



**GRADSKI ZAVOD ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA  
BEOGRAD**

# **I Z V E Š T A J**

**O MERENJIMA IMISIJE U OKOLINI  
INDUSTRIJE MOTORA RAKOVICA a.d. BEOGRAD  
JOINT STOCK COMPANY - u restrukturiranju**

**B e o g r a d  
juli 2005. godine**

Izrada Izveštaja: **GRADSKI ZAVOD ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA  
BEOGRAD, Bulevar despota Stefana 54-a**

Direktor Zavoda: ***Prim.mr sc.dr SLOBODAN TOŠOVIĆ***

Koordinator poslova u  
Delatnosti higijene i  
zaštite životne sredine: ***Prim.dr SNEŽANA MATIĆ-BESARABIĆ***

Načelnik Službe za  
higijenu i medicinsku  
ekologiju: ***Dr SLAVIŠA MLADENOVIĆ, spec.higijene***

Načelnik Laboratorije za  
humanu ekologiju ***Dr MARINA MANDIĆ-MILADINOVIĆ, spec.hig.***

Izveštaj pripremila: ***Prim.dr SNEŽANA MATIĆ-BESARABIĆ, spec.hig.***

Saradnici: ***ANKA JOVANOVIĆ, dipl.ing.biohemije  
NEBOJŠA VUKOVIĆ, dipl.ing.tehnologije  
RADOMIR NIKODINOVIĆ, dipl.ing.tehnologije***

Uzorkovanje: ***RADOMIR MATIĆ, san.tehničar  
BRANISLAV POLOVINA, san.tehničar***

Kompjuterska obrada: ***BILJANA LJUBANOVIĆ***

## **Preambula**

Razlog za uspostavljanje mreže mernih mesta za merenje imisije u neposrednoj okolini Industrije motora Rakovica bilo je udesno povećanje emisije praškastih materija na materijalna dobra (krovovi kuća, automobili, zemljište) i njihovo golim okom vidljivo taloženje. („Izveštaj Mobilne ekotoksikološke jedinice za hemijske akcidente“ broj II-8 - 2939/1 od 09. juna 2005. godine)

Ugovorom br. II-32708/1 od 28. juna 2005. godine između Gradskog zavoda za zaštitu zdravlja i Industrije motora Rakovica A.D. Beograd, Joint Stock Company usvojen je Program indikativnog merenja imisije u okolini industrijskog kompleksa.

## **Period merenja**

Merenja imisije obavljena su u periodu od 21. juna do 19. jula 2005. godine.

## **Merna mesta**

Merna mesta odabrana su na osnovu položaja industrije prema naselju, ruži vetrova i dva merna mesta na zahtev građana, na osnovu njihovih žalbi. Ukupno je bilo 6 (šest) mernih mesta:

1. Ul. Viševačka br. 66
2. Mile Dimić br. 1
3. Kraljice Jelene (merno mesto u postojećoj mreži mernih mesta na teritoriji Beograda „Lokalna urbana mreža“)
4. Patrijarha Dimitrija br. 4
5. Ul. Viševačka br. 100 (završetak iste ulice i broj granice naselja prema industriji)
6. Na granici industrijskog kompleksa neposredna okolina ulaza u industriju.

## **Metod rada**

Uzorkovanje vazduha za određivanje specifičnih zagađujućih materija obavljeno je poluautomatskim „Proekos“ aparatima, a određivanje koncentracija obavljeno je u Laboratoriji za humanu ekologiju.

Uzorkovanje i određivanje suspendovanih čestica (PM10) u 24 časovnim uzorcima obavljeno je automatskim monitorom FH 62 I-R na radiometrijskoj osnovi (beta atenuacija).

Taložne materije prikupljane su metodom sedimentatora u toku mesec dana a određivani su osnovni parametri i teški metali.

Određivanje teških metala u taložnim materijama i suspendovanim česticama bilo je metodom mineralizacije i identifikacijom AAS metodom i metodom grafitne kivete.

## **Mereni parametri**

U navedenom vremenskom priodu merene su koncentracije sledećih zagađujućih materija: suspendovane čestice do 10 mikrona, sa određivanjem teških metala, ukupne suspendovane čestice (TSP veličine preko 10 mikrona), specifične zagađujuće materije formaldehid, dimetilamin, fenolne materije, taložne materije sa određivanjem teških metala.

Vremenski intervali merenja kretali su se u okviru vremena za koje su propisane granične vrednosti imisije (GVI) u cilju poređenja, a dobijene vrednosti izražavane su u mikrogramima i nanogramima po kubnom metru i mg na m<sup>2</sup> na dan.

## **Komentar rezultata**

Dobijeni rezultati merenja upoređivani su sa normativima iz Pravilnika o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka „Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 54/92.

Uvidom i pregledom registrovanih vrednosti satnih i 24-časovnih koncentracija ispitivanih zagađujućih materija može se konstatovati sledeće:

- ▣ Srednja 24-časovna vrednost formaldehida nije bila ni u jednom merenju preko GVI (100 µg/m<sup>3</sup>).
- ▣ Koncentracija dimetilamina iznad granice detekcije metode (<5 µg/m<sup>3</sup>) registrovana je u pet uzoraka i to na sledećim mernim mestima: Viševačka 66 u dva merenja, Mile Dimića 1 u jednom

meranju, Viševačka br. 100 i na ulazu u Livnicu. Granična vrednost imisije nije propisana našim Pravilnikom, međutim uvidom u normative pojedinih stranih država dozvoljene vrednosti za 24 časa kreću se od  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Rusija),  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Nemačka) VDI 2306) do  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (bivša Istočna Nemačka).

- ▣ Ukupna količina suspendovanih čestica manjih od 10 mikrona (PM10) kretala se od  $9,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ul. Viševačka 100 - 02. jula) do  $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ul. Viševačka 100 - 22. jula). Granična vrednost za ukupne suspendovane čestice bez diferencijacije veličine prema našem važećem Pravilniku iznosi  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i u poređenju sa tom vrednosti suspendovane čestice bile su u okviru GVI.
- ▣ Na mernom mestu br. 3 Kraljice Jelen u okviru redovnog Programa monitoringa na teritoriji Beograda obavljena su merenja ukupnih suspendovanih čestica (23. juna, 29. juna i 9. jula 2005. godine). U sva tri merenja ukupne suspendovane čestice bile su preko GVI od  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i sukcesivno su iznosile  $266,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $205,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i  $325,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- ▣ Broj merenja satnih vrednosti suspendovanih čestica do 10 mikrona koji se kretao preko  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  do maksimalno zabeležene vrednosti od  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iznosio je ukupno 15 merenja od ukupnog broja merenja 691, što u procentima iznosi 2,17%.
- ▣ Ukupne taložne materije su na svim mernim mestima bile preko GVI za mesec dana ( $450 \text{mg}/\text{m}^2$  dan) za nastanjena područja. Vrednosti ukupnih taložnih materija kretale su se od  $585 \text{mg}/\text{m}^2$  dan (Ul. Kraljice Jelene do 739,2  $\text{mg}/\text{m}^2$  dan (merno mesto Patrijarha Dimitrija br. 4).

U taložnim materijama određivani su sledeći teški metali: olovo, kadmijum, cink, nikl, hrom i mangan. Olovo, kadmijum i cink kao sadržaj u taložnim materijama normirani su važećim Pravilnikom.

Olovo je registrovano kao sadržaj taložne materije ( $288,0 \text{mg}/\text{m}^2$  dan) na mernom mestu br. 3 Kraljice Jelene preko GVI ( $250 \mu\text{g}/\text{m}^2$  dan), dok u drugim uzorcima olovo nije registrovano.

Kadmijum, nikl i hrom nisu registrovani ni na jednom mernom mestu kao sadržaj taložnih materija.

Sadržaj cinka kao taložne materije bio je preko GVI od  $400 \mu\text{g}/\text{m}^2$  dan u svim uzorcima i kretao se od  $637 \mu\text{g}/\text{m}^2$  dan (merno mesto br. 5 Ul.

Viševačka br. 100) do 1941,8  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  dan (merno mesto br. 6 na granici izvan kompleksa ulaza u Livnicu).

Mangan kao taložni prah registrovan je u svim uzorcima na svim mernim mestima. Vrednosti su se kretale od 189,5  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  dan (merno mesto br. 2 Mile Dimića) do 1007,9  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  dan (merno mesto br. 3. Kraljice Jelene). Sadržaj mangana nije normiran u taložnim materijama, a u konkretnom slučaju najverovatnije da je njegovo poreklo iz industrije IMR-a. GVI mangana u suspendovanim česticama do 10 mikrona kao i u ukupnim suspendovanim česticama je 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Zaključne konstatacije

Na osnovu analize rezultata merenja imisije na šest mernih mesta u okolini Industrije motora Rakovica a.d. Beograd Joint Stock Company - može se konstatovati sledeće:

- \* Dominantne zagađujuće materije u okolini industrije su praškaste materije čija se veličina kreće <10 mikrona, čestica veličine preko 10 mikrona i čestica golim okom vidljivih;
- \* Ispitivanjem sadržaja teških metala u taložnim materijama utvrđeno je prisustvo olova, cinka i mangana;
- \* Ukupna količina taložnih materija bila je preko granične vrednosti od 450  $\text{mg}/\text{m}^2$  dan za nastanjena područja na svim mernim mestima;
- \* Koncentracija olova bila je prekoračena u jednom uzorku, dok su vrednosti za cink i mangan bile preko granične vrednosti imisije na svim mernim mestima, u svim uzorcima;
- \* Ukupna količina suspendovanih čestica manjih od 10 mikrona nije bila preko granične vrednosti imisije ni u jednom merenju. Satne vrednosti suspendovanih čestica manjih od 10 mikrona su u 2,17% (ili 15 merenja od 691 satnog merenja) bili preko GVI u poređenju sa standardima EU;
- \* Ukupne suspendovane čestice veće od 10 mikrona (između 10 do 20 mikrona) na mernom mestu br. 3 u Ul. Kraljice Jelene bile su preko GVI od 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  u svim merenjima;
- \* Srednja 24-časovna vrednost formaldehida nije bila preko GVI od 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ni u jednom merenju;

- \* Koncentracija dietilamina registrovana je u pet uzoraka na tri merna mesta. Utvrđene vrednosti ne mogu biti upoređivane jer domaćim pravilnikom nema propisanih normi.

## Z a k l j u č a k

Na osnovu svega prezentovanog može se zaključiti sledeće:

U okolini Industrije motora Rakovica registrovano je povećano zagađenje vazduha pojedinim specifičnim zagađujućim materijama za koje se može zaključiti da najverovatnije potiču od rada IMR-a. Da bi se dala procena udela IMR-a u zagađenju vazduha, potrebno je dobijene rezultate analizirati zajedno sa rezultatima emisije.

Neophodno je redukovati emisiju specifičnih zagađujućih materija do nivoa koji će garantovati da GVI emisije u stambenoj zoni neće prelaziti normirane vrednosti.

Obzirom na ponovni početak rada Industrije motora Rakovica i buduće planove u procesu restrukturiranja preduzeća, neophodno je uraditi procenu uticaja na životnu sredinu predmetne industrije u skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl.glasnik Republike Srbije“, br. 135/2004), u okviru koje se moraju definisati mere zaštite i plan monitoringa životne sredine.