

# MISTERIJA O OSIROMAŠENOM URANU U NATO PROJEKILIMA

## THE MISTERY OF THE DEPLETED URANIUM IN THE NATO PROJECTILES

Prof. dr Rade Biočanin<sup>1)</sup>, Ms Mirsada Badić<sup>2)</sup>

**Rezime:** Brojne su vrste i oblici ugrožavanja radne i životne sredine, od prirodnih nesreća i katastrofa do NHB udesa u miru, terorizma i upotrebe NHB oružja, što sve više postaje gruba ali stvarna realnost. U radnu i životnu sredinu sve je prisutnije radioaktivno zračenje, koje remeti prirodnu ravnotežu u ekosistemu. U savremenim međunarodnim odnosima ponovo je zagospodarila sila, zarad geostrategijskih, ekonomskih, vojnih, političkih i ko zna, kojih sve interesa. Bombardovanjem SRJ 1999. godine, pod ciničnim nazivom **Milosrdni anđeo** grubo je narušeno međunarodno pravo, suverenitet i integritet nezavisne zemlje i pravo na zdravu životnu sredinu. Visoka vojna tehnologija 19 najrazvijenih zemalja sveta iskorišćena je na najsiroviji način za ubijanje i ranjavanje hiljade nevinih ljudi (nazvana kao kolateralna greška od strane članica NATO), rušenje stambenih zgrada, bolnica, škola, instituta, fabrika, mostova, pruga, kasarni, repetitora, trafo-stanica, hemijskih i drugih postrojenja... Uz sve to, efekti NATO bombardovanja na biodiverzitet imale su nesagledive i dugoročne posledice, uz oštećenje kulturno-istorijskih spomenika, bolnica, škola, ekonomskih potencijala i skrnavljanje celokupne infrastrukture zemlje. Sve to su posledice dugoročnog karaktera, koje se ne mogu jednostavno i brzo proceniti i izmeriti. U cilju rešavanja eko-problema neophodan je sistemski pristup merama eko-bezbednosti.

**Gljučne reči:** NATO bombardovanje, municija sa osiromašenim uranom, misterija, eko-kriminalitet, R-kontaminacija, monitoring, sanacija teritorije, posledice, održiv razvoj

**Abstract:** A great arsenal of NBC weapons and increased number of countries that have it, and can produce it are reality too. Specific and important problem is human radioactive contamination in using nuclear energy for peaceful and military purpose. And human environment radiation pollution and disturbs natural balance of ecosystem. In the contemporary international relations is again taken over by force, in order to geostrategic factors, economic, military, political, and who knows, that all interests. The bombing of Yugoslavia in 1999., under the cynical name of **Noble Angel** roughly infringed the international law, sovereignty and the integrity of independent countries and the right to a healthy environment. High military technology of 19 developed countries was used in the most cruel way by killing and wounding thousands of innocent people (named as collateral damage by a member of NATO), demolition of residential buildings, hospitals, schools, institutes, factories, bridges, railway, barracks, repetitora, transformer stations, chemical plants and other ... In addition to all, the effects of NATO bombing on the biodiversity were immense and long-term consequences of the damage to cultural and historical monuments, hospitals, schools, economic potential and profane infrastructure of the whole country. All these are consequences of long-term character, which can not be easily and quickly evaluated and measured.

**Key words:** NATO bombing, depleted uranium, , mistery, eco-crime, R-contamination, monitoring, rehabilitation of the territory, consequences, sustainable development

### 1. UVOD

Stihovi iz indijskog epa "MAHABHARATA" koje je izgovorio R.Openhajmer u trenutku eksplozije probne atomske bombe:

"Kada bi svetlosti hiljadu sunaca mogle odjednom da obasjaju nebo, bilo bi to kao sjaj Velikog... Postao sam Smrt, rušilac Svetova " ...

Ovaj navod najbolje odslikavaju moć i rušilačku snagu koja leži u sićušnom jezgru atoma. Jednom puštena u Svet, nuklearna energija do današnjeg dana predstavlja veliku brigu čoveka. Brojne su i druge vrste

opasnosti, u okviru fizičkih, hemijskih i bioloških zagađivača.

Kako sačuvati životnu sredinu i kako čoveku osigurati zdravlje, kvalitet života i zdravu životnu sredinu, u okviru eko-bezbednosti?

Čovek je okružen prirodom i deo je nje, u njoj nalazi sve što mu je potrebno, a rušilačke snage prirode dovode ga u opasnost, on u prirodi otkriva snage potrebne za opstanak, koje mu potom prete. U toj svojoj stalnoj borbi čovek je dospao do još jedne moćne prirodne sile, do nuklearne energije. To je još jedna sila koja može da pomogne čoveku, ali i da ga uništi. Da bi opstao čovek treba da brine o sopstvenoj

1) Prof. dr Rade Biočanin, Državni Univerzitet u Novom Pazaru

2) Ms Mirsada Badić, Državni Univerzitet u Novom Pazaru

bezbednosti. *Da li je to samo bezbednost od opasnih sila prirode ili od sebe samoga?*

S druge strane, ekološki kriminalitet u SRJ predstavlja jedan od najizraženijih problema, mada, javnost, skoro da i nije svjesna njegovog postojanja niti, pak, njegovih pogubnih posljedica. Ekološki kriminalitet u svom segmentu sadrži izuzetno široku lepezu mogućih aktivnosti. Međutim, ceneći ograničenost prostora i cilj rada, u daljem radu isključivo će se analizirati problem nekontrolisane upotrebe MOU na prostorima bivše SFRJ, sa pokušajem da se on, bar delimično, rasvetli. I da se vidi, dokle smo stigli sa sanacijom posledica i vidanja rana.

Bombardovanje SRJ od 24. marta do 10. juna 1999. godine je pored ostalog imalo karakteristike ekološkog rata ali i eko-kriminaliteta. Ovakav zaključak proizilazi iz činjenice da je ovo zločinačko bombardovanje izazvalo značajno ugrožavanje životne sredine na lokalnom, regionalnom i na globalnom nivou, kao i zbog toga što su napadi i civilne ciljeve, posebno objekte hemijske industrije, mogli da budu uzrok udesa sa katastrofalnim posledicama, da nisu pravovremeno od strane snaga Odbrane preduzete mere obezbeđenja i bezbednosti.

Osnovna ideja ovog rada sažeta je u pokušaju da se, razradom pojedinih pitanja, razreše mnogobrojne dileme vezane za posledice NATO bombardovanja SRJ, za način primene municije sa osiromašenim uranom, način izviđanja, detekcije i dekontaminacije, kao i da se ukaže na pronalaženje optimalnih metoda za otklanjanje posledica primene ove municije. Nagli razvoj nauke i tehnike doveo je do usavršavanja načina ratovanja i primene oružja za masovno uništavanje, a posledice njegove primene su takvih razmera da je neophodno da se putem raznih konvencija zabrani u bilo kojoj vrsti savremenog rata.

## 2. EKOLOŠKE POSLEDICE NATO AGRESIJE

Republika Srbija se susreće sa velikim problemima i izazovima, kako u životnoj sredini, tako i socijalnoj, ekonomskoj, naučnoj, obrazovnoj, zakonodavnoj, institucionalnoj i drugim sferama života. Ni koncept održivog razvoja na žalost, nije dovoljno razvijan niti sproveden kontinuirano u našoj zemlji. Razlozi za ovakvo stanje su mnogobrojni, ali ih pre svega treba tražiti u privrednoj i svakoj drugoj stagnaciji u poslednjih 10-15 godina, a posebno zbog posledica ekonomske blokade i eko-posledica NATO agresije.

Morbiditet, kao negativni indikator zdravstvenog stanja je objektivni pokazatelj zdravlja i kvaliteta života i najčešće se koristi u analizi zdravstvenog stanja stanovništva jedne države. Zasniva se na registrovanom morbiditetu (bonički i vanbolnički, tj. ambulatno-poliklinički). Nekoliko godina nakon NATO bombardovanja, u našoj zemlji registrovan je

znatno povećan broj vodećih oboljenja (karcionomi svih vrsta, kardiovaskularna i hipertenzivna oboljenja, tumori žlezda sa unutrašnjim lučenjem, mentalna oboljenja itd.). Ovo rezonovanje je zasnovano na fundamentalnom principu moralne pravde i svetskog kodeksa etike, da svi ljudi imaju podjednaka prava na najšire osnovne slobode, zdravlja, zdrave životne sredine i kvaliteta života, koje ne protivureče interesima drugih.

Savremeni svet, posebno velike sile treba da budu uveliko suočene sa potrebom globalne, zajedničke odgovornosti za eko-probleme u našoj zemlji, u skladu sa potrebama ljudi i prirode i shvatanjem da se naša država mora očuvati kao jedinstvena teritorija, kako za sadašnju, tako i za buduće generacije ljudi na prihvatljiv i dostojan način. Postoje jaki moralni razlozi da današnja generacija ostavi potomstvu u nasleđe ništa manje šansi za razvoj, no što ih ima sada, posebno posle 1999. godine.

Posle 11 godina od NATO bombardovanja SRJ, niko u Republici Srbiji nema tačne i zvanične podatke o tačnim posledicama po zdravlje nacije. I ako mnogi stručnjaci upozoravaju na dramatične posledice hemijskog i radijacijskog zagađenja i drastičan porast malignih i drugih teških bolesti, pravog tj. zvaničnog epidemiološkog izveštaja o morbiditetu nema.

Stručna javnost u svetu, u poslednje vreme, bombardovanje SRJ, sve češće, poredi sa **ekološkom katastrofom**, koja ne ugrožava samo naše stanovništvo, već i šire područje Balkana. I ako se retko objavljuju radovi o štetnosti osiromašenog urana na zdravlje ljudi, čak i sami američki lekari i vojni analitičari, govore o njegovim razornim posledicama<sup>1</sup>.

U bombardovanju SRJ, za 78 dana, bačeno je 15.000 tona osiromašenog urana (od kojih su SAD priznale 11.000 tona), nepoznata količina plutonijuma i 25.000 tona baruta. Avioni NATO-a su poleteli 36.219 puta i, uz 200 helikopterskih preletanja, potrošili 367 miliona litara kerozina, što je prouzrokovalo pojavu ozonske rupe na prostoru SCG. Gađanjem hemijskih postrojenja i fabrika, u atmosferu su oslobođene velike količine opasnih supstanci, kao što su: hlor, dihloretan, živa, polihlorovani bifenil (PHB) i neki drugi štetni

---

<sup>1</sup> Prva upotreba municija na bazi osiromašenog urana bila je od strane NATO pakta u toku Golfskog rata. Zatim je ova municija korišćena i tokom NATO agresija na RS i SRJ. Za razliku od Golfskog rata gde su pored vazдушnih vođene i kopnene operacije i tom prilikom su korišćeni različiti tipovi ove municije, u vazдушnim napadima na teritorije RS i SRJ je isključivo korišćena samo jedna vrsta ove municije. Prema zvaničnim podacima na sedam lokacija Vranja izručeno je više tona osiromašenog urana. Takođe se pretpostavlja da je 107 lokacija na Kosovu bombardovano sa više od 20 tona te municije.

derivati nafte. Uz sve to, dekontaminacija se odvija sporo i neefikasno.

Municija na bazi osiromašenog urana na našim prostorima ispaljivana je iz aviona A-10 tipa (Tanderbolt), specijalno dizajniranog za borbu iz vazduha sa cijevima na zemlji u dnevno-noćnim uslovima. Ova municija, kalibra 30, 105 i 120 mm korišćena je u Golfskom zalivu, u Bosni i sada i na Jugoslovenskom prostoru i to u velikim količinama. Ako se još doda, da je na našu zemlju ispaljeno oko 400 krstarećih raketa, te da je za veliku preciznost pogađanja kod balistike leta korišćen osiromašen uran zbog vrlo velike gustine (kontrateg) s pravom se može reći da je na našu zemlju bačeno na desetine tona osiromašenog urana, velike ekvivalente radioaktivnosti.

Savremena ratna dejstva, uz upotrebu svih vrsta naoružanja (ratne tehnike) same po sebi narušavaju životnu sredinu. U slučaju bombardovanja SRJ može se konstatovati da je između ostalog u pitanju bilo vođenje hemijskog i radiološkog rata sa pokušajem izazivanja ekološke katastrofe. Ova konstatacija proizlazi iz činjenice da su planski i smišljeno gađanja postrojenja hemijske industrije i skladišni prostori ispunjeni opasnim i štetnim materijama, koje su izazvale ekološku štetu ogromnih razmera.

Pored dosadašnjih posledica koje su u najvećoj meri vezane za izazivanje eksplozija, požara i oslobađanje toksičnih materija u životnu sredinu, od većeg značaja su dugoročne posledice zbog kontaminacije sredine spororazgradljivim hemikalijama i radioaktivnim materijalom sa koncerogenim, mutagenim, teratogenim i embriotoksičnim i drugim svojstvima.

Radi sagledavanja agresorskih aktivnosti treba reći da je ukupno bilo oko 2.300 vazdušnih napada. Procenjuje se da je u tim napadima na teritoriju SRJ bačeno 22.000 tona eksploziva. Pored 20.000, pametnih i 5.000 konvencionalnih bombi različitih težina sastava i namena, uključujući i municiju sa osiromašenim uranom, napadi su realizovani sa oko 400 krstarećih raketa tipa *Tomahawk* i 130 projektila *vazduh-zemlja*.

Bombardovani su vojni i civilni aerodromi, skladišta sa MTS, bačve sa gorivom, petrohemijska postrojenja, sistemi za vodosnabdevanje i prečišćavanje vode, toplane, železničke kompozicije, centrale, PTT, radio-relejna čvorišta itd. Bombardovanjem je uništeno ili oštećeno 25.000 stambenih objekata, 78 industrijskih lokacija, 42 energetska objekta (rafinerije, skladišta goriva, trafostanice), 64 telekomunikaciona objekta i emisiona sistema, 66 drumskih i železničkih mostova, 32 poljoprivredne kompleksa, 23 železničke pruge i stanice, 8 aerodroma, brojne bolnice, zdravstveni centri, javne zgrade, brojni vojni objekti i skladišta (na sreću RMR bila su pravovremeno raseljena).

Najčešće korišćene ubojna sredstva u toku NATO bombardovanja bila su avio-bombe (AGM-45A i 45B "SHRIKE", AGM-88A "HARM", AGM-84A/84E "HARPOON"/"SLAM, AGM-65 "MAVERICK", MARTEL AS-37, ALARM, AGM-12C), krstareće rakete - "TOMAHAWK" (AGM-86B, AGM-86C, AGM-129ACM, BGM-109A, BGM-109B, BGM-109C, BGM-109C, BGM-109C) sa različitim sadržajem trinitrotoluena, aluminijuma i drugih hemijskih supstanci, koje su samo prilikom detonacije oslobađale oko 76 m<sup>3</sup> toksičnih gasova (*preovlađivali su oksidi azota i ugljenika*).

U toku NATO bombardovanja sa oko 2.300 vazdušnih napada, gde je bačeno 22.000 tona eksploziva (20.000 pametnih i 5.000 konvencionalnih bombi) različitog sastava i namene (uključujući i municiju sa osiromašenim uranom), napadi su realizovani sa oko 400 krstarećih raketa tipa "TOMAHAWK" i 130 projektila vazduh-zemlja, pri čemu je došlo do znatnog zagađenja životne sredine (vazduh, zemlja, voda, flora i fauna). U periodu agresije u napadima iz VaP-a učestvovalo je oko 1.200 aviona, sa preko 27.000 a/p, koji su utrošili preko 367.000 tona kerozina, uz ogroman utrošak kiseonika i narušavanja sastava vazdušnog omotača

Nakon 2,5 mesečnog besomučnog bombardovanja od strane snaga NATO, bili smo suočeni sa takvim izazovom kakav svet do sada nije zapamtio. Prestankom ratnih dejstava na našu SCG, sve češće se govori o naglom zagađenju (u mirmodopskim uslovima) i degradaciji životne sredine (u ratnim uslovima).



Slika 1. Način i efekti primene municije sa OU

### 3. POSLEDICE NATO BOMBARDOVANJA

Municija na bazi osiromašenog urana u više zemalja sveta i na našim prostorima ispaljivana je iz borbenog aviona A-10 tipa (Tunderbolt), specijalno dizajniranog za borbu iz vazduha sa ciljevima na zemlji u dnevno-noćnim uslovima. Ova municija, kalibra 30,

105 i 120 mm korišćena je u Golfskom zalivu, u Bosni i na prostoru SRJ i to u većim količinama. Ako se još doda, da je na našu zemlju ispaljeno oko 400 krstarećih raketa, te da je za veliku preciznost pogađanja kod balistike leta korišćen uran zbog vrlo velike gustine (kontrateg) s pravom se može reći da je na našu zemlju bačeno preko 10 t osiromašenog urana, ekvivalenta radioaktivnosti od 400 do 450 GBq.

U agresiji na SRJ 1999. godine snage NATO-a koristile su municiju sa osiromašenim uranijumom PGU-14/B API koja je ispaljivana iz 7-cevnog rotacionog avionskog topa GETLING GAU/8A, kojima su naoružani avioni tipa A-10 iz sastava ratnog vazduhoplovstva SAD. Težište dejstva aviona A-10 bilo je na prostoru KiM i juga Srbije. Prema podacima NATO-a, kao i izveštaja tada Vojske SRJ, municija sa OU upotrebljena je na teritoriji KiM, na jugu Srbije (opštine Preševo, Bujanovac i Vranje) i na jednoj lokaciji u Crnoj Gori (poluostrvo Luštica).

Naša zemlja, a i susedi osećaju velike posledice radiološke, hemijske i biološke kontaminacije, stvaranje novih i proširivanje postojećih otpada kao i narušavanje ravnoteže u prirodi su posledice, koje proističu iz ratnih dejstava, a što je sve zajedno prouzrokovalo degradaciju životne i radne sredine.

U toku agresije NATO na SRJ, dejstvom iz vazdušnog prostora i sa mora korišćena je municija sa osiromašenim uranom. Glavna meta su bila oklopna borbena sredstva Vojske SRJ i objekti za kolektivnu zaštitu, ali do radioaktivne kontaminacije je došlo na širokom prostoru, posebno na jugu R. Srbije i priobalnom delu Crne Gore. I to, za duži vremenski period i uz velike posledice po zdravlje ljudi, floru i faunu.

*Postavljaju se logična pitanja:*

*Da li "zalivski sindrom", od koga boluje veliki broj ljudi- učesnika ratova ima veze sa radiološkom kontaminacijom?*

- Oko 80.000 vojnika NATO alijanse, koji je učestvovao u Zalivskom ratu imao je kontakte sa municijom od osiromašenog urana i zadobio je radijacionu bolest. Taj tzv. zalivski sindrom izaziva: leukemiju, rak u različitim vidovima, genetske poremećaje koji se prenose na potomke, tako da rođen i dalje se rađa veliki broj dece sa izraženim deformitetima.

*Gde je sve korišćenja MOU?*

- Municija sa osiromašenim uranom je prvi put upotrebljena u Zalivskom ratu (Pustinjskoj oluji), a potom u Bosni, na Haitiju, Somaliji, SRJ... Radi se o municiji kal-30 mm, koja se ispaljuje iz 7-cevnog rotacionog topa aviona A-10 (Tanderbolt). I danas, OS NATO alijanse poseduju preko 50.000.000 ovakvih projektila. Osiromašeni uran je nus-produkt za nuklearne reaktore i nuklearno oružje.

Podaci koji su dostupni široj javnosti govore o ogromnoj količini. U Zalivskom ratu ispaljeno je više

od 940.000 metaka od OU kalibra 30 mm, dok je u Bosni (prema procenama) ispaljeno na desetine hiljada projektila. Što se tiče podataka vezanih za primenu u agresiji na našu zemlju, oni nisu precizni. Podaci koji su prikupljeni direktno sa terena (za vreme i posle agresije 1999. god.) govore da je korišćena isključivo municija kalibra 30 mm (koja ima 298 grama OU) i to oko 3.000 projektila.. Od oko 11 t OU bačenog na našu zemlju, jednu do tri tone čini, municija kalibra 30 mm, a 8 t OU iz krstarećih raketa.

*Misterija „Osiromašen uran“ ?*

- Posle prerade fisionog goriva ima manje U-235 (fisiono gorivo) nego u prirodnom uranu. Ovo je vrlo opasan radio-aktivan otpad, hemotoksičan, a municija ima vrlo veliku gustoću, inicijalno punjenje, pogonsko punjenje i jezgro od osiromašenog urana. Sva tri uranova izotopa su radioaktivna i hemotoksična, kao i njihovi međuprodukti, sa različitim vremenom poluraspada, različite srednje energije po raspadu i aktivnosti prisutnih izotopa. Prilikom dejstva deo urarne igle sa osiromašenim uranom sagori, pri čemu nastaje uran-dioskid i uran-trioksid a u vazduhu se stvaraju grubo i fino-disperzni aerosoli koji nošeni vetrom mogu da pređu daljinu do 40 km i više.

*Koje su sve posledice jonizujućeg zračenja?*

- kada je u pitanju radioaktivno (jonizujuće) zračenje, svakako, najviše su ugroženi oni koji su blizu izvora zračenja (otvore, zatvoren, tečan, čvrst) tj. u ovom slučaju to su mesta upotrebe "opasne" municije (piloti borbenih aviona, vojnici-poslužiocci municije, napadnuta jedinica, stanovnici kontaminirane teritorije,...). . Deo kontaminanta padne i nataloži se na zemljište i time dolazi do kontaminacije biljaka, hrane, vode i objekata. Pri tome jako su otežani i složeni uslovi pronalaženja i radiološke detekcije, a merenje traži maksimalnu opreznost, mukotrpan rad, savremena sredstva, opremu pre svega sredstva za gama-spektrometriju, kvantometriju, ali i primenu ostalih savremenih elektro-analitičkih metoda.

Treba podsetiti, da radioaktivno (jonizujuće) zračenje ima sledeće efekte:

- dovodi do cepanja nukleotidnog lanca DNK i RNK,
- deformiše lanac i inhibira sintezu DNK,
- remeti proces mitoze ćelija,
- dovodi do hromozomskih aberacija i smrti ćelija,
- zaustavlja deobu ćelija,
- izaziva piknozu, kariolizu i nekrobiozu ćelija, itd.

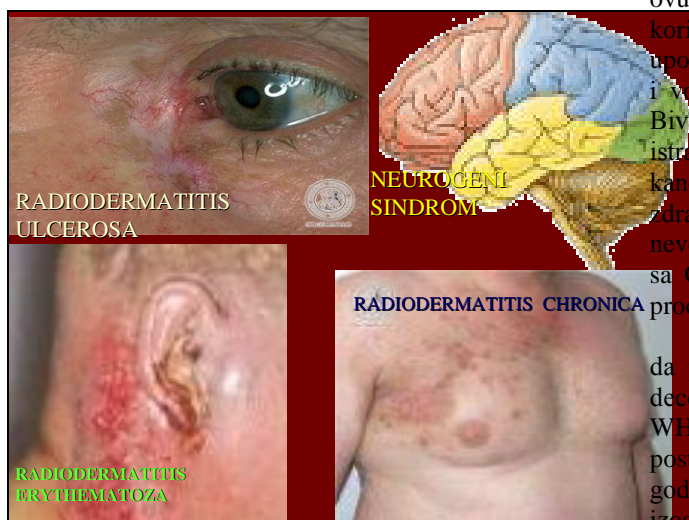
Akutna radijaciona oštećenja nastaju u slučaju kada relativno visoka doza zračenja deluje na živu materiju u kratkom periodu. Kada je u pitanju akutna radijaciona bolest, postoje tri klinička oblika ove bolesti:

1) *Hematopoetski sindrom* (posledica je parcijalne ili potpune aplazije kostane srži. Dolazi do smanjenja broja limfocita, trombocita, granulocita i retikulocita, zbog ovih promena dolazi do hemoragija i infekcija);

2) *Visceralni sindrom* (dolazi do oštećenja respiratornog i gastrointestinalnog sistema (uzrok je oštećenje epitelnih ćelija);

3) *Neurogeni sindrom* (dolazi do oštećenja centralnog nervnog sistema, hemodinamike i disanja, tremora ataksije, konvulzija i edema mozga.

Akutna oštećenja kože se odnose na *radiodermatitis erythematozu* (eritem, epilacija, perutanje kože i pigmentacija).



**Slika 2 - Akutna radijaciona oštećenja i bolesti**

Kada su u pitanju kanceri kože, najčešći je planocelularni, ređe bazocelularni a izuzetno fibrosarkom. Promene u lipidnom stausu su takođe izražene, a istraživanja uticaja jonizujućeg zračenja kod izložene populacije je pokazalo da preko 50 % ima povišene vrednosti holesterola u krvi

Efekti zračenja na organe vida su takođe izraženi, očno sočivo je radiosenzitivno, a jonizujuće zračenje može dovesti do katarakte. Osim do katarakte, ova vrsta zračenja može dovesti i do obliteracije drenažnog puta, što za posledicu ima pojavu glaukoma.

Efekti zračenja na kardiovaskularni sistem su jako izraženi, jer pod uticajem većih doza mogu se javiti degenerativne promene na srcu i krvnim sudovima i razviti toksični miokarditis, perikarditis, zadebljanja i stenozne krvnih sudova, a na EKG-u znaci ishemije i lezije. U kliničkm pregledu se često javlja hipotenzija. Novija laboratorijska ispitivanja ukazuju na povećanu hiperholesterolemiju.

Što se tiče posledice po stanovništvo i životnu sredinu u našoj zemlji, nakon NATO bombardovanja i primene municije sa osiromašenim uranom, ne treba minimizirati ali ne i preuveličavati. I pored brojnih rezultata, i dalje traju istraživanja, ali se pouzdano

može reći, da pored lokalnih efekata na mestima pogađanja, osnovna opasnost je od hemotoksičnosti udahnutih aerosola i rastvorljivih i unešenih u organizam preko vode i hrane. Na VMA (Institut za radiološku zaštitu) precizno je vodio radiometrijski dnevnik boraca-branioca na KiM i redovno sprovodi specijalističke preglede, uz pružanje neophodne medicinske pomoći ozračenim i kontaminiranim borcima.

#### 4. ISTRAŽIVANJE MOU U SVETU

Istraživanje vojnih eksperata i ostalih stručnjaka za ovu oblast su pokazala da neke zemlje NATO i dalje koriste municiju sa osiromašenim uranom, uprkos upozorenju naučnika da ona izlaže civilno stanovništvo i vojsku povećanim rizicima od obolevanja od raka. Bivši stručni saradnik UN rekao je BBC-ju da su istraživanja utvrdila da su kazatelji da je takva municija kancerogena izbrisani iz velikog izveštaja Svetske zdravstvene organizacije (WHO), što je prosto za neverovati. Američka vojska ispalila je 320 t municije sa OU tokom prvog Zalivskog rata, i čak, kako se procenjuje, 2.000 t u invaziji na Irak.

Upotreba takve municije je vrlo sporna - tvrdi se da povećava opasnost oboljevanja od raka i rađanja dece sa urođenim manama. Upravo zbog takvih tvrdnji, WHO obavila je opsežno istraživanje o postkonfliktnim rizicima. Rezultati su objavljeni 2001. godine, ali izgleda, da su neki ključni nalazi izostavljeni.

Osiromašeni uran jeste kancerogen. Što dublje prašina, koja se udiše, uđe u pluća, to je njeno uklanjanje teže. Čestice, koje se razlažu su opasne, delom zato što su radioaktivne, a delom zbog hemijske toksičnosti u plućima. Kada se kasnije te materije prošire po telu i uđu u krvotok, ugroženi su kičmena moždina, limfni sistem i bubrezi. U laboratoriji za izotope britanskog Geološkog instituta u toku je opsežno istraživanje o izloženosti britanskih vojnika dejstvu osiromašenog urana. Poznati stručnjaci za ovu oblast sve više ukazuju da su signali iz Iraka i Kosova zabrinjavajući. Na više međunarodnih konferencija irački lekari iznosili su statističke podatke o broju dece, rođene sa anomalijama i učestalosti Nechočkinovog limfoma u južnom Iraku, posebno u oblasti Basre. Ti podaci su alramantni i trebalo bi ih proučiti. Nedavno je završeno istraživanje, čiji još neobjavljeni nalazi pokazuju da udahnute čestice osiromašenog urana u velikim koncentracijama ostaju u organizmu decenijama. Ako želimo da pouzdano utvrdimo da li osiromašeni uran ugrožava civile, mora da se obave istraživanja na mestima na kojima je takva municija korišćena. Taj problem se može rešiti ako ima volje i sredstava. Ukoliko se ne obave dodatna istraživanja, problem osiromašenog urana opterećivaće vlade u narednih nekoliko godina ili decenija.

Sudeći prema istraživanjima sve većeg broja naučnika, osiromašeni uran jeste kancerogen. Takva municija korišćena je i na drugim ratištima - u BiH, u SCG (najviše na KiM), Libanu, Avganistanu, a pozivi da se nešto preduzme sve su glasnjiji. Ne stižu samo od aktivista za ljudska prava, nego i od lekara, naučnika i advokata. Svi oni traže da se upotreba osiromašenog urana zabrani međunarodnim zakonom. Vojna primena osiromašenog urana za izradu potkalibarskih projektila sa povećanom kinetičkom energijom zrna aktuelna je u poslednje dve decenije i odlika je savremenog načina ratovanja. Efekti dejstva pri upotrebi ovakve vrste municije nisu samo trenutnog karaktera, jer mogu izazvati i dugotrajne posledice po ljude i životnu sredinu.

## 5. URAN U NATO PROJEKILIMA

Uran je hemijski elemenat, koji je otkrio Klaproth (1789. ), a u elementarnom stanju dobio ga je Peligo (redukcijom njegovog hlorida kalijumom). Mendelejev je 1872. godine odredio atomsku masu urana 240 i položaj u VI grupi periodnog sistema. Radioaktivnost prirodnog uranijuma otkrio je Bekerel 1896. godine.

U litosferi na 1 tonu zemljišta dolazi 0,5 do 5 g prirodnog urana. U rudnicima urana izdvaja se koncentrat u obliku UF<sub>6</sub> i distriburira u nuklearna postrojenja za separaciju tri izotopa: U-234, U-235 i U-238. Najčešće se koristi U-235 ali zbog male koncentracije vrši se njegova ekstrakcija sve dok sadržaj ne padne ispod 0,3 %.

Za nuklearnu energetiku značajan je samo <sup>235</sup>U, čija koncentracija u prirodnom uranu nije dovoljna. Zbog toga se vrši ekstrakcija <sup>235</sup>U sve dok mu sadržaj u tretiranoj rudi ne opadne ispod 0,2 do 0,3%. Ono što ostane predstavlja osiromašeni uranijum (u daljem tekstu OU), jer je osiromašen u pogledu <sup>235</sup>U, ali je obogaćen <sup>238</sup>U. Sva tri uranova izotopa su radioaktivna, a takođe i produkti njihovog raspada, ali svi produkti raspada nisu od interesa. Vreme poluraspada <sup>238</sup>U iznosi 4,468 milijardi godina.

Osiromašeni uran je nisko - radioaktivni nusprodukt nuklearnog gorivog ciklusa, koji treba da se odlaže u namenska skladišta. Radi lakšeg shvatanja šta je osiromašeni uran, možemo ga uporediti sa jalovinom recimo Borskog rudnika, samo što umesto ostatka bakra, u pitanju su uranovi izotopi. Na žalost, kao takav, našao je primenu u savremenim ratnim dejstvima uslovima, za izradu municije na bazi osiromašenog urana. Dejstvo MOU, pored mehaničkog dejstva, ima radiološko dejstvo na živi svet i veliki uticaj na životnu sredinu. Osnovni delovi municije sa osiromašenim uranom su: inicijalno punjenje, pogonsko punjenje i uransko jezgro. U trenutku aktiviranja udarne igle na čvrstu metu (objekat) pojavljuju se ostaci udarne igle, grubo-disperzni aerosoli i fino-disperzni aerosoli, nastali sagorevanjem materijala. Sastojci metalnog urana (sa dodacima

teških i retkih metala) padaju u neposrednoj okolini, reaguju sa okolinom, oslobađaju visoku temperaturu (oko 1200 °C) pri čemu nastaju UO<sub>2</sub>, UO<sub>3</sub>, UO<sub>8</sub>. Prilikom eksplozija 80% prelazi u uran-oksidi s promerom čestica od 0,5 mikrona. U procesu naglog hlađenja (kondenzacija i koagulacija) formira se oblak aerosola, keramičke forme, slabo rastvorljivi u vodi i telesnim tečnostima, što je od bitnog značaja za mehanizam delovanja na čoveka i ostali živi svet. U zavisnosti od brzine vetra i vertikalne stabilnosti vazduha, kao i od konfiguracija i pošumljenosti zemljišta dolazi do kontaminacije vazduha, vode) i zemljišta na širem prostoru, sa velikim i dugoročnim posledicama po ljude i životnu sredinu.

Vojna primena osiromašenog urana za izradu potkalibarnih projektila sa povećanom kinetičkom energijom zrna, aktuelna je u poslednjih dve decenije. Municija čiji su projektili od osiromašenog urana spada u municiju sa potkalibarnim projektilima. Namenjena je pre svega za neutralisanje i uništavanje protivničkih oklopnih borbenih vozila i skloništa, ali svakako i za izradu kontaminacionih rejonu za duži vremenski period (kao minsko polje). Bitan deo ove municije je projektil čije je jezgro od legure u kojoj je dominantno prisustvo osiromašenog urana. Pored čisto mehaničkog (probojnog) i zapaljivog dejstva, ovi projektili, zbog radioaktivnosti urana i njegovih potomaka, imaju i radiološko dejstvo na ljude, kao i dugoročni uticaj na životnu sredinu. Za procenu ovog dejstva bitno je uočiti šta se dešava sa jezgrom u trenutku udara o čvrstu metu kakvo je telo tenka. Na mestu pogotka pojavljuju se veliki komadi, mali komadi jezgra (mase nekoliko grama) i aerosoli. Pored ovih kalibara, teži se da se municija od OU upotrebi i iz pešadijskog naoružanja, radi povećanja vatrene moći pešadije u borbi sa lakooklopljenim vozilima.

## 6. EFEKTI DEJSTVA I MONITORING

Pored čisto mehaničkog (probojnog) i pirogenog dejstva, jezgra projektila od OU, zbog radioaktivnosti urana i njegovih potomaka, imaju i radiološko dejstvo na ljude, i negativno utiču na životnu sredinu. Za procenu ovog dejstva bitno je uočiti šta se dešava sa jezgrom u trenutku udara u čvrstu metu (telo tenka). Na mestu pogotka pojavljuju se: veliki komadi jezgra (mase 10 i više grama); mali komadi jezgra (mase nekoliko grama); krupni aerosoli (prečnika preko 10 μ) i aerosoli nastali sagorevanjem dela jezgra (prečnika oko 2,5 μ).

Prve tri vrste čestica sačinjene su od metalnog urana (sa dodacima retkih metala, titana ili molibdena), relativno su teški, padaju u neposrednu okolinu (10 do 50 m) i mogu intenzivno reagovati sa tečnostima u okolini.

Najsitniji aerosoli se, u zavisnosti od meteoroloških uslova, prenose na udaljenosti i do nekoliko desetina kilometara, uz značajno razređenje i padanje na ze-

mljište i akvatoriju, dok se krupniji talože u neposrednoj blizini dejstva (do 100 m). Period taloženja aerosola traje do dve nedelje, ali se najveća količina istaloži 3 – 4 časa nakon primene.

Dejstvo probojnih potkalibarnih projektila razlikuje se od dejstva eksplozivnih projektila po tome što nema zvuka jake eksplozije, a na mestu dejstva uočava se intenzivna svetla vatrena lopta malih dimenzija. Na telu oklopnog borbenog sredstva može se videti otvor malog prečnika (slično otvoru pri dejstvu kumulativnog projektila), a na zemlji se uočavaju rupe malog prečnika, a velike dubine (slično rupama koje prave poljski glodari). Oko otvora u zemlji nema posebnih znakova (spaljena vegetacija, sagorela zemlja i sl.).

Pri dejstvima koja su izvršena projektilima, koji u sebi sadrže OU kao stabilizator leta, ne uočavaju se bilo kakvi karakteristični efekti. Kada penetrator sa jezgrom od osiromašenog uranijuma pogodi **oklop** od 10–70% šipka sagoreva i pretvara se u prašinu sivo-crne boje (nekad crnozlatne ili crnozelene). Sagorevanjem se formiraju oksidi  $UO_2$ ,  $UO_3$  i  $U_3O_8$ , od kojih su  $UO_3$  i  $U_3O_8$  rastvorljivi u vodi. Do stvaranja oksida dolazi i ako penetrator ne pogodi oklop, ali mu je temperatura povišena usled trenja, pri udaru o zemlju. Tada je količina oksida znatno manja. Oblast svake oksidne faze određena je temperaturom i parcijalnim pritiskom kiseonika. Paljenje bilo kog uranijum-oksida iznad  $750^\circ C$  u vazduhu vodi formiranju  $U_3O_8$ . Od 50–96% čestica aerosola, nastalih udarom, imaju prečnik manji od  $10\mu m$ , pa lako dospevaju u organizam respiratornim putem. Udeo ovih čestica je veći ukoliko je meta tvrđa. Količina stvorenih aerosola je veća ukoliko dođe do fragmentacije penetratora. Teške čestice se brzo talože (količina pada na dozvoljenu za stanovništvo), ali lakše ostaju u vazduhu satima (obično se uzima da je koncentracija izvan oblaka praktično zanemarljiva). Određenim aktivnostima u kontaminiranoj oblasti ili vetrom može doći do resuspenzija nataloženih čestica takvih dimenzija da su respirabilne.

**Radioaktivno kontaminirano zemljište** pri upotrebi municije sa OU, obuhvata prostoriju čije su granice definisane na sledeći način:

a) pri direktnom pogotku u cilj sa „tvrdom“ podlogom granica RKonZ-a je, bez obzira na smer prizemnog vetra, krug poluprečnika 100 m oko pogođenog objekta, a stepen radioaktivne kontaminacije veći je od  $0,5 \mu Gy/h$ , koji se meri na ili unutar pogođenog objekta, zemljištu u neposrednoj blizini pogođenog objekta ili na pronađenim delovima projektila.

b) pri pogotku u cilj sa „mekom“ podlogom (zemlja) metalni uranijum u malom procentu prelazi u fazu nerastvorljivih aerosola, koji se talože u krugu poluprečnika 10–20 cm oko otvora u zemlji. Metalni uran naći će se u zemljištu do dubine od oko 1 m, pa je moguća interakcija sa vodom iz podzemnih i površinskih tokova. Granica RKonZ-a definisana je krugom poluprečnika 5 m, a stepen radioaktivne kontaminacije veći je od  $0,5 \mu Gy/h$ .

Stepen radioaktivne kontaminacije meri se unutar otvora u zemljištu, na 10–20 cm oko otvora ili na ogoljenom delu zemljišta, koji je nastao rikošetom zrna. Radiološko kontaminirana atmosfera (RKonA) ne postoji, osim u slučajevima požara u pogođenom rejonu. Ukupna površina KonZ-a jednaka je zbiru pojedinačnih kontaminiranih površina. Radioaktivna KonA, pri upotrebi municije sa OU, obuhvata prostor u smeru duvanja vetra, u kojem se mogu otkriti aerosoli OU. Radioaktivno dejstvo OU može biti izazvano spoljašnjim ili unutrašnjim ozračenjem. Spoljašnje ozračenje je značajno, pre svega u slučajevima kada se celo jezgro ili njegov deo nađe u blizini ljudi.



*Slika 3. Pripadnici ABHO Vojske Srbije na pretraživanju terena*

## 7. DEJSTVO RADIONUKLIDA NA LJUDSKI ORGANIZAM

Neki radioaktivni zraci imaju takvu prodornu moć da razbijaju atomska jezgra drugih elemenata menjajući osobine tog "bombardovanog" atoma.

Osiromašeni uran usled svoje radioaktivnosti (jonizujućeg dejstva) jonizuje atome sredine (izbije elektrone iz atoma). Ako je taj atom u sklopu molekula doći će do jonizacije molekula. A ako je taj molekul, molekul hromozoma doći će do cepanja molekula hromozoma pri čemu se obrazuju simetrični i asimetrični fragmenti, a njihovom rekombinacijom dolazi do mutagenih promena. Ove mutagene promene dovode do izumiranja ćelija i dalje do izumiranja tkiva, organa što dovodi do izumiranja samog organizma.

Zračenje kida vodončne veze između purinskih i pirimidinskih baza, koje ulaze u sastav dezoksiribonukleinske kiseline (DNK), kao i kiseonične veze između ugljenih hidrata i fosfata. Ugljeni hidrati i fosfati ulaze u sastav DNK. Raskidanjem kiseoničnih veza (ugljenih hidrata i fosfata) smanjuje se koncentracija DNK, što dovodi do izumiranja ćelija, dalje tkiva i organa, na kraju smrt ljudskog organizma.

Veća oštećenja trpe tkiva i organi koji se intenzivno umnožavaju, a to su: krv, koštana srž i limfne žlezde. Veću osetljivost na radioaktivno zračenje pokazuju

mlađi organizmi, odojčad i mlađa deca u razvoju. Efekti zračenja uočavaju se kod recipicijena zračenja ili kod njihovih potomaka.

Biološki efekti zračenja ispoljavaju se dvojako: somatski i genetski efekti:

**Somatski efekti** mogu biti: akutni (molekularna smrt, sindrom CNS-a, gastrointestinalni sindrom, hematopoetski sindrom, radijaciona bolest i akutni radiacioni sindrom), pozni (kancerogeni efekat i skraćivanje životnog veka) i teratogeni efekat - zračenje in utero ne mora da bude vidljivo po rođenju. Dugo poluvreme raspada uranijuma (4,5 milijardi godina) je povoljno za sadašnju i nekoliko narednih generacija. Povećanje broja osoba sa приметnim radioaktivnim oštećenjima, eventualno se mogu ispoljiti posle sedam – osam generacija.

**Genetski efekti** predstavljaju zračenje indukcije mutacije u polnim ćelijama, koje se prenose iz generacije u generaciju. Genetske efekte indukuju niske doze zračenja.

Rasprava o efektima upotrebe municije sa osiromašenim uranijumom razbuknula se širom sveta povodom medicinskih nalaza da bi njena radijacija mogla biti uzročnik smrti više stranih vojnika koji su služili u misijama na Kosmetu posle bombardovanja NATO.

U Republici Srbiji godišnje od rak umire 19000 ljudi a oko 30.000 novoobolelih. Stopa rasta ove bolesti veća je nego u zemljama zapadne Evrope, konstatovano na konferenciji Društva Srbije za borbu protiv raka 06.marta 2008.godine. Po učestalosti raka grlića materice, Srbija je prva u Evropi. Na konferenciji je konstatovano da muškarci najčešće oboljevaju od raka pluća i prostate, a žene od raka dojke i grlića materice.

**Kada se nađe u organizmu** uran kao teški metal, može da ispolji hemotoksičnost i radiotoksičnost. Ukoliko je u nekoj od rastvorljivih formi (metalni uranijum), dominantna bi bila hemotoksičnost, a u slučaju da se radi o slabo rastvorljivim aerosolima, radiotoksičnost je dominantni efekat.

Osnovnu opasnost predstavlja inhalacija aerosola u neposrednoj blizini pogođenog objekta. Najveću količinu OU u organizam unose lica u neposrednoj blizini dejstva (do 100 m), kada projektil pogađa u tvrdu metu.

Čovek se može kontaminirati OU: inhalacijom (preko organa za disanje), ingestijom (preko hrane, vode, tj. preko organa za varenje) i preko kože (kako zdrave tako i oštećene, usled otvorenih rana ili bolesti).

Najčešći i najopasniji put kontaminacije uranom je inhalatorni put. Ako je jedinjenje uranma nerastvorljivo, ostaje na mestu unošenja (najčešće duž respiratornog trakta) i tu lokalno ispoljava svoja dejstva. Rastvorljiva jedinjenja uranijuma putem krvi transportuju se do depo organa. Kritični organ (depo i glavni ekskretorni organ) za intoksikaciju uranijumom je bubrež. U njemu se deponuje 0,05–12%, poluvremenom

izlučivanja 6–1500 dana, tako da se izlučuje urinom više godina posle unošenja. Pri jednokratnom unošenju presudno je hemijsko, nefrotoksično dejstvo, dok je radijaciono veoma slabo. Velika količina, čak 2–20% unetog uranijuma zadržava se u mineralnom delu kosti, trajno vezan, tako da presudni postaju radijacioni efekti. U ostalim organima (jetra, pankreas i slezina) vezuje se 0,03–12%, prvenstveno 4-valentnog urana.

U kliničkoj slici intoksikacije uranom dominira akutna ili subakutna bubrežna insuficijencija, pancitopenija, a u hroničnoj ekspoziciji neurološki ispadi. Kasne posledice – maligne promene, najčešće karcinomi bronha, osteosarkom, leukoze i tumori jetre nastaju posle dugog latentnog perioda, dok se genetske promene mogu javiti već u prvoj generaciji. Za postavljanje dijagnoze potreban je anamnestički podatak o ekspoziciji, odnosno boravku na kontaminiranom terenu, rezultati dozimetrijske kontrole, opšti klinički pregled i laboratorijske analize (hematološke, biohemijske, citogenetske).

Za sprovođenje uspešne terapije od presudnog značaja je da se proces dekontaminacije, naročito ako postoji interna kontaminacija, započne što pre, najbolje u prvih 24 sata, kada je uspeh preko 90%. Moguće je blokirati ulazak i vezivanje urana (zaštitnim sredstvima i ispiranjem rana izotoničnim rastvorom Na-bikarbonata), i ubrzati eliminaciju već unetog sporom i.v. infuzijom Na-bikarbonata, tokom nekoliko dana. Dalja terapija je nespecifična – simptomatska.

## 8. ŠTA ČINITI DALJE?

Nakon izvršenih radova na sanaciji ugrođenih područja, potrebno je u dužem periodu osigurati praćenje relevantnih radioloških parametara u širem rejonu lokacije. Monitoring sadrži standardne procedure praćenja stanja životne sredine, sa težištem na otkrivanju i merenju sadržaja  $^{238}\text{U}$  i njegovih potomaka, i treba da obuhvati periodično praćenje sledećih parametara: uzimanje i analizu uzoraka padavina i taložnih materija; analizu uzoraka zemlje sa lokacije i bliže okoline; analizu uzoraka vazduha; analizu uzoraka biološkog materijala, i analizu površinskih voda u području lokaliteta i objektima snabdevanja.

Poželjna je i odgovarajuća epidemiološka studija i praćenje zdravstvenog stanja eventualnih rizičnih grupa stanovništva u neposrednoj blizini lokacije, ukoliko za to postoje ekonomski uslovi.

Sva saznanja vezana za trenutne, ali i trajne efekte njegovog dejstva baziraju se na teoretskim saznanjima i iskustvima stečenim za vreme agresije 1999. i nakon nje, tokom sanacija terena po kojima je dejstvovano municijom čiji su projektili od OU. Na osnovu svih do sada dostupnih podataka i praktičnih iskustava sa izviđanja i procesa dekontaminacije neophodno je izraditi procenu radijacionog rizika za pojavu kasnih efekata (malignih oboljenja i genetskih oštećenja) kod stanov-



ništva u zonama upotrebe municije od OU, i ukupnih štetnih efekata na biodiverzitet tog područja. Zdravstveni nadzor nad osobljem koje je bilo u zoni kontaminacije po bilo kom osnovu mora da bude stalna briga medicinskih službi i sanitetskih organa. Dalekosežne posledice po ljude i životnu sredinu zahtevaju dodatna istraživanja, monitoring i praćenje, ali, i pored toga, zasigurno *ne mogu biti potpuno predvidljive*.

Dugoročne posledice na biljni i životinjski svet i ekosisteme u celini osećaće se dugi niz godina. Usled granatiranja rafinerija, azotara i petrohemijske, oštećenja trafostanica (koje su koristile piralenska ulja), kao i drugih industrijskih postrojenja, mnoga opasna hemijska jedinjenja su dospela u vazduh, vodu i zemljište. U procesu kruženja materije i kroz lance ishrane, mnoga od njih će dospeti ili su već dospela u žive organizme. Mnoga od tih jedinjenja imaju teratogeno, kancerogeno i mutageno dejstvo, pa će se šteta po žive organizme, biljke i životinje, a naravno i na ljude, ispoljavati na različite načine. Pri sagledavanju uticaja ukupnih NATO dejstava na prirodnu baštinu odnosno biodiverzitet Srbije kao imperativ se nameće pitanje razumevanja hijerarhijske organizacije života odnosno međusobne povezanosti biotičkih nivoa od molekularnog, preko nivoa ćelije, jedinke, populacije, zajednice, ekosistema, bioma do biosfere.

Danas posedujemo značajne količine informacija o vrsti i količinama ubojnih sredstava od NATO dejstava, koja su izazvala direktne neprocenjive štete u životnoj sredini ugrožavajući živote i zdravlje ljudi, biljni i životinjski svet. O dugoročnim posledicama na KiM (imajući pre svega na umu kumulativni efekat čitavog niza RHB polutanata) govorićemo detaljnije, nakon stvaranja uslova na međunarodnom nivou i nakon složenih interdisciplinarnih i multidisciplinarnih istraživanja.

## 9. ZAKLJUČAK

Demografski razvoj i zdravlje stanovništva Republike Srbije odvijao se pod uticajem brojnih promena-problema, koje su se dešavale u privredi i društvu. Praćenje zdravstvenog stanja i stanje ekobezbednosti posle NATO agresije na SRJ i dobijeni rezultati ukazuju na potrebu primene dugoročnih mera pronatalitetnog karaktera, u cilju suzbijanja negativnih pojava u kretanju stanovništva. Morbiditet je jedan od pokazatelja zdravstvenog stanja koji govori o sve većem oboljevanju stanovništva i enormnom rastu mortaliteta. Podaci o morbiditetu u našoj sredini uglavnom se dobijaju pomoću rutinske zdravstvene statistike, ali ona ne evidentira sva odstupanja od zdravlja u smislu definicije zdravlja WHO, nego ona odstupanja od takvog stanja, koja su manifestna i plod sve većih subjektivnih smetnji.

Usled NATO bombardovanja ali i drugih drastičnih zagađenja, broj obolelih od hroničnih nezaznih

bolesti je u stalnom porastu, zastupljenost genetskih faktora je oko 30%, a ostalo predstavlja uticaj rizikofaktora. Razlog tome je i nepravilna ishrana. Nedovoljna informisanost, ali i loša finansijska situacija može biti uzrok nedovoljne zastupljenosti kvalitetne hrane, voća i povrća u svežem stanju, kao i veštačkih zaslađivača u ishrani obolelih od hroničnih nezaznih bolesti. Eko-posledice NATO agresije treba posmatrati sinergijski sa ukupnom degradacijom i zagađenjem naše životne sredine u ratnim i mirnodopskim uslovima, uz kontinuirano praćenje i analizu eko-rizika, morbiditeta, bezbednosti i zdravlja na radu i kvaliteta života.

Pri sagledavanju uticaja ukupnih NATO dejstava na prirodnu baštinu odnosno biodiverzitet Republike Srbije, kao imperativ se nameće pitanje razumevanja hijerarhijske organizacije života odnosno međusobne povezanosti biotičkih nivoa od molekularnog, preko nivoa ćelije, jedinke, populacije, zajednice, ekosistema, bioma do biosfere. Danas posedujemo značajne količine informacija o vrsti i količinama ubojnih sredstava od NATO dejstava, koja su izazvala direktne neprocenjive štete u životnoj sredini ugrožavajući živote i zdravlje ljudi, biljni i životinjski svet. O dugoročnim posledicama (imajući pre svega na umu kumulativni efekat čitavog niza polutanata) govorićemo uvek, jer ova eko-kriminalna događaj ne zastareva.

Prevenција brojnih oboljenja na našim prostorima obuhvata zdravstveno-vaspitne i zdravstvenopromotivne mere, čiji je cilj povećanje znanja, svesti, umeća, uspostavljanje i podršku zdravim stilovima života, one zatim obuhvataju ranu dijagnostiku, lečenje, rehabilitaciju i posebno primenu troškovno efektivnih mera kao što je skrining, one takođe podrazumevaju monitoring i evaluaciju. Uz sve to, neophodno je imati i pratiti epidemiološku situaciju, vezanu za posledice NATO bombardovanja, koje smo dobro osteli svi. Neophodno je imati kvalitetan Zdravstveni informacioni sistem, kao funkcionalni entitet unutar zdravstvene službe i kao celine. On ne može da egzistira sam za sebe, već služi kao oruđe u svakodnevnom radu, u istraživanjima i u upravljanju brojnim posleratnim ali i mirnodopskim bolestima. Osnovne komponente ZIS su: kadrovi (organizatori, planeri, dizajneri, menadžeri, programeri, operateri, korisnici), baza podataka, tehnička baza (hardware) i programska podrška (software).

## LITERATURA

1. Arežina V. Faktori ekološke bezbednosti, Fakultet kriminalističkih nauka, Sarajevo, 2007.
9. Čok V. Međunarodno – pravna zaštita životne sredine, bezbednost i samozaštita, Beograd, broj 4/90, 1990.
10. Ljuština A. Pojam i osnovne karakteristike organizovanog ekološkog kriminaliteta,

- Organizovani kriminalitet, Zbornik radova, Beograd, 2005.
11. Simić D. Nauka o bezbednosti – savremeni pristup bezbednosti, JP Službeni list SRJ, Fakultet političkih nauka, Beograd, 2002.
  12. Biočanin R. Dostignuća u nuklearnoj medicini, ALUMNI, PE univerzitet "APEIRON" Banja Luka, 2009.
  13. Đorđević S. Uticaj zagađene sredine na zdravlje čoveka, RAD, Beograd, 1977.
  14. Pantelić M. Uticaj osiromašenog urana (OU) sadržanog u NATO projektilima na zdravlje stanovništva i čovekovu okolinu, Tehnički fakultet Čačak, 2007.
  15. Biočanin R., Danelišen D., Panić S. Kvantifikovanje uticaja na životnu sredinu, XXXV savetovanje sa međunarodnim učešćem - Zaštita vazduha 2007, 06-07. novembar 2007, Beograd.
  16. Biočanin R., Djukić V. Strateški menadžment u odbrani i zaštiti od NHB udesa, IX Međunarodna konferencija " SymOrg 2004", 06-10. 06. 2004. Zlatibor.
  17. Biočanin R., Vojinović – Miloradov M . Posledice NATO agresije na životnu sredinu, *OKTOBARSKI SUSRETI ZDRAVSTVENIH RADNIKA SRBIJE*, 23-28.10.2000. godine, Zlatibor.
  18. Bataveljić D. Demokratska odgovornost i vladavina prava u funkciji ljudske bezbednosti, Naučna konferencija sa međ. učešćem „DIMENZIJE LJUDSKE BEZBEDNOSTI“, 20-22.jun 2008. Soko Banja.
  19. Biočanin R., Amidžić B., Kozomara R. Ekološki značaj hrane u sistemu kvaliteta života i zdravlja , Okrugli sto „ZLATNO ZRNO ŠUMADIJE“, 29-30. jul 2008. Stragari, Kragujevac.
  20. Vitorović S., Milošević M. Osnovi toksikologije, Poljoprivredni fakultet Univerziteta Beograd, 2002.
  21. Danelišen D., Kozomara K., Biočanin R. Kvantifikovanje uticaja na životnu sredinu u okviru sprovođenja mera eko-bezbednosti, I Naučna konferencija „*EKOLOSKA BEZBJEDNOST U POSTMODERNOM AMBIJENTU* -2009“, 26-27.jun 2009. Banja Luka.
  22. Kozomara R., Biočanin R., Stojčević S. Ekspertsko ocenjivanje naučnih projekata i programa u zaštiti životne sredine, Naučno-strucni skup „*NAUKA I VISOKO SKOLSKO OBRAZOVANJE*“ SED-2008., 14-15. septembar 2009. Užice.
  23. Biočanin R., Aleksić S., Morbiditet stanovništva kao posledica devastacije životne sredine, Naučno-stručna konferencija *FESTIVAL KVALITETA*-2009, 17-19. maj 2009. Kragujevac.
  24. Danelišen D., Biočanin R., Aničić O. Menadžment dijagnostike i lečenja uz korišćenje e-zdravstva, Mašinski fakultet Univerziteta Kragujevac, 2008.
  25. Biočanin R., Aleksić S. Quantification of influences on environment and threat to quality of life, International Symposium „*ENERGETIC EFFICIENCY-2008*“, 27-29. 11. 2008. Vrnjačka Banja.
  26. Uremović D., Biočanin R. Ekspertsko ocenjivanje projekata i programa u oblasti zaštite životne sredine, III Kongres „*EKOLOGIJA, ZDRAVLJE, RAD I SPORT*“, 25-28.jun 2009. Banja Luka.
  27. Jovanović J. Nastavni materijal. Panevropski univerzitet „APEIRON“ Banja Luka, 2009.
  28. Biočanin R., Nešković S. Glosarijum humane ekologije, Centar za strateška istraživanja nacionalne bezbednosti Beograd, 2010.