

DA SE NE ZABORAVI: BOMBARDOVANJE NOVOG SADA – EKOLOŠKA CRNA TAČKA

Ove godine navršava se 10 godina od NATO agresije na našu zemlju. U toku tromesečnog bombardovanja i Novi Sad je bio izložen materijalnom razaranju. Mete bombardovanja su bile: rafinerija, mostovi, telekomunikacioni sistemi, vojna kasarna, osnovna škola, putevi. Bombardovanje Rafinerije – Novi Sad prouzrokovalo je sagorevanje 50000 tona sirove nafte, pri čemu su produkti sagorevanja, toksične i kancerogene supstance, dospеле u vazduh i podzemne vode. Bombardovanje je prouzrokovalo ogromne štete lokalnom civilnom stanovništvu i ozbiljna ekološka zagađenja sa daleko-sežnim posledicama po fizičko i psihičko zdravlje ljudi.

24. MARTA 2009. NAVRŠILO SE 10 GODINA OD NATO AGRESIJE NA NAŠU ZEMLJU

Tokom vazdušne kampanje NATO je na našu zemlju angažovao oko 1200 aviona, od toga 850 borbenih, sa oko 27000 avijacijskih poletanja. Lansirano je preko 1000 krstarećih raketa i bačeno više desetina hiljada bombi i drugih projektila sa najrazornijim eksplozivom, razorne moći čija se snaga meri kao 8,3 atomske bombe bačene na Hirošimu. Prema nekim procenama, na prostor SRJ ispaljeno je blizu 70000 t ubojnih sredstava.

Ciljevi i sredstva NATO bombardovanja poprimili su konotaciju hemijsko-nuklearnog rata protiv Jugoslavije, s obzirom na to da su za objekte dejstva birane hemijske fabrike, koji su u atmosferu isпустили ogromnu količinu toksičnih materija [1].

U toku NATO bombardovanja Novog Sada, pored rušenja sva tri mosta na Dunavu, zgrade *TV Novi Sad*, stanice milicije na Klisi, kasarne *Majevica*, škole na *Detelinari*, dela zgrade *Banovine*, glavna meta napada je bila *Rafinerija – Novi Sad*. Svi kompleksi koji se nalaze u neposrednoj blizini Rafinerije pretrpeli su štetu na osnovnom konstruktivnom sistemu, krovnim konstrukcijama, zidovima, prozorima i vratima. Bombardovanje i rušenje *Rafinerije – Novi Sad* predstavlja najveći ekološki problem za celo gradsko područje Novog Sada i šire.

Razaranje objekata, opreme i rezervoara izazvalo je izlivanje nafte i njenih derivata na zemljište u Rafineriji, kao i otcianje dela nafte i derivata putem atmosferske kanalizacije u Dunav, a pri nepotpunom sagorevanju nafte nastali produkti su se taložili na okolno zemljište. Zbog potapanja brodova i rušenja terminala deo naftnih derivata dospelo je u kanal Dunav–Tisa–Dunav (DTD).

U toku NATO bombardovanja, postrojenja *Rafinerije – Novi Sad* napadnuta su 12 puta, sa preko 250 projektila jake razorne moći. U tabeli 1 data je hronologija napada sa opisom nastale štete.

Prema proceni stručnjaka iz *Rafinerije – Novi Sad* od 73569 tona nafte izgorelo je 90%, izliveno na zemljište 9,9%, dok je izliveno u kolektor i dospelo u Dunav 0,1%.

Na osnovu modela o sagorevanju nafte procenjena je emisija štetnih supstanci u vazduh koja je iznosila: 820 t SO₂, 150 t NO_x, 18 t PAH, 114 t elementarnog ugljenika i 183 t ugljenika organskog porekla.

U akcijama gašenja požara i hlađenja rezervoara utrošeno je: 235 t ekstrakta za gašenje požara; 48 t ekstrakta *FFFF*; 2 t sintetičkog ekstrakta; 8,4 t suvog praha za gašenje požara *MONEX* i velika količina vode.

Bombardovanjem su praktično uništena ili oštećena sva procesna postrojenja, a oko 85% rezervoara je uništeno, ili u znatnoj meri oštećeno.

Posle završetka bombardovanja izvršena je identifikacija lokaliteta i površina zemljišta u krugu *Rafinerije – Novi Sad* koji su zagađeni.

– Utvrđeno je da prostor zagađen benzinom iznosi oko 8500 m², što je posebno opasno imajući u vidu brzinu prodiranja benzina kroz pesak i mogućnost zagađenja podzemnih voda, sa obzirom na blizinu Ratnog ostrva sa kojeg se Novi Sad snabdeva vodom.

– Sirova nafta se izlila na površinu od oko 51000 m², ali ona sporo prodire kroz zemljište i predstavlja manju opasnost. Ostali naftni derivati (kerozin, dizel, mazut i goriva), koji su se izlili na površinu 35000 m² takođe predstavljaju problem, s obzirom da pojedine komponente ovih derivata brzo prodiru kroz zemljište, a posebno kroz pesak. Ispiranje nafte i derivata padavinama, takođe predstavlja veliku opasnost za kvalitet podzemnih voda.

Na osnovu prethodno izloženog, kao posledica NATO bombardovanja *Rafinerije – Novi Sad*, registrovani su sledeći ekološki akcidenti:

- nepotpuno sagorevanje nafte i derivata na lokalitetu *Rafinerije – Novi Sad*,
- izlivanje nafte i derivata na lokalitetu *Rafinerije – Novi Sad*,
- izlivanje nafte i derivata u zoni kolektora otpadnih voda SEVER IV,
- izlivanje nafte i derivata u Dunav i kanal DTD,
- razaranje uljne kanalizacione mreže *Rafinerije – Novi Sad*,
- oštećenje sistema za obradu otpadnih voda *Rafinerije – Novi Sad* i
- oštećenje dela gradske kanalizacione mreže.

Nafta i naftni derivati su kompleksne smeše ugljovodonika različitih molekulskih struktura i masa.

Autor za prepisku: Z. Nježić, Institut za prehrambene tehnologije, Bulevar Cara Lazara 1, 21000 Novi Sad.
E-pošta: zvonko.njezic@fins.ns.ac.yu
Rad primljen: 15. januar 2009.
Rad prihvaćen: 16. januar 2009.

Tabela 1. Hronologija napada NATO na Rafineriju – Novi Sad, sa opisom nastale štete
Table 1. The chronology of NATO attacks on oil refineries with damage description

Vreme napada	Broj projektila	Opis štete
5. april 1999, 22:00	2	Usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara, pogodeni su TR – rezervoari i deo atmosferskog postrojenja Primarnog postrojenja G II.
7. april 1999, 2:44	2	Usled bombardovanja došlo je do požara regalnog magacina u NIS – NAP-u, usled čega se upalila rasuta nafta u okolini Železničke rampe NIS – RNS.
12. april 1999, 22:00	2	Usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara na sekundarnom postrojenju.
15. april 1999, 22:50	3	Usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara na Blendingu ulja, rezervoarima TNG-a i Sekundarnom postrojenju.
17. april 1999, 22:49 i 0:15	8	Pri bombardovanju došlo je do eksplozije i požara na postrojenju TNG-a, instalaciji auto i vagon-punilišta, zgradi Blendinga ulja i u Primarnom postrojenju Goriva II.
18. april 1999, 3:18	8	U 0 ¹⁵ usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara Energane sa zgradama AT-500. Prilikom bombardovanja pogodeni su i rezervoari G-O, N-2, S-3, N-7, N-8, T-1 i BT-5.
24. april 1999, 13:30	2	Usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara u Vakuum i Bitumenskom postrojenju i do eksplozije rezervoara u NIS – NAP-u posle čega je došlo do požara rezervoara B-13, B-15 i B-16. Oko 3 ¹⁵ usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara na Pontonu I i pontonu NIS – NAP-a i u Primarnom postrojenju Goriva II.
28. april 1999, 1:07	4	U 13 ³⁵ usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara u Primarnom postrojenju Goriva II. Uljari II, Kompresorskoj stanici i trafostanici kod Vodotornja.
29. april 1999, 23:38	3	U 1 ⁴⁵ usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara rezervoara M-1, G-18 i G-21. U 23 ²⁵ usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara u rezervoarima sirove nafte na Terminalu NIS – RNP.
2. maj 1999, 23:50 i 0:10	108	Oko 1 ⁴⁵ usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara ne rezervoarima A-5501, A-5502 i N-9. Tokom bombardovanja pogodeni su i rezervoari N-1, 2, 3, 4, 8, 9, M-4, S-1, 2, 3, G-0, D-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, V-1, B-4, G-3, 4, 5. Zgrada transporta A-500. Zgrada održavanja, Uljara II, jedno krilo Investicija, Zgrada kontrole, Blending benzina, Hidrofinišing i perokalacija, API – separator, Baklja, TS-1, TS-2 i cevovodi za transport. Zatim, usled bombardovanja došlo je do prekidanja hidrantske mreže na više pozicija u RNS.
7. juni 1999, 23:50 i 0:10	120	U 23 ⁴⁵ i 0 ¹⁵ usled bombardovanja došlo je do eksplozije i požara na rezervoarima B-9, B-10, G-13, TR, R i MG – rezervoarima i zgradi Blending ulja. Prilikom eksplozije pogodeni su i rezervoari G-1, G-2, B-12, T-1, T-2, MG-1, MG-2, D-11, D-12, D-13, D-15, D-16, D-17, D-18, D-19, D-20, G-8, G-16, G-17 i Magacin aditiva. Pri eksploziji uništeni su rezervoari TR-4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 i 31.

Zbog toga se, za vode koje su ugrožene naftnim zagađenjem pored opštih moraju pratiti i specifični parametri kvaliteta vode.

Opšti parametri kvaliteta vode su:

1. provodljivost,
2. ukupni ugljovodonici,
3. mineralna ulja,
4. potrošnja KMnO₄,
5. ukupni organski ugljenik (TOC – total organic carbon) i
6. prisutnost teških metala (Pb, Cd, Hg, Fe, Cu, Mn, Ni, Zn).

Specifični parametri:

PAH-ovi (polyaromatic hydrocarbon) su poliaromatični ugljovodonici. Kod pojedinih je dokazana kancerogenost, na primer benzo(a)piren. Po pravilniku, mogućnost prisustva PAH-ova se ispituje kod novih vodozahvata, ali usled bombardovanja i izlivanja nafte PAH-

-ovi predstavljaju očekivanu materiju i njihova prisutnost i koncentracija se mora proveravati.

VOC (volatile organic compound) se javlja kod lakših frakcija nafte. To su lako isparljiva organska jedinjenja.

BTEH (benzen, toluen, etilbenzen, ksileni).

Za bioremedijaciju zemljišta zagađenog naftom koriste se mikroorganizmi koji jedu naftu, razmnožavaju se i izbacuju CO₂ i H₂O. Proces se odvija kod npr. benzene, tako što se on prevodi u *cis*-dihidrol, a ovaj opet u katehol, nakon čega dolazi do otvaranja prstena.

PCB – Polihlorovani bifenioli kao tehnički materijal se koristi u proizvodnji izolacionih materijala, plastičnih masa, boja, lakova, maziva, itd. Pored svojih dobrih osobina poseduje izrazitu toksičnost i kancerogenost. Po hemijskoj strukturi predstavlja hlorovani ciklični ugljovodonik. Razlikuju se po mestu i broju atoma Cl. Ima 209 kombinacija, a svega 50-tak se komercijalno koristi.

Njegovim sagorevanjem na 500–800 °C u prisustvu kiseonika nastaju izuzetno toksični: **dioksini** i **furani**. Izaziva reproduktivne i gastrodigestivne probleme i oštećenja kože.

Preporuke i neophodne mere koje su bile date:

– Izvršiti remedijaciju zemljišta u krugu Rafinerije-
Novi Sad.

– Potreban je stalni monitoring kretanja zagađenja
ka izvorištu vode Ratno ostrvo.

– Monitoring kvaliteta vode za piće u distributivnoj
mreži.

– Eliminisanje postojećih lokalnih sistema vodo-
snabdevanja koji zatvoreni mrežni sistem degradiraju u
mešoviti.

– Investirati u programe uticaja na zdravlje.

– Kontrola uzoraka vode sa ušća svih reka koje se
ulivaju u Dunav.

– Razvijanje i primena programa kontrole na bazi
ICRFR-ovoj transnacionalnoj mreži za kontrolu dunav-
skog rečnog basena.

– Investiranje u nove tehnologije i sistem uprav-
ljanja otpadom.

Ne treba zaboraviti ni bombardovanje petrohemijske industrije u Pančevu. Tako na primer, iz postrojenja i rezervoara pančevačkih fabrika *Petrohemije*, *Azotare* i *Rafinerije*, u vazduh je ispuštena velika količina otrovnih hemijskih materija: hlora i amonijaka, koji su za vreme Prvog svetskog rata ubrajani u bojne otrove. Gađanje rezervoara sa vinil-hlorid-monomerom, takođe toksične i kancerogene supstance, čije je izlivanje stvorilo ogroman oblak iznad Pančeva i izazvalo zagađenost koja je tada bila čak 8600 puta veća od dozvoljene. Takođe, prilikom napada na ovaj petrohemijski kompleks svakog sekunda došlo je do oslobađanja 16 kg čađi, odnosno oko 60 t na sat.

To ukazuje na činjenicu da je NATO avijacija tačno znala gde i šta da gađa, ne vodeći računa da gasovi i druge otrovne materije iz oštećenih fabričkih postrojenja mogu da izazovu ekološku katastrofu sa nesagledivim posledicama trovanja prirode i ljudi. Naime, raspadanjem vinil-hlorid-monomera stvara se fozgen, poznati bojni otrov. Oštećena su i trafo-postrojenja, usled čega se izlilo vrlo toksično trafo ulje-piralen. Zbog ogromnih količina dima i toksičnih materija građanstvo iz okolnih naselja moralo je biti evakuisano. Na sreću, meteorološki uslovi i povoljan vetar, spasili su Pančevce sigurnog trovanja, mada je bio povređen i zatrovan znatan deo ljudi koji gravitira ovom industrijskom kompleksu.

Analizom kišnice donete sa područja Pančeva neposredno nakon bombardovanja, koja je po boji podsećala na američku *koka-kolu*, utvrđeno je prisustvo teških metala, kao što su olovo, kalijum, bakar, živa i drugi. Ostalo je, međutim, otvoreno pitanje gde će i kada, u koju zemlju Evrope, iz tog istog oblaka pasti *kišela kiša*. Tako je ruska agencija *Itar-Tass* javila da su

ruski stručnjaci upozorili već 19. aprila 1999., samo dan posle bombardovanja ovih hemijskih postrojenja u Pančevu, a i rafinerije u Novom Sadu, da će takvi udari NATO-a ugroziti zdravlje miliona ljudi. Predstavnici Ruske armije su izjavili da su *štetni nusprodukti sagorevanja nafte u pogodnim rafinerijama i rezervoarima hemijskih postrojenja dospeli do Poljske i da se približavaju Finskoj, te da mogu dospeti do Mađarske, Grčke i Italije*. Po njihovom mišljenju, *štetne posledice bombardovanja osećaće se dugo, uz porast malignih, plućnih, kožnih i drugih bolesti*.

Sve ovo je uticalo i na zagađenje Dunava, budući da je bio zatrovan od Novog Sada pa sve do ušća. Naime, naftna mrlja u dužini od 15 km, nastala izlivanjem iz pogodnih rezervoara novosadske i pančevačke rafinerije, potpuno je zatrovala ribu na delu Dunava. Tome treba dodati izlivanje piralena, iz trafo-rezervoara kragujevačke *Zastave*, koje je, preko Ždrelice i Morave, takođe stiglo u Dunav. Ova jedinjenja su teža od vode, i dospevaju na dno reka, jezera i drugih vodenih rezervoara, a manji deo, svega 1%, rastvara se u njoj. Time je otvorena mogućnost, da se polihlorovani bifenili ugrađuju u ribe i druge organizme u kojima mogu dostići koncentracije od hiljadu, a u pticama grabljivicama koje se hrane ribom, i do milion puta veće od onih u vodi. Smatra se da vreme raspada ovog opasnog hemijskog jedinjenja iznosi 10 godina.

UMESTO ZAKLJUČKA

Kako da se pripremimo za brži i kvalitetniji razvoj u budućnosti na osnovu onog što smo imali u prošlosti i onoga što imamo u sadašnjosti?

Srbija mora da se usmeri na strategiju podizanja obrazovnog nivoa nacije i brzog razvoja nauke i tehnologije. Usmeravanje isključivo na poljoprivredu, vraćaju naciju u devetnaesti vek i dovode do gubitka konkurentnosti i kompetentnosti.

Srbija nije monolitna. Svaki njen region je jedinstven po mogućnostima. Zato je od izuzetnog značaja uspostavljanje strukture za monitoring, vrednovanje i izveštavanje o kvalitetu života za svaki region i državu kao celinu. To je početni korak u ciklusu unapređenja kvaliteta života. Nakon toga treba uspostaviti sistem kontinualnih unapređenja u svim oblastima života i rada, što zahteva odgovarajuću infrastrukturu (institucije, informaciono-komunikacione sisteme, kadrove).

LITERATURA

- [1] Z. Nježić, *Postratni efekti – uticaj na održivi razvoj, životnu sredinu, kvalitet života i čovekov integritet*, Magistarski rad, FTN, Univerzitet u Novom Sadu, 2007, i reference citirane u magistarskoj tezi.

SUMMARY**NOT TO BE FORGOTTEN: THE BOMBING OF NOVI SAD – AN ECOLOGICAL BLACK AREA**Zvonko B. Nježić¹, Marijana M. Ačanski²¹Institute for Food Technology, Novi Sad²Faculty of Technology, Novi Sad

(Professional paper)

During the 1999 NATO bombing of Yugoslavia, the second largest Yugoslav city Novi Sad was one of the cities that bore the brunt of the bombing. According to NATO press releases, the bombing targeted oil refineries, roads, bridges, and telecommunications relay stations, facilities which had used for military purposes. The bombing of Novi Sad's refinery caused fires which burned 50000 tons of crude oil, sending toxins and carcinogens into the air and contaminating groundwater. The bombing of the city caused great damage to local civilians, including severe pollution and widespread ecological damage, health consequences which will remain for years as well as permanent psychological consequences caused by almost 3 months of trauma and fear.

Ključne reči: Bombardovanje Novog Sada • Razaranje hemijske industrije • Zagađenje

Key words: Bombing of Novi Sad • Destroy of chemical industry • Pollution