

Mogućnosti korišćenja promena životne sredine u ratne svrhe

Rezultati u razvoju savremene nauke i tehnike omogućili su čoveku da znatno utiče na promenu životne sredine.¹ Te promene mogu biti konstruktivne, što je naročito došlo do izražaja u poljoprivredi, u proizvodnji sirovina za ishranu, u zaštiti i podsticanju vegetacije. Poznati su rezultati upotrebe protivgradnih raketa kojima se sprečava stvaranje većih zrna grada i skreću oblaci, veštačko izazivanje kiše i skretanja korita reke čime se navodnjavaju njive, gase šumski požari i izvode irigacioni radovi. Ulažu se naponi radi prognoziranja zemljotresa, praćenja ciklona, morskih struja itd. Takve prognoze i promene životne sredine mogu poslužiti napretku i blagostanju čoveka.

Ima, međutim, promena koje mogu biti destruktivne i koristiti se u ratne svrhe, jer razni metodi i tehnike kojima se menja životna sredina mogu da posluže i kao borbena sredstva za masovno razaranje i uništavanje, ili kao sredstvo za zastrašivanje.² Naime, priro-

¹ Pojam *promene životne sredine* obuhvata mnogo vrsta i načina namerno i slučajno izazvanih promena u sredini u kojoj čovek živi i radi. Geofizičke promene mogu se podeliti u četiri podvrste: promene vremena i klime; promene okeana i zemljotresa, modifikacija nekih vrsta elektromagnetnog zračenja koja dopiru na zemlju i promene određenog ponašanja elektriciteta u atmosferi (1). Prema ovoj podeli će se i razmatrati promene koje se mogu koristiti u vojne svrhe.

² Sva borbena sredstva znatno utiču na promenu životne sredine, naročito ona koja imaju veliku razornu moć. U ovom članku biće reči samo o onim metodama i tehnikama koje su vezane za prirodne sile kojima se menja životna sredina, a mogu biti upotrebljena kao oružje. Primera radi, poznato je da su Amerikanci u Južnom Vijetnamu primenjivali »rimsko oranje«; velikim džinovskim traktorima čupali su drveće i uništavali vegetaciju da bi mogli kontrolisati pokrete oslobodilačkih jedinica, sprečavati dejstva izviđačkih grupa itd.

dne sile i veštački izazvani poremećaji u prirodi mogu da posluže u ratne svrhe, čime je nastao pojam *geofizičkog*, a u okviru njega i *meteorološkog rata*.³

Neki vojni analitičari već su videli neke prednosti geofizičkog rata. Po takvim mišljenjima prednosti ovog rata su sledeće: relativno malim i jeftinim sredstvima može se stvoriti ogromna energija, skupe rakete se mogu zameniti jeftinim uređajima, pripremni radovi pa i eksperimenti mogu se prikrivati kao istraživanja u mirnodopske svrhe, a eventualne »greške« pripisati elementarnim nepogodama što je teško kontrolisati i utvrditi itd. (7).

Promene u životnoj sredini baziraju na činjenici da je u nekim regionima u prirodi došlo do nagomilavanja mnogo veće količine energije što izaziva neravnotežu i (potencijalnu) nestabilnost. Takvoj prirodnoj neravnoteži, veštačkim dodavanjem relativno male količine energije, može se osloboditi velika snaga. Na taj način mogu nastati zemljotresi i seizmološki poremećaji na kopnu i okeanu, poremećaji ekološke ravnoteže u određenom regionu ili promene u meteorološkim ili klimatskim uslovima (u oblacima izazivanjem atmosferskih taloga, ciklona, orkanskih bura itd.) promene stanja u sloju ozona ili jonosfere itd. (2)

U dokumentu koji je delegacija Kanade podnela na konferenciji Komiteta za razoružanje u Ženevi 1975. godine, navodi se 19 načina promene čovekove životne sredine. Te promene su svrstane u tri glavne kategorije: promene u atmosferi (uključujući gornje slojeve atmosfere i jonosfere), promene na okeanima i promene u zemljišnim masama i vodenim sistemima koji su sa njom povezani.

Ti načini za veštačko delovanje na životnu sredinu su sledeći: 1. rasturanje magle i oblaka 2. stvaranje magle i oblaka; 3. stvaranje grada (tuče); 4. oslobađanje materija koje bi mogle promeniti električna svojstva u atmosferi; 5. stvaranje elektromagnetnih polja u atmosferi; 6. stvaranje i usmeravanje razornih oluja; 7. stimulacija padavina; kiše i snega; 8. upravljanje munjama; 9. promena klime; 10. razbijanje joniziranih ili ozonskih slojeva; 11. promena fizičkih, hemijskih i električnih parametara mora i okeana; 12. dodavanje radioaktivnih materija u okeane i mora; 13. izazivanje velikih plima i oseka — seizmoloških poremećaja mora okeana (tsunami); 14. stimulisanje zemljotresa i tsunamija; 15. spaljivanje vegetacije u veli-

³ Pod *geofizičkim ratom* podrazumeva se upotreba u vojne svrhe onih sredstava i postupaka kojima se može veštački izazvati promena fizičkih svojstava ili procesa u čvrstom, tečnom ili gasovitom omotaču Zemlje. U geofizička oružja koja su već ispitana, odnosno upotrebljena (ili se njihova realizacija smatra praktično izvodljivom) spadaju: meteorološka i klimatska sredstva, plamene oluje, izazivanje veštačkih talasa i dr. (9) .

kim razmerama; 16. izazivanje lavina, odrona i klizanja tla; 17. promene na površini Zemlje u stalno zaleđenim rejonima; 18. skretanje reka; 19. izazivanje vulkanskih erupcija (3).

Ova kanadska lista nije potpuna; ona ima orijentacioni karakter, ali obuhvata velik broj mogućnosti promene životne sredine. Ona bi se, svakako, mogla proširiti dodavanjem, drugih načina delovanja tehničkog karaktera, kao na primer, oštećenje uređaja nuklearne industrije, rušenje brana na rekama, otvaranje petrolejskih izvora na morskom dnu itd. Međutim, pošto ne postoje granice ljudskim mogućnostima i pronalascima, gotovo je nemoguće sačiniti potpunu listu metoda i tehničkih postupaka kojima se može menjati životna sredina.

Poznato je da su u ovim oblastima vršena velika istraživanja i da se dalje čine naponi u tom pravcu, ali u većini slučajeva tehnologija, ipak, nije mnogo odmakla od teorijskih postavki, naročito kada je reč o korišćenju promena životne sredine za potrebe rata. Tako na primer, američki eksperti ističu da još nisu u stanju da procene rezultate svojih eksperimenata u sprečavanju stvaranja grada, a takođe naglašavaju da ne postoje ni teorijski, ni eksperimentalni podaci koji bi ukazivali da se postojećom tehnikom može uticati na pravac kretanja tornada. Nasuprot njima, sovjetski stručnjaci smatraju da je to pod povoljnim uslovima moguće. Oni ističu da promene mogu biti precizno izvedene i da se mogu znatno povećati. Kao primer, navode važna dostignuća u sprečavanju padanja grada, pri čemu ne isključuju ni mogućnost promene pravca orkana nekim već poznatim metodama. (2).

Ono što treba posebno napomenuti je činjenica da se poslednjih nekoliko godina velika pažnja poklanjala mogućnostima upotrebe prirodnih sila u ratne svrhe. Naime, prema nekim gledištima, ukoliko se izvrše adekvatne pripreme i upotrebi odgovarajuća tehnika, energija u orkanima, uraganima ili ciklonima može se upotrebiti na bojištima protiv kopnenih snaga ili za uništenje aerodroma, luka i flota itd. Veštačko izazivanje snežnih lavina, pomeranja tla ili velikih odrona zemlje ili kamena moglo bi se upotrebiti za zatvaranje prolaza u planinama, za zaustavljanje saobraćaja na rekama i za blokiranje saobraćajnica. Veštačke promene u područjima koja su stalno pokrivena ledom mogu da dovedu do nestabilnosti ledenih naslaga i ubrzane erozije terena koja bi mogla uništiti puteve, železničke pruge, izazvati promene rečnih tokova, itd. Velike veštački izazvane promene u protoku vode u rekama mogu izazvati poplave, otežati plovidbu, srušiti mostove itd.

Bezobzirno zagađivanje reka i jezera može izazvati teškoće u korišćenju površinskih i podzemnih voda i uništiti žive organizme i njihov ekosistem. Nekontrolisane promene životne sredine mogu uticati na mehanički sastav zemljišta, čineći ga nesposobnim za podnošenje normalnih opterećenja, što može da izazove klizanje i odronjavanje zemlje. Poremećaji normalnih meteoroloških odnosa mogu izazvati sušu i uništiti vegetaciju i životinjski svet. Spaljivanje vegetacije u velikim razmerama može ukloniti prirodni pokrivač, uništiti kuće i letinu, narušiti putnu mrežu i izvore za snabdevanje, itd. (2)

Zainteresovanost za korišćenje promena životne sredine kao oruđa za rat je znatno povećana, naročito posle rata u jugoistočnoj Aziji. Američke snage su u Južnom Vijetnamu izvodile operacije stvaranja dugotrajnih kiša koristeći pri tome srebrne i olovne jodide. Na taj način su se mnogostruko povećavale monsunске padavine i sistematski uništavale vegetaciju. U pomenutom sovjetskom časopisu G. Radčenko, navodi primer da je jedna grupa bombardera B-52 sa visine od preko 15 hiljada metara iznad severnog dela Tonkinškog zaliva i planinskih ogranka Severnog Vijetnama, umesto napalm i kugličnih bombi, po oblacima »prosipala« kontajnere težine 1,5 kg, napunjene jodastim srebrom i olovom, ugljenom kiselinom u čvrstom agregatnom stanju i drugim jedinjenjima. Kristali tih materija, rasparčani po oblacima, po nekim ocenama, izazvali su pljuskove u količinama znatno većim od normalnih prirodnih padavina na toj površini. Ova operacija *Plavi Nil* izvršena je u sezoni monsunskih kiša tj. od maja do oktobra 1969. godine. Te iste godine, radi zaustavljanja ofanzive ustaničkih snaga u Severnom Laosu, izvedena je operacija *Popaj*. Pomoću veštačkih prouzrokovanih kiša zbrisana su sa lica zemlje čitava sela zajedno sa stanovništvom.

Američki naučnik Mezelson ovako opisuje posledice meteorološkog rata: »Očevidno je da veštačka promena klime, kao oružja za rat, unosi potencijalnu opasnost od izazivanja ozbiljnih razaranja, čiji je obim teško ograničiti i predvideti. Sem toga takva razaranja će, možda, imati mnogo teže posledice za stanovništvo nego za oružane snage. To posebno važi za predele u kojima poljoprivreda obezbeđuje samo minimum prehrambenih potreba, tj. za predele u kojima se zapaža nedostatak hrane kao i predelima koji su izloženi poplavama.« (7)

U Južnom Vijetnamu vršene su probe i sa tzv. vatrenim olujama (projekti *Šervudska šuma*, *Crvena ruža* i *Šumsko cveće*). Reč je o izazivanju ogromnih požara koji se kvalitetno razlikuju od običnih požara u šumi i stepi. Vrtlozi, vakuumi i udari koje takvi požari stvaraju čupaju drveće sa korenom, ruše zgrade i troše kiseonik na

velikoj površini. Dejstva vatrenih oluja, osim što vatrom uništavaju ljude, životinje i vegetaciju, prouzrokuju gušenje živih organizama i njihovih ekosistema. Slične vatrene oluje primećene su prilikom nuklearnih eksplozija u Hirošimi i Nagasakiju.

Dosadašnja iskustva i podaci govore i o tome da je, u okviru naučnih istraživanja promene životne sredine širih razmera, uključujući i veće eksperimente, mnogo pažnje posvećeno promeni vremena i probijanju ozonskog omotača oko zemljine kugle.

Promene vremena i klime

Čovek je oduvek bio zainteresovan za promenu vremena i klime u želji da ih podredi svojim potrebama. Ranije je nastojao da to postigne molitvama i žrtvama bogovima, naivno verujući da će ostvariti cilj. Danas u tu svrhu koristi nauku i tehnička dostignuća. Čovek, naime, stalno menja životnu sredinu namerno ili nenamerno samim svojim postojanjem i aktivnostima. Sama činjenica da dodavanjem energije i materija u atmosferu iz veštačkih izvora (na primer toplote zbog sagorevanja nafte), pokazuje da su promene stalne i intenzivne.

Da bi se shvatile mogućnosti veštačkog uticaja na promene (izazivanje kiša, grada, orkana, uragana, munja) moraju se razumeti neki fizički procesi (dinamički i mikrofizički), koji nastaju pri formiranju oblaka, izazivanju kiše i drugih padavina. Ti procesi se mogu koristiti u izazivanju prirodnih poremećaja, odnosno upotrebiti kao oružje u destruktivne svrhe. Naučnici smatraju da za to postoje dva osnovna metoda: u jednom dolazi do promene dinamičnog procesa, dok se u drugom menjaju mikrofizički procesi u formiranju oblaka i izazivanju padavina (1). Promena vremena putem dinamičnog procesa je veoma složen i skup postupak, jer zahteva znatne količine energije.⁴ Radi toga se za promenu vremena više koristi mikrofizički proces, a rezultati se postižu ubacivanjem u oblake vodenih kapljica, leda, ugljendioksida u čvrstom agregatnom stanju, srebrnog ili olovnog jodida ili propana. Sve su to supstance kojima se menjaju karakteristike i priroda čestica u oblaku.

Veštačko izazivanje većih količina kiše, leda ili snega može se koristiti kao strategijsko-operativno ili taktičko oružje. Kao strategijsko oružje — po nekim mišljenjima — može se koristiti na taj

⁴ Takvi eksperimenti vršeni su u SAD samo na manjim površinama radi sprečavanja mrazeva na nekim farmama, što je postignuto raspršivanjem magle dodavanjem toplote.

način što se, zasejavanjem oblaka iznad sopstvene države, za duži period mogu izazivati stalne kiše i drugi poremećaji iznad susednih država kad takvi oblaci pređu granicu. To se može činiti sukcesivno i za duži vremenski period. Amerikanci su, na primer, sistematski izazivali veštačku kišu iznad Laosa, Vijetnama i Kambodže, što je dovodilo do probijanja brana, plavljenja reka, rušenja mostova itd., i znatno otežavalo pokrete jedinica i snabdevanje oslobodilačkih snaga Južnog Vijetnama.

Pretpostavlja se da kao operativno, odnosno taktičko oružje veštačko izazivanje kiša i tuča u određenim rejonima može uticati na usporavanje pokreta, snabdevanja i dejstvo trupa, zbog složenih uslova pokreta jedinica i transporta preko nabujalih reka, raskvašenih i porušenih komunikacija itd. Takvi uslovi znatno otežavaju upotrebu nekih borbenih sistema i oružja, naročito avijacije, artiljerije, veze, oklopno-mehanizovanih i drugih jedinica.

Tuča, naročito većih razmera, može da znatno oštetiti pa i uništi laka skloništa, magazinski prostor, antene, linije veze, električne vodove itd. Pri tom treba ukazati na činjenicu da kontrolisanje padavina, ipak, neće uvek biti uspešno ni efikasno, jer zavisi od niza nepredviđenih okolnosti u složenim procesima u atmosferi.

Za veštačko stvaranje *magle* postoje, u osnovi, tri različita metoda, koji polaze od toga da ima dve vrste magle (topla — temperatura iznad 0°C i hladna — temperatura ispod ili oko 0°C). Prvi metod se zasniva na zasejavanju hidroskopskih čestica, rastvora kapljica vode, leda, srebrnih jodida, itd. Druga, na zagrevanju, što se postiže sagorevanjem nafte ili drugih zapaljivih materija i treći, veštačko mešanje toplog i suvog vazduha sa vlažnim vazduhom u magli (1).

Kao oružje za rat veštačko stvaranje magle ima pretežno taktički, a može imati i operativni značaj. Stvaranjem magle duž saobraćajnica, rečnih i morskih obala, na aerodromima, heliodromima, važnim komunikacijskim čvorovima, zemljišnim objektima itd, može da se oteža pokret, izazove zastoje u neprijateljevom saobraćaju, stvore povoljni uslovi za iznenadni napad itd. S druge strane, magla može da posluži kao zaštitna zavesa za sopstvene trupe, da prikrije pokrete snabdevačkih kolona, da maskira važne objekte od neprijateljskog osmatranja i dejstva avijacije, raketa, brodova, artiljerijskih oruđa itd.

S obzirom na složenu tehnologiju i komplikovane prirodne uslove mogućnost korišćenja magle kao oružja je, ipak, relativno ograničena, naročito kad se radi o borbenim dejstvima operativnog nivoa.

Munja se takođe, po mišljenju nekih autora, može koristiti kao borbeno sredstvo promenom njenog intenziteta i frekvencije. Vešta-

čko izazivanje munje može se postići na više načina, kao na primer zasejavanje oblaka srebrnim jodidom iz generatora koji se nalaze na zemlji, ili se u oluju s grmljavinom puštaju milioni sitnih metalnih iglica. Munja se takođe može izazvati i iznenadnim poremećajem električnog polja, što se postiže lansiranjem male rakete koja nosi tanku žicu čiji je jedan kraj povezan sa zemljom (4).

Munja može da izazove velike štete snagom svoga udara i izazivanjem požara. Može se koristiti prvenstveno kao taktičko sredstvo za nanošenje udara po položajima gde je koncentrisana veća masa ljudi i ratnog materijala, naročito onog koji se može lako zapaliti (magazini sa gorivom, eksplozivom, municijom itd.). Povećanjem frekvencije i intenziteta munje mogu se uništiti one veze koje koriste antene. Međutim, ograničena mogućnost i tehnička složenost u izazivanju munje čini njenu primenu ipak, problematičnim i teško upotrebljivim oružjem (1).

Zainteresovanost vojnih stručnjaka za kontrolu i korišćenje *jakih nepogoda* — tornada i uragana — proizilazi iz činjenice što su one najrazorniji prirodni fenomeni koji mogu da izazovu ogromne materijalne štete i ljudske gubitke.

Tornado je za razliku od uragana češća prirodna pojava, manje je razmere, ne traje dugo, a razaranja su ograničena na relativno uzak pojas. Energija koja se nalazi u tornadu odgovara snazi oko 50 KT trotila, što je relativno velika snaga. Tornado je, naime, prirodna pojava u kome se kolone vazduha žestoko okreću na površini zemlje i stvaraju snažne kovitlace vazduha i usput izazivaju grad i munje. Za sada se relativno malo zna o korišćenju tornada u vojne svrhe, ali su nagovešteni neki mogući načini da se to, ipak, učini. Njihova primena bi se verovatno svela u okvire taktičkih postupaka.

Uragan je najrazornija prirodna nepogoda, jer njegova energija odgovara snazi i do 1.000 megatona trotila.⁵ Uragani se formiraju iznad toplih tropskih voda, zatim počnu da se šire vrlo brzo, savijajući vazduh u obliku spirale pri čemu se stvara ogromna energija. Teorijski je moguće upotrebiti uragan kao oružje usmeravanjem njegove energije u određenom pravcu. U literaturi se ističe da ima više načina u veštačkom stvaranju uragana. Suština je u tome da se transferom toplote s mora u atmosferi može izazvati uragan. Kontrolisani uragan mogao bi se upotrebiti naročito protiv one države koja ima dugačke morske obale uništavanjem sistema obalske odbrane, infrastrukture, luka, brodova, pa i gradova. Prema tome dejstvo ura-

⁵ U toku šezdesetih godina, na primer, svaki od dva uragana *Bitsi*, (1965.) i *Camille* (1969.) izazvao je u SAD štetu veću od milijardu dolara.

gana moglo bi da ima i strategijske dimenzije. Pokušaji koji su do sada učinjeni u korištenju nepogoda ovakvog karaktera nisu dali očekivane rezultate, jer promena pravca uragana je sasvim neizvesna i rizična zbog njegovih karakteristika. Zbog toga, korišćenje uragana kao oružja za rat, ipak, izgleda više spekulativno nego realno, i ulazi u sferu psiholoških operacija.

Promena klime se takođe može koristiti u ratne svrhe. Ona je rezultat vrlo složenih fizičkih, hemijskih i dinamičkih procesa i njihove uzajamne povezanosti na okeanima, u atmosferi i na površini Zemlje (1).

Promena klime, po nekim proračunima, mogla bi se izvesti promenom zračenja i količine toplote u atmosferi. Pošto se toplotna energija dobiva samo od Sunca putem zračenja, to se promena ove toplote može postići pomoću odbojnosti zemljine površine. To se može izvesti pokrivanjem dela površine zemlje čađu ili slojem asfalta. Ublažavanje otapanja snežnog pokrivača može se postići njegovim pokrivanjem obojenim materijalima. Takvi postupci mogu da izazovu poremećaj u razmeni toplote između atmosfere i površine Zemlje što bi izazvalo promene i u meteorološkim procesima.

Teorijski je moguće promeniti pravce kretanja i intenzitet *okeanskih struja* korištenjem hidroiinžinjeringa. Mogu se stvarati i nove struje na taj način da se izazovu znatne promene temperature u određenim područjima. Moguće je usporiti procese *isparavanja vode* jezera i drugih vodenih akumulacija prekrivanjem vodene površine tankim slojem nafte. Takvi postupci bi imali znatne posledice u narušavanju ravnoteže u atmosferi (5).

Mogućnost promene klime je još uvek u sferi teorijskih hipoteza i razmatranja, naročito kao potencijalnog oružja. Njena upotreba u ratne svrhe imala bi prvenstveno strategijski značaj. Promenom klime mogu se pogoršati, pa i onemogućiti uslovi za poljoprivrednu proizvodnju na širokom prostoru, što bi moglo da ima katastrofalne posledice, ne samo što bi suša ili prekomerne padavine uništile vegetaciju, već bi to imalo i druge posledice za život i aktivnost oružanih snaga, celog stanovništva i ostalih živih organizama. Za sada su takve mogućnosti promene klime, ipak, ograničene, pre svega, zbog toga što svi atmosferski procesi nisu još potpuno poznati, pa su i posledice neizvesne. Naime, postoji velik rizik za svakog onog koji bi klimu prvi pokušao da koristi kao oružje.

Manipulisanje nekim elektromagnetnim zračenjem se takođe pominje kao moguće oružje. U naučnim krugovima sve se više raspravlja o biološkim uticajima i posledicama ultravioletnog i kosmičkog zračenja. Ukoliko bi do zemljine površine došlo više ultra-

violetnih i kosmičkih zraka nego što je normalno, to bi izazvalo teške posledice za korisne organizme i njihove ekosisteme. Smanjivanjem količine nekih gasova u atmosferi može biti uzrok povećanog ultravioletnog zračenja, dok bi smanjenje količine ozona u atmosferi imalo još teže posledice. Ozona ima najviše u stratosferi na visini između 10 do 50 km. On je manji, ali izuzetno važan sastojak zemljine atmosfere. Ta mala količina ozona bitna je za zaštitu života na Zemlji od smrtonosnog ultravioletnog i kosmičkog zračenja (6). Naime, realno je moguće smanjiti koncentraciju ozona za 50% od njegove sadašnje vrednosti, a to bi imalo dalekosežne negativne posledice po biološki svet na zemlji.

Poznata su dva metoda za probijanje ozonskog omotača. Upotrebom hemikalije koja reagira s ozonom može da se smanji količina ozona u manjem regionu i na taj način stvore »otvori« u atmosferi kroz koje prolazi intenzivno ultravioletno zračenje na tom području Zemlje. Drugi metod sastoji se u tome da se nuklearnom eksplozijom u ozonskom omotaču napravi »krater« iznad neprijateljeve teritorije kroz koju deluju smrtonosni zraci. Očito je da takvi metodi i tehnika kojima se može manipulirati u elektromagnetnom zračenju mogu imati strateški značaj ukoliko bi se koristili u ratne svrhe. Drugo je, pak, pitanje da li je to ostvarivo zbog još uvek nedovoljnog poznavanja atmosfere i posledica koje mogu nastati i za onoga koji se odluči na takve postupke. S druge strane, ima naučnika koji smatraju i dokazuju da su razne vrste informacija o tzv. ozonskoj nuklearnoj superbombi, koja bi kisik pretvorila u ozon, sračunate senzacionalističke vesti, jer takvi projekti nisu realni ni naučno zasnovani.

Promena stabilnosti okeana je takođe u domenu interesovanja vojnih eksperata. U poslednje vreme u sferi naučnog istraživanja je dosta učinjeno kako bi se više saznalo o ponašanju okeana, naročito u oblasti rasprostiranja površinskih talasa i vetrova. Nije još dovoljno poznata ni promenljivost okeanskih struja ni faktori koji opredeljuju promene u njihovim kretanjima itd. (1). Seizmološki poremećaji mora i okeana, plima i oseka su fenomeni koji stvaraju ogromnu energiju o čijem korišćenju se sve više razmišlja. Za izazivanje većih poremećaja mogle bi se koristiti snažne eksplozije. Nuklearnim eksplozijama mogu se izazvati i jači zemljotresi u okeanima, odlomiti i pokrenuti ogromne količine leda u vidu santi koje mogu da nanese ogromne štete priobalnim regionima itd.

Veštačko izazivanje *zemljotresa* moglo bi se postići pomoću tako snažnih eksplozija koje bi uzdrmale Zemlju u većem rejonu i tako

podstakle pokrete i popuštanja naprezanja u zemljinoj kori. Drugi metod bi se sastojao u tome da se popuštanje naprezanja zemljine kore izazove napumpavanjem vode koja bi pokrenula blokove stena i tako izazvala potrese (1).

S obzirom na još nepoznate uzroke zemljotresa i veliki rizik njihovog izazivanja, upotreba ovog prirodnog fenomena u ratne svrhe malo je verovatno. No, bitno je uočiti da se o takvim mogućnostima teorijski raspravlja.

Promene u ponašanju *elektriciteta* u atmosferi takođe se mogu koristiti u ratne svrhe. Poznato je da jonosfera i površina zemlje usmeravaju elektricitet i izazivaju odbijanje radiotalasa. Taj fenomen se koristi u radiovezama na velikim daljinama. Ukoliko bi se, na primer, nuklearnom eksplozijom izvršile promene jonosfere moglo bi doći do prekida rada na radiovezama. Takvo usmeravanje talasa vrlo niske frekvencije od jonosfere do zemlje i obratno moglo bi uticati na ponašanje ljudi zbog uzajamnog uticaja tog zračenja i električnih aktivnosti mozga. Ukoliko bi se pronašli metodi za izazivanje većih promena u jačini polja tih niskofrekventnih oscilacija bilo prirodnim ili veštačkim sredstvima, verovatno bi bilo moguće oslabiti performanse veće grupe ljudi u određenom regionu i za duži period vremena (8).

Pri razmatranju svih ovih metoda i tehnika kojima se može veštački menjati životna sredina, može se zaključiti da je nauka, a naročito korišćenje prirodnih fenomena u ratne svrhe, suočena sa nizom problema i teškoća. Čovek još uvek nije u stanju da kontroliše procese u atmosferi, a razne tehnike kojima se služi još uvek nisu pouzdane i podložne su velikom riziku. Premda u svetu postoji tako efikasno oružje kao što su nuklearna i druga borbena sredstva, ipak se i dalje čine naponi da se razvijaju nova sredstva masovnog razaranja i uništavanja, pri čemu se teži da se i prirodna sredina veštačkim putem menja i stavlja u službu eventualnog rata. Pri tom je posebno uznemiravajuća činjenica o mogućnosti upotrebe geofizičkih i meteorološkog oruđa. Opasnost se sastoji u tome što se geofizičke i meteorološke operacije mogu izvoditi prikriveno i u vreme mira. Naime, jedna država može da zasejava oblake nad svojom teritorijom i da to svesno čini sa namerom da se posledice odraze nad područjima drugih država. To može da izazove strah, sumnje, nepoverenje i međusobne optužbe država i naroda. Teškoća je u tome što za sada još uvek nije moguće pouzdano odrediti da li su promene vremena i klime izazvane aktivnošću čoveka, tj. veštačkim putem preduzimane s određenom namerom, ili su posledica prirodnih nor-

malnih procesa u atmosferi. Pod takvim okolnostima, kada se razvijaju metodi kojima se menjaju procesi u atmosferi, a oni se mogu koristiti i kao oružje, optužbe i sukobi među državama mogu se povećavati, a nepoverenje rasti. Jer slabi prinosi, na primer, u proizvodnji poljoprivrednih useva i zasada zbog posledica suše ili poplave uvek mogu da se traže u postupcima nekog suseda s kojim se nemaju dobri odnosi. To će se stanje pogoršavati i dalje sve dok se zna da se vrše eksperimenti i razvijaju metodi i tehnologije za veštačku promenu životne sredine. Sem toga, u takvim uslovima teško će se sprečiti proliferacija takve tehnologije. Tehnika zasejavanja oblaka na primer, je relativno jeftina i moguća za većinu država, što znači da su sve one potencijalni posednici oružja koja se mogu iskoristiti u ratne svrhe.

Još jedna okolnost koja usložava ceo ovaj problem je u tome što razni metodi koji se koriste u promeni životne sredine mogu postati *sredstvo specijalnog rata*. Naime, izvesne aktivnosti radi promene životne sredine mogu se izvoditi tajno i da ne budu otkrivene za duže vreme. Ugrožene zemlje, možda, neće dugo znati da su protiv nje preduzete destruktivne akcije sve dok ne osete ozbiljne posledice. Ukoliko ih, pak, otkriju onda će biti veoma teško utvrditi da li su one rezultat svesno organizovane destruktivne aktivnosti ili su uzroci u prirodnim promenama. Naime, veoma je teško utvrditi neprijateljske pobude, jer promene traju dugo, a dokazati uzroke pojedinih promena je veoma složeno i često puta gotovo nemoguće, pogotovo ako još uvek nema odgovarajućih međunarodno-pravnih normi za ovu oblast, a ne postoji ni osposobljen kadar koji bi uvek i na vreme utvrdio promene i njihove prave uzroke. S druge strane, svi ovi metodi i tehnika promene životne sredine je realno *sredstvo psihološkog rata*, pretnji i pritisaka, pre svega na male, naučno, ekonomski i tehnički slabo razvijene zemlje. Tome služe veliki broj publikacija, »stručnih« članaka, »naučnih« skupova i informacija koje se vešto lansiraju kroz sva savremena sredstva javnih komuniciranja.

Napori za zabranu promene životne sredine u ratne svrhe

Zabrinutost zbog posledica menjanja životne sredine dovela je do više međunarodnih akcija da se to spreči. Tako, na primer, na I svetskoj konferenciji o zaštiti čovekove sredine, koju su organizovale Ujedinjene nacije u Štokholmu, oštro je kritikovana pored prakse genocida i biocida i praksa ekocida, tj. razaranja prirodne sredine. A 1972. godine, američki senat izglasao je zabranu korišćenja vešta-

čki izazvanih oluja i kiša u ratne svrhe. U 1973. godini, američki senat je zaključio da bi razvoj naoružanja koje je namenjeno za izazivanje promena u »čovekovoj životnoj sredini kao i u geofizičkoj sredini« predstavljao »pretnju miru i svetskom uređenju«, te je doneo rezoluciju koja je zahtevala od vlade SAD da traži sporazum sa drugim vladama, koji bi doveo do ugovora kojim bi se zabranjivale takve aktivnosti. Predložena zabrana obuhvata aktivnosti koje bi uticale na promenu vremena, klime, zemljotresa i okeana kao oružja za rat (2, 10). Na tome se nije stalo.

Sledeće godine vlade SAD i SSSR izdale su zajedničko saopštenje u kojem su preporučivale »najefikasnije moguće mere za prevazilaženje opasnosti od upotrebe tehnike u vojne svrhe kojom bi se menjala čovekova sredina.« Na XXIX zasedanju Generalne skupštine OUN, SSSR je podneo nacrt konvencije po kojem bi obe države preuzele obavezu da neće koristiti meteorološka, geofizička ili bilo koja druga naučna ili tehnološka sredstva radi menjanja čovekove sredine, uključujući vreme i klimu u vojne i druge svrhe, koja nisu u skladu sa održavanjem međunarodne bezbednosti, ljudskim potrebama i zdravljem; da neće ni pod kojim uslovima koristiti takva sredstva koja mogu uticati na čovekovu sredinu i klimu, ili da neće vršiti pripreme za njihovu upotrebu (11). U zabranjene aktivnosti spadaju svi postupci na površini zemlje, morskom dnu i dnu okeana, u dubini zemlje, u primorskoj životnoj sredini, u atmosferi ili na bilo kom drugom elementu čovekove sredine koji mogu izazvati oštećenja. U nacrtu konvencije detaljno su opisana sredstva koja se mogu upotrebiti za nanošenje štetnih posledica u životnoj sredini.

Generalna skupština je primila k znanju sovjetski predlog i tražila od Konferencije Komiteta za razoružanje da ga uzme u postupak što je pre moguće radi postizanja sporazuma. Na taj način, zabrana sredstava za promenu čovekove sredine u ratne svrhe postala je predmet multilateralnih pregovora o razoružanju, što je svakako bolje nego da se o tome raspravljalo samo između SAD i SSSR.

Nakon serije bilateralnih razgovora, SAD i SSSR su jednovremeno 21. avgusta 1975. godine, podneli Konferenciji Komiteta za razoružanje identičan nacrt konvencije o zabrani upotrebe tehnike za promenu čovekove sredine u vojne ili bilo koje druge neprijateljske svrhe.

U tom dokumentu su pojmovi tako definisani da je obuhvaćen svaki metod »bezobzirnog menjanja prirodnih procesa koji bi uticao na promenu — dinamike, kompozicije i strukture naše planete«, uključujući i njene sastavne delove litosferu, hidrosferu, biosferu

i atmosferu. Prema objašnjenju predlagača pojam »vojne ili bilo koje druge neprijateljske svrhe« odnose se na metode koji bi se upotrebljavali u ratu ili prilikom započinjanja takvog sukoba, odnosno metodi koji bi se upotrebljavali u specijalne svrhe radi izazivanja razaranja, oštećenja ili povrede druge države, čak ako drugo naoružanje nije upotrebljavano, ili ako se ne izvode druge vojne operacije. (12). Međutim, štetni uticaji i posledice koje bi nastale kod drugih država zbog legitimnih aktivnosti promene životne sredine u miro-ljubive svrhe, ovim dokumentom nisu obuhvaćene, a takvih slučajeva je bilo i biće.

Iako se u pomenutom dokumentu kao zahtev ističe da se »smanji potencijalna opasnost koja pretila čovečanstvu od ratnih sredstava koja uključuju upotrebu tehnike za promenu čovekove sredine«, ipak u zajedničkoj izjavi dve supersile kao cilj nisu postavile potpuno otklanjanje opasnosti. Naime, ključna postavka Konvencije (čl. 1), ne sadrži zabranu svih metoda i tehnika koje utiču na promenu čovekove sredine u vojne ili druge neprijateljske svrhe. Zabranjene su samo one koje sadrže »široke, dugotrajne ili opasne« posledice. To znači da se može smatrati kao da je cdobreno sve ono što u dokumentu super sila nije izričito zabranjeno. Tačnije rečeno, metodi i tehnika kojima se ne postižu »široko rasprostranjene, dugotrajne ili opasne posledice« za čovekovu sredinu nisu zabranjeni. Očito da se i u ovom slučaju radi samo o delimičnom rešenju, kao što je, uostalom, slučaj i sa ostalim ugovorima i pregovorima o razoružanju između supersila.

Sem toga, ima autoritativnih mišljenja da formulacija »široko rasprostranjene dugotrajne ili opasne posledice« nije objašnjena (2). Nije jasno koji bi region trebalo da bude uništen ili oštećen da bi se smatralo da su nastale »široko rasprostranjene« posledice; treba li to da bude nekoliko kilometara, stotinu ili hiljadu kvadratnih kilometara, ili čak i više? Takođe nije jasno koliko dugo treba da se osećaju posledice da bi se smatralo da su one »dugotrajne«; treba li to da budu dani, meseci, godina ili vekovi? I na kraju, koji broj ljudi, životinja ili postrojenja treba da budu povređeni ili oštećeni pa da se smatra da metodi i tehnika promene životne sredine imaju opasne posledice; da li su to stotine, hiljade ili čak i milioni? To znači da bi se pomenuti dokumenat SAD i SSSR mogao tumačiti tako da njegove odredbe ne obuhvataju na primer, stvaranje i rasturanje magle i oblaka, izazivanje grada, kiše ili snega ili povećanje intenziteta pražnjenja munje zbog ograničenih posledica koje će možda imati. A to su upravo najizvodljiviji metodi kojima se može uticati na promenu životne sredine u neprijateljske svrhe.

Sem toga, kod nekih metoda promene životne sredine, veličinu oštećenja moguće je odrediti samo »post factum«, tj. pošto su se oštećenja već dogodila. Čak i tada, bez obzira ko bi imao pravo da vrši procenu, imao bi težak zadatak da utvrdi da li će određeni fenomen imati »dugotrajne posledice«. Da bi se izučila i opisala klima jednog regiona, meteorolozi koriste podatke za period i do 30 godina. Osim toga, agresor se može uvek braniti da su posledice, iako zabranjene, bile slučajne. Setimo se onog slučaja kada su radioaktivne supstance izazvane podzemnim nuklearnim eksplozijama prešle dozvoljenu granicu i ugrozile druge zemlje. Mada je to bilo u suprotnosti sa Ugovorom o delimičnoj zabrani nuklearnih proba između SAD i SSSR-a, protesti su bili jednostavno odbačeni kao »tehnički«, a ne namerni prekršaji.

Sledeća praznina pomenutog dokumenta jeste nedostatak zabrane istraživanja i razvoja metoda i tehnike koja se koristi za promenu čovekove sredine u ratne svrhe. Razlog za taj nedostatak — kako su naveli predlagači SAD i SSSR — je u tome što bi verifikacija bila teška, jer se istraživanje i razvoj vrše na dva koloseka — za civilne i vojne svrhe. To objašnjenje nije ubedljivo. Sve civilne aktivnosti za promenu životne sredine ne preklapaju se sa vojnim. Bilo bi teško, na primer, zamisliti stvaranje seizmoloških poremećaja mora i okeana u mirnodopske svrhe. Razvoj i istraživanje na polju promene životne sredine može se staviti pod striktnu civilnu kontrolu i na taj način smanjiti mogućnost da se ne zloupotrebi u ratne svrhe. Otvorena i široka razmena naučnih informacija, uključujući i obavezu da se na međunarodnom nivou registruju i kontrolišu svi veći mirnodopski eksperimenti, verovatno bi pomogli da se poveća poverenje među narodima i državama.

Ova problematika bila je predmet rasprave i na ovogodišnjem Specijalnom zasedanju Generalne skupštine OUN o razoružanju; našla je svoje mesto i u završnom dokumentu, gde je izričito istaknuto da se zabranjuje upotreba svih metoda i sredstava kojima se menja životna sredina za ratne svrhe, što je, uostalom učinjeno i za hemijsko i biološko oružje. Te odluke Specijalnog zasedanja Generalne skupštine OUN i naponi drugih naučnih, humanitarnih i drugih institucija u svetu, obavezuju da se i dalje čine naponi u borbi protiv korištenja raznih metoda i sredstava kojima se životna sredina znatno degradira ili čije se promene mogu koristiti u ratne svrhe. To međutim, nije dovoljno. Moraju se preduzimati i mere za odbranu i zaštitu i od takvih borbenih dejstava kako ne bismo bili iznenađeni. Poznavanje metoda i sredstava kojima se može menjati životna sredina za ratne svrhe je prvi korak u tome pravcu.

LITERATURA

1. Bhupendra M. Jasani, Promene u čovekovoj životnoj sredini — nova oružja za rad, *Strategie Digest*, (jan.-feb. 1977.)
2. J. Goldblat: Zabrana ratnih dejstava koja utiču na čovekovu životnu sredinu, *Strategie Digest* (jan.-feb. 1977.)
3. Konferencija komiteta za razoružanje, dokumenat CCD/463 (Ženeva 1975.)
4. R. Fxeux, G. C. Gray, P. Hubert, *Priroda*, 257, 212 (1975.)
5. J. Wu. *Nauka* 174, 283 (1971.)
6. Najnovija oružja, izd. Globus/Zagreb 1978. g.
7. G. Radčenko »Geofizički rat« (Pomorski zbornik, 9/73.)
8. I. F. Mc. Donald, Promena vremena (štampanje vlade SAD, Vašington, D. C. 1974.)
9. S. Provet: Programi i perspektive razvoja novih vrsta oružja velikih sila, Razoružanje problem savremenog sveta, *VIZ*, 1978. str. 242.
10. Rezolucija američkog Senata, Izveštaj br. 71 (Vašington, 11. jula 1973. godine)
11. Generalna skupština Ujedinjenih nacija, dokumenat A/C. 1/L, 675 (Njujork 1974. godine)
12. Konferencija Komiteta za razoružanje, dokumenat CCD/684, str. 10 (Ženeva, 1975.)