

**UDARI IZ VAZDUHA NA POSTROJENJA ZA OBOGAĆIVANJE
URANIJUMA KAO POTENCIJALNI IZVORI RADIOEKOLOŠKE
OPASNOSTI******AIR STRIKES ON URANIUM ENRICHMENT PLANTS AS POTENTIAL
SOURCES OF RADIOECOLOGICAL DANGER*****D. Živanov****

Po međunarodnom Ugovoru o neširenju nuklearnog oružja (Non Proliferation Treaty-NPT) zemljama potpisnicama se ne zabranjuje da obavljaju obogaćivanje uranijuma u mirnodopske svrhe. Međutim, ukoliko postoji opravdana sumnja da se obogaćivanje uranijuma obavlja radi proizvodnje nuklearnog oružja onda to svakako izaziva veliku zabrinutost. U tom slučaju međunarodna zajednica može da vrši pritisak na određenu državu ako oceni da ta država ne želi da prekine sa aktivnostima usmerenim ka pravljenju sopstvenog nuklearnog oružja. Pritisak međunarodne zajednice može da se pojača na istu sve dok se njeno političko rukovodstvo ne natera da preispita i prekine sve aktivnosti koje su usmerene u pravcu proizvodnje nuklearnog oružja. Taj pritisak može da bude politički, ekonomski i u krajnjem slučaju – vojni. Kao gest dobre volje, država na koju se vrši pritisak može da prestane sa obogaćivanjem uranijuma. Na taj način ona pokazuje da konačno odustaje od namere da proizvede nuklearno oružje. Međutim, kada je u pitanju vojni pritisak tj. vojni udari (na primer iz vazduha) na nuklearna postrojenja za obogaćivanje uranijuma, tu svakako postoji rizik oslobađanja radioaktivnosti u životnu sredinu. S toga je i cilj ovog rada da ukaže upravo na ovu činjenicu. Primena vojne sile u takvim slučajevima dovodi do dodatnog radijacionog opterećenja životne sredine pa bi takav način rešavanja konflikata u međunarodnoj zajednici trebalo da se prevaziđe.

Ključne reči: uranijum, postrojenja, obogaćivanje, udari, opasnost, radioekologija

* Rad primljen za štampu 24. 5. 2007. godine

** Dr Dragan Živanov, profesor, Fakultet veterinarske medicine, Beograd

Uvod / Introduction

Ukupno devet zemalja poseduje nuklearno oružje, a Sporazum o neširenju nuklearnog oružja iz 1968. godine do sada je potpisalo 183 države članice svetske organizacije (OUN). Izrael (zvanično nikada nije potvrdio da ima nuklearno oružje), Indija i Pakistan nisu potpisali ovaj sporazum. Severna Koreja je istupila iz njega 2003. godine, a u oktobru 2006. godine izvela je i svoju prvu probu nuklearnog oružja (podzemna). Južnoafrička Republika je demontirala svoje nuklearne bojeve glave, Libija je diplomatskim putem sprečena da proizvede svoje nuklearno oružje, a Irak je sprečen vojnim putem. Zemlje potpisnice Sporazuma o neširenju nuklearnog oružja obavezale su se da ga neće izvoziti a one koje ga nemaju obavezale su se da odustanu od njegovog pravljenja. Prvih pet nuklearnih sila (SAD, Rusija, Francuska, V. Britanija i Kina) obavezale su se da smanje svoj nuklearni arsenal i da pomažu razvoj civilne nuklearne tehnologije. Sporazum o neširenju nuklearnog oružja je dopunjen i Ugovorom o zabrani izvođenja nuklearnih proba kao i Protokolom kojim se povećavaju ovlašćenja Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) u kontroli poštovanja Sporazuma. Kontrola podrazumeva i nenajavljene inspekcije nuklearnih postrojenja a Međunarodna agencija za atomsku energiju o tome izveštava Savet bezbednosti UN koji ima na raspolaganju različite preventivne pa i represivne mehanizme da spreči ili bar uspori širenje nuklearnog oružja. Dakle, u slučaju nuklearnih zemalja koje su izvan Sporazuma (primer Severna Koreja), sloboda ponašanja velikih sila i Saveta bezbednosti UN je još veća, pošto ih ne sputava nikakav dokument. To, između ostalog, podrazumeva razne vrste sankcija – ekonomske, diplomatske i vojne (Glava 7 Povelje UN dozvoljava i međunarodnu vojnu akciju). Bombardovanjem (raketiranjem) nuklearnih postrojenja za obogaćivanje uranijuma iz vazduha postoji rizik nekontrolisanog oslobađanja radioaktivnosti odnosno radioaktivne kontaminacije životne sredine. Ovakvi vojni udari jesu potencijalni uzroci nuklearnog rata i nuklearnih akcidenata. Meta napada su dakle nuklearna postrojenja koja služe za obogaćivanje uranijuma koji bi kasnije poslužio kao nuklearni eksploziv. Tako, obogaćeni uranijum sadrži u sebi više od 90 posto uranijuma-235. Drugi fisioni nuklearni eksploziv plutonijum (239, 241) proizvodi se veštački u nuklearnom reaktoru bombardovanjem uranijuma-238 neutronima. Pod dejstvom sporih neutrona uranijum-238 prelazi u neptunijum koji beta zračenjem prelazi u plutonijum-239. Spori neutroni izazivaju fisiju plutonijuma. Zbog toga je plutonijum pogodan kao fisioni nuklearni eksploziv [1], naročito njegovi izotopi Pu-239 i Pu-241 (Pu-239 kao fisioni nuklearni eksploziv sa maksimalnim sadržajem Pu-240 do 10 %) Za jednu atomsku bombu jačine 20 kilotona dovoljno je na primer 4,7 kilograma Pu-239.

Velike nuklearne sile svakako nisu zainteresovane za proširenje kruga zemalja koje bi posedovale nuklearno oružje zbog sopstvene bezbednosti. To se posebno odnosi na one zemlje unutar kojih, po njihovoj oceni, mogu da nastanu velike političke napetosti a samim tim i rizici po bezbednost okolnih zemalja ili

šireg regiona. Takođe se odnosi i na one zemlje za koje sumnjaju da podržavaju aktivnosti u vezi sa međunarodnim terorizmom odnosno organizovanim kriminalom (krađa obogaćenog uranijuma iz nuklearnih postrojenja i sl). SAD sumnjaju da Iran, između ostalog, finansijski pomaže radikalne islamiste iz libanskog Hezbolaha u nastojanju da postane vodeća sila na Bliskom Istoku. Dodatnu zabrinutost velikih nuklearnih sila (u prvom redu SAD) izazvali su i zahtevi šest arapskih zemalja da obavljaju obogaćivanje uranijuma u mirnodopske svrhe za svoje energetske potrebe Međunarodnoj agenciji za atomsku energiju (IAEA). Zahteve su podneli Alžir, Maroko, Tunis, Egipat, Saudijska Arabija i Ujedinjeni Arapski Emirati. Zbog toga je razvoj nuklearne industrije posebno u takvim zemljama pod stalnom lupom, naročito kada je u pitanju obogaćivanje uranijuma i u mirnodopske svrhe [7]. Još u toku 2004. godine SAD su optužile Iran da je prekršio Sporazum o neširenju nuklearne energije tako što obogaćuje uranijum za vojne svrhe i tražile su od Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) da postave to pitanje pred Savet bezbednosti UN kako bi režimu u Teheranu eventualno bile uvedene međunarodne sankcije. Colin Powell, tadašnji državni sekretar SAD, nije isključivao ni vojnu opciju kao krajnje sredstvo prisile da određena zemlja (Iran) prestane sa obogaćivanjem uranijuma. SAD sumnjaju da Iran, između ostalog, obogaćuje uranijum radi razvoja nuklearnog oružja [8]. Iran gradi i reaktor na tešku vodu koji bi mogao da proizvodi obogaćeni uranijum. Tako obogaćeni uranijum mogao bi da se koristi i za nuklearnu bombu. Kao alternativu za prekid programa obogaćivanja uranijuma Evropska unija nudi snabdevanje civilnom nuklearnom tehnologijom uključujući i nuklearne reaktore na laku vodu, ili da se uran obogaćuje u Rusiji, a ne u Iranu. S obzirom da Iran ne odustaje od razvoja svog nuklearnog programa, Savet bezbednosti OUN je krajem 2006. godine jednoglasno izglasao Rezoluciju (broj 1737) o uvođenju sankcija protiv te zemlje. Rezolucijom se, između ostalog, traži da Iran obustavi sva istraživanja vezana za proces obogaćivanja uranijuma (ponovna prerada i reaktori na tešku vodu, kao i sistem balističkih raketa). SAD posebno očekuju od Rusije, Kine i Japana da stave tačku na poslove sa Iranom i kreditiranje njegove ekonomije. Određeni problemi postoje i sa Severnom Korejom. Ova zemlja je u međuvremenu proizvela i testirala nuklearno oružje uprkos protivljenju šire međunarodne zajednice, posebno zemalja članica nuklearnog kluba. Da su nuklearna postrojenja bila mete napada vojnih udara iz vazduha u prošlosti-nije nepoznata činjenica. Tako su 1981. godine Izraelski vojni avioni bombardovali nuklearni reaktor u Iraku (Osirak) u izgradnji. Najnoviji događaji i previranja u raznim delovima sveta mogu, dakle, da utiču na to da i postrojenja u kojima se obogaćuje uranijum budu mete vojnih udara ako velike nuklearne sile posumnjaju da neka zemlja želi da proizvede nuklearno oružje. Takve akcije mogu biti preduzete i bez saglasnosti šire međunarodne zajednice (Saveta bezbednosti UN) ako nuklearna sila proceni da joj pretila opasnost po nacionalnu bezbednost. Ove akcije, po pravilu, otvaraju nove probleme i opasnosti u međunarodnoj zajednici, pa samim tim i radioekološke. Bombardovanjem nuklearnih postrojenja (reaktora) u kojima se vrši obogaćivanje

uranijuma može da dođe do oslobađanja radioaktivnosti i radioaktivne kontaminacije životne sredine u neposrednoj blizini mete napada ali i šire. To će zavisi od više činilaca, u prvom redu od obima razaranja, meteoroloških uslova, karakteristika reljefa i drugih mnogobrojnih parametara značajnih za procenu ugroženosti teritorije, stanovništva i životne sredine od oslobođene radioaktivnosti. Do bombardovanja (raketiranja) nuklearnih postrojenja (nuklearnih reaktora) može, između ostalog, da dođe i u toku njihove izgradnje. U tom slučaju ne može da se govori o postojanju radioekološke opasnosti po životnu sredinu, osim ako je bombardovanje izvedeno nuklearnim oružjem ili je upotrebljena municija od osiromašenog uranijuma tj. radioaktivnog otpada [3]. Međutim, rizik može postojati ako se u neposrednoj blizini mete napada nalaze i druga nuklearna postrojenja (u pogonu). Ako bi greškom ljudskog ili tehničkog faktora bombe ili rakete pogodile i takve mete, to bi svakako bio još veći rizik od radioaktivne kontaminacije životne sredine: ljudi, vode, hrane, vazduha i zemljišta [4]. U okolini ali i mnogo šire, u zavisnosti i od meteoroloških uslova. Ugroženost zdravlja ljudi sigurno bi bila veća ako je gustina naseljenosti stanovništva veća na teritoriji zahvaćenoj radioaktivnom kontaminacijom. Problem postaje još ozbiljniji kada dođe do transgraničnog prenosa radioaktivne kontaminacije iz jedne zemlje u drugu preko vazduha, padavina ili vodenim tokovima. (S tim u vezi značajno je jačati sistem za rano upozoravanje o nailasku radioaktivne opasnosti sa transgraničnim prenosom [5], nezavisno od toga da li određena zemlja razvija ili ne razvija svoju nuklearnu tehnologiju).

Zaključak / Conclusion

Bombardovanjem (raketiranjem) nuklearnih postrojenja za obogaćivanje uranijuma dodatno se uvećavaju rizici radioekološkog zagađenja životne sredine koji i bez gore navedenog nastaju širom sveta [2]. Oslobođena radioaktivnost stvara vrlo ozbiljne i teško rešive probleme kako na neposrednoj teritoriji gde se nalazi meta napada tako i šire. Ovo posebno dolazi do izražaja ako bi se prilikom bombardovanja ili raketiranja koristilo nuklearno oružje [1] ili municija od osiromašenog uranijuma, tj. radioaktivnog otpada [4, 6]. Eventualna upotreba nuklearnog oružja za ove svrhe nije nemoguća, iz prostog razloga što se od upotrebe nuklearnog oružja niko još nije odrekao [5]. Time bi izvori radioekološke opasnosti još više dobili na „kvalitetu”.

Literatura / References

1. Jović R.: Protivnuklearna i protivradijaciona zaštita, Privredapublik, Beograd, 1987. - 2. Radioactive Heaven and Earth-A Report of the IPPN International Commission To Investigate The Health and Environmental research, The Apex Press, New York, Zed Books, London, 1991. - 3. Rajković M.: Osiromašeni uranijum, VIZ, Beograd, 2001. - 4. Marković S, Spaić R.: Radijacija i zdravlje, Društvo za biomedicinsko inženjerstvo i medicinsku fiziku, Beograd, 2001. - 5. Živanov D.: Radijacioni faktor u savremenim ratovima i akci-

dentima u miru, FCO, Beograd, 2001. - 6. Antić D., Vujić J.: Environmental Recovery of Yugoslavia, Vinča Institute of nuclear sciences, Belgrade, 2002. -7. IAEA: World Nuclear Fuel Facilities, Internet, 2004. - 8. Albright D., Hinderstain C.: The Iranian Gas Centrifuge Uranium Enrichment Plant at Natanz: Drawing from Commercial Sattelite Images, The Institute for Science and International Security, 2003.

ENGLISH

AIR STRIKES ON URANIUM ENRICHMENT PLANTS AS POTENTIAL SOURCES OF RADIOECOLOGICAL DANGER

D. Živanov

According to the Non Proliferation Treaty (NPT), the signatory countries are not forbidden to perform uranium enrichment for peaceful purposes. However, if there is a justified doubt that the uranium enrichment is performed with the aim to produce nuclear weapons, this certainly causes great concern. In this case, the international community can apply pressure to a certain country if it determines that the country does not want to cease activities of making its own nuclear weapons. The international community pressure on the country can be intensified until its political leadership is not made to question and cease all activities of producing nuclear weapons. This pressure can be political, economic, and as a last resort-military. As a gesture of goodwill the country can stop the uranium enrichment process. In this way, the country shows that it finally gives up the intention to produce nuclear weapons. However, when military pressure is applied, i.e. military strikes (air strikes for example) on nuclear plants used for uranium enrichment, this certainly creates a risk of releasing radioactivity into the environment. That is why the aim of this paper is to signal this very fact. Using military force in these cases leads to additional radioactive contamination of the environment, so this way of solving conflicts should be avoided within the international community.

Key words: Air strikes, uranium enrichment plants, radioecology, danger

РУССКИЙ

УДАРЫ ИЗ ВОЗДУХА НА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ УРАНА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

Д. Живанов

По международному Договору о нерасширении ядерного оружия (Нон пролиферационный Трактат - НПТ) странам давшим свою подпись не запрещается совершать обогащение урана в целях, относящихся к мирному времени. Между тем, поскольку существует оправданное сомнение, что обогащение урана совершается с целью производства ядерного оружия тогда это во всяком случае вызывает большую озабоченность. В этом случае международное объединение может совершить давление на определённое государство, если оценит, что это государство не желает прекратить с активностями направленным к делания собственного ядер-

ного оружия. Давление международного объединения может быть усиленное на тот же самое всё пока его политическое руководство не принудится переиспытать и прекратить все активности, направленные в направлении производства ядерного оружия. Это давление может быть политическое, экономическое и в крайнем случае - военное. Как жест хорошего удовольствия, государство на которое совершается давление может перестать с обогащением урана. Таким образом оно показывает, что окончательно отказывается от намерения произвести ядерное оружие. Между тем, когда вопрос военное давление т.е. военные удары (например из воздуха) на ядерные оборудования для обогащения урана, тут во всяком случае существует риск освобождения радиоактивности в жизненную среду. Оттого и цель этой работы указать именно на этот факт. Применение военной силы в таких случаях приводит до дополнительного радиационного напряжения жизненной среды и хотя бы такой способ решения конфликтов в международном объединении нужно было превзойти.

Ключевые слова: уран, оборудования, обогащение, удары, опасность, радио-экология