucharest and on its inhabitants. We are also trying to present possible solutions to this serious problem which is affecting our lives.

We have to take into account that the level of pollution is directly related with cancer mortality. And one of the most common causes for cancer, especially for professional cancers, is benzene – the most important aromatic hydrocarbons.

Benzenul, această substanță toxică și dăunătoare, atât omului, cât și mediului, este întrebuințată în sinteza multor compuși cu importanță economică (I). De asemenea, în acest moment există produse inofensive ce pot substitui benzenul, cu excepția carburanților pentru automobile, unde trebuie înlocuirea totală a acestora cu surse alternative de energie.

Din punct de vedere economic, înlocuirea benzenului cu alte substanțe poate fi un proces lung și scump, datorită faptului că sunt necesare anumite investiții, atât pentru cercetare, cât și la nivelul unei întreprinderi, de exemplu, ce lucrează cu această substanță, pentru înlocuire și modernizare. Însă aceste sacrificii sunt absolut necesare, pentru că și efectele benzenului au un impact negativ asupra economiei, prin costurile ridicate pe care le implică remedierea acestora.

Datorită toxicității ridicate a benzenului, expunerea la această substanță este reglementată, mai ales în mediile profesionale.

Europa, ca și Statele Unite, reglementează valoarea limită de expunere, prin inhalarea acestei hidrocarburi aromatice monociclice la o parte pe milion (1 ppm). Din păcate, România de abia acum se aliniază la standardele europene, iar procesul este unul de tranziție, urmărindu-se treptat chiar să se ajungă la eliminarea benzenului și a efectelor nocive ale acestuia.

Benzenul și Bucureștiul

Concentrația benzenului în atmosfera Capitalei este de 3-4 ori mai mare decât valoarea limită admisă de Directivele Uniunii Europene¹.

Această valoare se referă la fondul de poluare – nivelul de poluare stabil caracteristic zonei respective – deoarece, *în condițiile unui trafic normal, la nivelul trotuarului se înregistrează valori de peste zece ori mai mari decât prevăd normele europene*, respectiv cele naționale armonizate anul trecut cu Directivele Uniunii Europene.

¹ *** „Vaporii de benzen din aerul capitalei – de patru ori peste limita admisă”, *Adevărul*, nr. 4162
14 noiembrie 2003, (<http://www.adevarulonline.ro/arhiva/2003/Noiembrie/636/60595/>)

În ciuda faptului că specialiștii afirmă că acest compus chimic are efect cancerigen, putând provoca leucemia în cazul expunerii repetate la o concentrație ridicată, benzenul se află într-o proporție de circa 5% în benzina comercializată în România. Ponderea benzenului este mult mai redusă în cazul carburanților vânduți în Uniunea Europeană.

Majoritatea bucureștenilor se confruntă zilnic cu: aglomerație, blocaje în trafic și poluare generată de noxe. Poluarea crește proporțional cu traficul auto, iar sănătatea oamenilor este din ce în ce mai în pericol. Mai ales că, în zonele în care sunt blocaje se înregistrează cele mai mari concentrații de benzen (B-dul Nicolae Bălcescu, Piața Universității sau zona Gării de Nord).

Annual, potrivit statisticilor RAR, numărul autovehiculelor din capitală crește cu aproximativ 6%, iar parcul auto reprezintă aproximativ 20% din cel național. Din fericire însă, susțin specialiștii de la RAR, tot mai multe dintre aceste mașini sunt noi și produc mai puține noxe. Însă problema automobilelor vechi care nu respectă standardele este încă una foarte gravă, ce nu poate fi remediată decât prin modernizarea sau chiar înlocuirea autovehiculelor vechi cu altele noi, conforme cu standardele, iar acest lucru nu se poate realiza decât prin legislații și amenzi usturătoare pentru cei ce nu le respectă. Aceste măsuri sunt acum puse în funcțiune în România, deși în alte țări membre UE ele sunt o regulă de foarte mulți ani.

Pe parcursul unei zile, „vârfurile” poluării se înregistrează dimineața la 9.00 și după-amiază la 17.00. Vestea bună e că, mai nou, se pare că aceste vârfuri s-au mai diminuat din cauza restricției camioanelor de mare tonaj de a circula prin Capitală, un lucru foarte bun, cu efecte pozitive în viitor.

Ultimul studiu realizat de Departamentul Cercetare din RAR pe perioada 2002-2004 a analizat patru poluanți reprezentativi din punct de vedere al traficului rutier urban: monoxidul de carbon (CO), benzenul (C₆H₆), dioxidul de azot (NO₂) și ozonul (O₃).

- Potrivit acestui studiu, nivelul maxim de *monoxid de carbon* se înregistrează în zona adiacentă B-ului Carol, în perimetrul cuprins între P-ța Kogălniceanu până la intersecția B-ului Carol cu Calea Moșilor, P-ța Romană până la P-ța Unirii, P-ța Obor și D-na Ghica.
- **Benzenul, prezent pe marile bulevarde - Cea mai mare poluare cu benzen (substanță considerată cancerigenă) se înregistrează în zonele situate de-a lungul bulevardelor N. Bălcescu și I. C. Brătianu, inclusiv zonele Piața Universității, Piața Unirii, precum și zona din jurul Pieței Obor. În zona B-ului N. Bălcescu și a Pieței Obor, concentrația cu benzen depășea de patru ori valoarea normală prevăzută în normele europene. Concentrații de benzen de peste sau de aproape trei ori mai mari decât valoarea limită comunitară s-au înregistrat și în cartierele Tineretului, Vitan, Muncii, Ferentari și Rahova, Berceni și Giulești. Prezența atmosferică a benzenului scade progresiv către periferia orașului, spre exemplu în cartierele Băneasa, Militari, Drumul Taberei și Pantelimon înregistrându-se valori de două ori mai mari decât maximele admise. „Între timp, situația s-a mai schimbat. Benzenul, în ultimii ani, a scăzut la 3% concentrație în benzină și, ca urmare, și în atmosferă, iar de la 1 ianuarie 2005 se va reduce la 1%”.**²
- Iar *dioxidul de azot* depășește cu până la 60% nivelul maxim admis, mai ales în centrul orașului, extins spre zona Pieței Obor. Doar spre periferia capitalei, valorile de concentrație scad sub limita maximă admisă, și anume până la 25-30 mg/m³. Nivelurile cele mai mari ale concentrației de ozon sunt predicționate la periferia Bucureștiului, atingând valori de aproape 200 mg/m³, care depășesc „pragul de informare” (180 mg/m³), dar nu și „pragul de alertă” (240 mg/m³). Valorile concentrației de ozon scad simțitor spre centrul Capitalei, aspect explicabil prin faptul că în zonele cu trafic rutier aglomerat, unde există emisii foarte importante de oxid de azot, intervine o reacție chimică de disipație a ozonului.

² http://www.untr.ro/In_atentia_soferi/Articol_EZ_19_09_2004.htm

Impactul benzenului asupra aerului dintr-o încăpere

„Conform unor statistici, un european petrece, în medie, 8 ore la locul de muncă, 7 ore în camera de zi și 7 ore în dormitor.”³

Cea mai mare parte a zilelor noastre o petrecem în spații închise (în medie – 90% din timpul nostru). Astfel, nu ne sunt deloc indiferenți: calitatea aerului pe care îl respirăm și factorii care o influențează.

Instalațiile de aerisire neadecvate sau folosite necorespunzător, aerisirea rară, vaporii emiși de vopselele aplicate pe mobile, pereți, lacurile etc. pot cauza: dureri de cap, indispoziție, oboseală etc.

Și, să nu uităm că: fumul de țigară conține benzen, nitrozamine, formaldehidă și cianuri.

În aerul unui încăperi, fie că este un birou sau orice altă cameră, se pot cumula unele substanțe toxice, în special din vaporii care se degajă din lacuri, vopsele, adezivi etc.

Substanța cu cel mai ridicat grad de pericol este benzenul și omologii săi, dar pe lângă asta mai există multe alte substanțe care pot cauza probleme. Prezența acestor substanțe pot provoca diverse stări de rău, de la amețeli și stări de vomă, până la stări de leșin.

În cursul desfășurării activității din birou sau pur și simplu a locuirii într-o casă, sursa acestor substanțe pot fi: podelele din plastic, adezivi folosiți la mochetă sau la zugrăvit, corectori, lipici etc. De aceea se recomandă folosirea unor produse pe bază de apă sau, dacă nu e posibil, folosirea unor substanțe mai puțin toxice.

Este de recomandat să se analizeze un pic conținutul fiecărui produs ce va fi folosit pentru renovarea unui birou, apartament sau a unei case, astfel se pot evita multe probleme de sănătate. Există numeroase materiale care sunt sigure și mai puțin toxice, însă, din păcate, acestea sunt și mai scumpe.

Substanțele, efectele, precum și produsele în care se găsesc aceste componente chimice sunt prezentate în tabelul următor.⁴

³ <http://www.epce.ro/docs/UMMC/mediumc5.pdf>

⁴ <http://www.epce.ro/docs/UMMC/mediumc5.pdf>

Componentele chimice care afectează aerul unei încăperi

Tabelul 1

| Denumirea substanței | Se găsește în | Efect | Observații |
|---|------------------------------------|---|-------------------|
| Etanol | Adezivi Lipici | Narcotic | |
| Acetat de metil | Adezivi Lipici | Narcotic | |
| Acetat de etil | Lipici | Narcotic <ul style="list-style-type: none"> ▪ în cantități mari poate cauza moartea ▪ dăunează mucoaselor | |
| Acetona | Adezivi | În cantități mari are efect narcotic <ul style="list-style-type: none"> ▪ dăunează ochilor și mucoasei stomacului | |
| Benzen | Adezivi Lipici Vopsele | Narcotic <ul style="list-style-type: none"> ▪ provoacă cancer | Cancerigen |
| Toluen (omolog al benzenului) | Lipici | Narcotic <ul style="list-style-type: none"> ▪ poate cauza contracția mușchilor ▪ poate provoca leucemie | Cancerigen |
| Xilen (omolog al benzenului) | Lipici | Narcotic <ul style="list-style-type: none"> ▪ în cantități mari poate provoca diverse forme de cancer | Cancerigen |
| Clorura de metil | Lipici | Narcotic | Cancerigen |
| Triclorețan | Lipici și diluanți corectorilor | Narcotic <ul style="list-style-type: none"> ▪ în cantități mari poate provoca moartea | |
| Triclorețilena | Lipici | Narcotic <ul style="list-style-type: none"> ▪ dăunează creierului, rinichilor și ficatului | |

Posibile soluții de diminuare a efectelor dăunătoare ale benzenului

Cele mai convenabile soluții de minimizare a efectelor dăunătoare ale benzenului ar fi:

- ✓ *crearea unui sistem legislativ clar atât la nivel național, cât și la nivel internațional;*
- ✓ *folosirea unor substanțe înlocuitoare;*
- ✓ *investirea în surse alternative;*
- ✓ *educarea populației;*
- ✓ *protecția muncitorilor care lucrează cu benzenul etc.*

În prezent, benzenul – considerat „cancerigen pentru om” potrivit clasificării oficiale a Centrului Internațional de Cercetări privind Cancerul /CIRC/ – este mai puțin prezent în industrie, dar nu este total eliminat. Concentrația de benzen, care era de 5 procente în benzină, a ajuns la 1 la sută în anul 2000 în majoritatea țărilor membre Uniunii Europene, prin aplicarea unei directive, pentru evitarea eventualelor riscuri.

Însă, există un pic de scepticism în ceea ce privește rezultatele acestui studiu, după cum explică Jean-Louis Schilanski, delegat general al Uniunii Franceze a Industriilor Petoliere /UFIP/. „Ar fi foarte greu să se elimine complet benzenul din benzină. Aceasta ar dăuna randamentului produsului”, adaugă el.

Tot mai mulți cercetători, experți în domeniul mediului înconjurător și specialiști din sectorul sanitar apreciază că legăturile dintre cancer și factorii de mediu – îndeosebi produsele chimice – sunt subestimate și necesită măsuri mai eficiente de luptă, în condițiile în care se înregistrează o creștere a numărului de cancer, fapt atestat de ultimele studii în materie.

„Planul Cancer din Franța a fost elaborat de politicieni, cancerologi și industriași. El alocă mijloace importante tratării cancerului, dar aproape nimic cercetării în privința cauzelor de mediu”, declara cu regret dr. Yannick Martin, consilier în securitate sanitară.

Franța este direct implicată în eforturile de diminuare a utilizării benzenului. De asemenea, unul din domeniile „negre” din punct de vedere al utilizării benzenului pentru Franța este industria parfumeriei.

În acest sens, a fost lansat recent la Paris, un apel din partea a numeroși laureați ai Premiului Nobel, prin care se cere „interzicerea utilizării produselor al căror caracter cancerigen pentru om este sigur sau probabil”.

Deși există norme internaționale cu privire la restricția folosirii benzenului, este necesar să se accelereze procesul de diminuare sau chiar înlocuire a benzenului cu o altă substanță alternativă care să protejeze atât mediul, cât și sănătatea oamenilor.

□ **Legislația din România**

*În România, valorile limită ale benzenului au fost stabilite prin Ordinul 592 din 25/06/2002 – Secțiunea 5, emis de Ministerul Apelor și Protecției Mediului, publicat în Monitorul Oficial nr. 765 din 21/10/2002 – cu privire la „Actul normativ privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de carbon, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie, plumbului, **benzenului**, monoxidului de carbon și ozonului în mediul înconjurător.”⁵*

⁵ <http://www.unimed.ro/pdf%20ro%20unimed/ord%20592-2002%20SO2,PM10,PM2.5.htm.pdf>

Astfel:

Legislația din România cu privire la benzen

Tabelul 2

| Reglementări privind: | Se determină conform: | Dispoziții: | Valori: |
|---|--------------------------------------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ Valorile limită pentru concentrațiile de benzen în aerul înconjurător; ◆ Termenele pentru atingerea valorilor limită; ◆ Marjele de toleranță. | Anexa 1 Secțiunea A Punctul A5 | Valoarea limită este exprimată în $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Volumul trebuie exprimat în condiții standard de temperatură -293K și presiune -101,3Kpa | Valoarea limită pentru protecția sănătății umane/an calendaristic este $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2005) Cu specificația că aceasta trebuie redusă la 1 ianuarie 2007; și apoi din 12 în 12 luni cu $1\mu\text{g}/\text{m}^3$, pentru a ajunge la 1 ianuarie 2010 la 0%. |
| ◆ Pragurile superioare și inferioare de evaluare a concentrației de benzen | Anexa 1 Secțiunea E Punctul E5 | Media anuală: <ul style="list-style-type: none"> ▪ pragul superior de evaluare 70% din valoarea limită de $0,35\mu\text{g}/\text{m}^3$. ▪ pragul inferior de evaluare 50% din valoarea limită de $0,25\mu\text{g}/\text{m}^3$. | |
| ◆ Depășirea pragului superior sau inferior de evaluare. | Anexa 4 Secțiunea B | Depășirea pragului superior sau inferior de evaluare se determină pe baza concentrațiilor înregistrate în cei 5 ani anteriori. Se consideră că un prag de evaluare a fost depășit dacă această depășire a avut loc cel puțin în 3 ani diferiți și în cei 5 anteriori. | |

De asemenea, este necesară o lege cu privire la conținutul și calitatea benzinei care se comercializează în România. Astfel, începând cu data de 1 ianuarie 2005, a fost introdusă pe piață: benzina cu calități superioare pentru motoarele euro III, impusă de transpunerea în legislația românească a normelor din Uniunea Europeană.

Autoritățile au constatat că emisiile de noxe care dăunează atât populației, cât și mediului prin impactul negativ asupra atmosferei, sunt cauzate și de lipsa unei reglementări clare în ceea ce privește conținutul de hidrocarburi aromate din compoziția benzinei.

În prezent, acest conținut nu este reglementat, ceea ce permite producătorilor să introducă nestingheriți pe piață benzine puternic poluante. La benzinele cu plumb, conținutul de benzen nu este limitat, iar sulful este de 0,1%, în vreme ce, la benzinele fără plumb, conținutul de benzen este de maximum 5% și sulful este de 0,05%.

Actul normativ inițiat de Ministerul Industriei și Resurselor stabilește noi limite maxime în ceea ce privește conținutul de sulf, hidrocarburi aromate și benzen din carburanții auto.

Astfel, potrivit anexei la hotărâre:

- ✓ la benzinele cu plumb pentru autovehiculele echipate cu motoare cu aprindere prin scânteie, limita maximă pentru sulf este de 0,08%, pentru hidrocarburile aromate de 42%, iar conținutul de benzen nu trebuie să depășească 3%;
- ✓ limitele maxime la benzinele fără plumb au fost stabilite la: 0,5% pentru sulf, 42% pentru hidrocarburile aromate, respectiv 3% pentru benzen.

De menționat că parametrii stabiliți în hotărârea de guvern vor fi evidențiați obligatoriu în certificatele de conformitate, standardele de firmă, precum și în buletinele de analiză pentru fiecare lot livrat atât de producător, cât și de furnizorul benzinei.⁶

⁶ <http://www.e-transport.ro/pp22.php?a=1674&p=1>

Ca o concluzie, putem afirma că: benzenul este o substanță extrem de periculoasă, în cantități mici provoacă stări de rău fizic și psihic, iar în cantități mari provoacă cancer și chiar moartea. Astfel, trebuie evitat un mediu toxic cât mai mult posibil pentru a păstra sănătatea corpului și a minții.

Studierea efectelor benzenului a început de abia acum cinci decenii, deși benzenul e folosit de aproape două sute de ani. Franța este cea mai interesată de acest studiu, iar România de abia acum se aliniază la standardele Uniunii Europene cu privire la nivelul maxim de benzen admis.

Ținând cont că problema benzenului este una recent pusă în discuție, se pot aștepta îmbunătățiri în acest domeniu, de la un cadru legislativ funcțional, până la chiar înlăturarea completă a substanței din uz.

Poluarea cu benzen afectează pe toată lumea și astfel a devenit un subiect de importanță majoră pentru întreaga planetă. Totul este să lucrăm împreună și să ne implicăm activ.

Bibliografie

1. CALIN, C. G. *Tehnologii dezvoltate în Europa*, București, Editura ASE, BOTEZ, F. L. 2003
2. BROCKMAN, J. *The next fifty years – Science in the first half of the twenty-first century*, London, Weidenfeld & Nicolson, 2002
3. BADER, J. M. „Le plus banal des cancérigènes, le benzène”, în *Science et vie*, nr. 876, p. 56-63, Paris, 1990
4. HANSEN, J. „Dezamorsarea bombeii cu ceas a încălzirii globale”, în *Scientific American*, nr. 3/2004
(<http://www.sciam.com/media/pdf/Hansen.pdf>)
5. *** „Vaporii de benzen din aerul Capitalei - de patru ori peste limita admisă”, *Adevărul*, nr. 4162 – 14 noiembrie 2003

6. *** <http://www.adevarulonline.ro/arhiva/2003/Noiembrie/636/60595/>
7. *** <http://www.profamilia.ro/print.asp?path=/familia.asp?medicina=38>
8. *** <http://www.epce.ro/docs/UMMC/mediumc5.pdf>
9. *** <http://www.unimed.ro/pdf%20ro%20unimed/ord%20592-2002%20SO2>
10. *** <http://www.e-transport.ro/pp22.php?a=1674&p=1>
11. *** http://www.untrr.ro/In_atentia_soferi/Articol_EZ_19_09_2004.htm