



**VISOKA POSLOVNA ŠKOLA
STRUKOVNIH STUDIJA
ČAČAK**

SEMINARSKI RAD

Predmet: Uvod u meteorologiju I

**Veštačko izazivanje i sprecavanje
padavina**

Mentor: _____
Profesor: _____

Student: _____
Br.Indeksa: _____

Uvod

Čovečanstvo još od svojih početaka priželjkuje da kontroliše vremenske prilike. Pre razvitka organizovanih nauka, takve ciljeve su pokušavali da postignu preko svojih bogova. Recimo, Maje su žrtvovali ljude svom zmijolikom bogu kiše, kako bi preživeli suše. Danas imamo na raspolaganju tehnologije 21. veka, kao što su rakete, radari i hemijska sredstva, koja nam dozvoljavaju, da u nekoj meri direktno utičemo na lokalno vreme. Mera, u kojoj možemo da utičemo na vreme je krajnje ograničeno ogromnim količinama materije i energije koje se nalazi u Zemljinoj atmosferi. Uz to tu je i prisutnost turbulencije, koja uvek unosi element haosa u način funkcionisanja klime. Naravno, moramo biti oprezni čak i sa ovako ograničenim moćima, jer to je ogromna odgovornost, menjati vreme.

Osnovni pojmovi

Kod veštačkog izazivanja padavina najčešće se dodaju kondenzaciona jezgra kako bi se obrazovale padavine. Može se delovati na oblake još zvučnim ili elektromagnetnim talasima, ali te tehnike se manje koriste. Najčešća naprava za uticanje na vremenske prilike je gromobran, mada ga mnogi ne bi svatili kao takvog. U svakom slučaju, izmislio ga je američki političar i naučnik Bendžamin Frenklin (Benjamin Franklin). Na vreme se može uticati i emisijom toplote ili hlađenjem okoline, ali takve tehnike su krajnje neekonomične.

Suvi led, koji se spominje u dajnjem tekstu je ugjen-dioksid (CO_2) u čvrstom agregatnom stanju (led).

Istorija

Tehniku izazivanja padavina dodavanjem kondenzacionih jezgara izmislio je Irving Langmuir. On je pokušao da izazove kišu 1946-te u saveznoj državi Masačusets (Massachusetts). U isto vreme Bernard Vonnegut je prvi iskoristio srebro-jodid za takav cilj, i to upešno. U Australiji se od 1948-e eksperimentiše sa srebro-jodidom sa manje-više vidljivim rezultatima. 1970-ih je u Americi čak postojala kompanija, koja se bavila time, ali nije bila dovojno profitabilna.

Primeri

Najčešći uređaj za veštačko izazivanje padavina je sistem za zaštitu od grada. Ovaj sistem se sastoji od raketa sa punjenjima od srebro-jodida (ili nekog drugog sredstva pogodnog za stvaranje kondenzacionih jezgara, npr. suvi led) i od radara. Ideja je da se umesto manjeg broja većih ledenih klikera u oblaku proizvede veći broj manjih. Na taj način se šteta minimalizuje. To se postiže tako, što srebro-jodid u glavi rakete stvori veoma veliki broj kondenzacionih jezgara i prehladna voda se kondenzuje u mala zrna grada koja ne prave znatnu štetu ili se čak otope pre nego što stignu do tla. Ustanovljeno je da se broj kondenzacionih jezgara ovim načinom može povećati i do 50 puta. Radar, naravno, služi za nalaženje zone akumulacije. Treba znati i da grad može nastati dosta brzo, čak za 20 minuta, pa neko uvek treba da motri na oblake ako je rizično doba godine.



Slika 1. Sušni kraj sa oblacima iz kojih ne pada kiša

Veštačko izazivanje kišovitih padavina istom tehnikom (ispaljivanje srebro-jodida u zonu akumulacije) je najrasprostranjenije u Sjedinjenim Američkim Državama, u Narodnoj Republici Kini i u Ruskoj Federaciji. Sve te države poseduju ogromne teritorije sa malo padavina preko leta. Dok Kinezi koriste rakete, Amerikanci i Rusi više vole da ispuštaju srebro-jodid ili suvi led iz aviona. Ova tehnika ume da bude od velike važnosti u Rusiji, pošto se koristi i za suzbijanje velikih šumskih požara u Sibiru. Na isti način može se sprečiti i prevelika količina padavina na jednom

mestu tako, što se oblaci stimulišu da daju padavine na svom putu pre nego što stignu do kritičnog mesta.

Razbijanje magli pomoću raspršivanja kuhinjske soli (NaCl) je isto način veštačkog izazivanja padavina, pošto se mikroskopske kapljice pare, koje tvore maglu, pretvaraju u veće, koje padnu na zemlju.

Puštanje gasa metana (CH_4) u oblake sa prehlađenom vodom dovodi da stvaranja snežnih padavina, mada je metan jedan zapaljivi gas, pa ova tehnika i nije potpuno bezopasna, mada se gas brzo razide u atmosferi, pa ne predstavlja preveliku opasnost.



Slika 2. Ako nema dovoljno snega za skijanje, uvek može da se dobije sneg iz nekog oblaka

Zvučni top se na nekim mestima u Americi eksperimentalno koristi za sprečavanje stvaranja grada u olujnim oblacima. U dnu cevi eksplodira mešavina acetilenskog gasa i vazduha, što proizvodi jedan jak zvižduk, koji se širi u vazduhu kao udarni talas. Treba da se oglasi svake četiri sekunde i tako razbija polu-smrznuta zrna grada. Skeptici govore da to nije baš verovatno, pošto grom stvara mnogo jači udarni talas, a to ne sprečava nastajanje grada. Odgovor je verovatno u vremenskom rasporedu, pošto grom ne udara na takt, a ovaj top da.

Što se tiče hlađenja i grejanja, jedino mesto gde se ove tehnike koriste je Japan, gde se sad pokreće program, u krugu kojeg bi avenije velikih japanskih gradova trebalo da dobiju instalacije za grejanje i hlađenje. Namera japanskih vlasti jeste da učini te megalopolise pogodnije za život time

da će leti da hlade a zimi da greju puteve preko jednog sistema nalik na centralno grejanje. Uz to prave i zelene oblasti na krovovima nebodera od kojih očekuju slične rezultate.

Rasrturanje magli na međunarodnim aerodromima se radi na tri rasprostranjena načina: zagrevanjem, mehaničkim mešanjem i rasejavanjem higroskopskih čestica. Prvi metod radi tako, da se magla prosto ispari grejanjem. Slabo se koristi zbog visoke cene energenata. Drugi metod jeste dosta efikasan, ali samo na relativno malim površinama, jer zahteva velike mašine, kao što su helikopteri. Njegov koncept rada je da se iznad magle nalazi čist vazduh, pa ima gde da se otera višak pare. Treći metod je rasejavanje soli u vazduhu. Kapi se zalepe za so i padnu.

Inače, 10.12.1976. je doneta Rezolucija 31/72 Ujedinjenih Nacija, čime se zabranjuje korišćenje tehnika za modifikovanje prirodne okoline za ratne i neprijateljske svrhe, pa i vremenskih i klimatskih uslova.

Koristeći se neznanjem i naivnošću drugih, neki ljudi zgrću pare tvrdeći da umeju da stvore kišu ili da na neki drugi način utiču na vreme. Jedan takav čovek bio je Čarls Hetfeld (Charles Hatfield) iz američke savezne države Kalifornije. Posedovao je jednu tajnu formulu jedne hemikalije za koju je tvrdio da pomoću nje može da stvori kišu. Njegova tehnika se sastojala iz građenja kule na uzvisini i isparavanja njegove hemikalije iz velikih rezervoara. Ljudi su mu pripisali 500 uspehlikih pokušaja, mada se umešao i u nesrećan slučaj poplave u San Diegu januara 1916-te, posle kojeg je 20 godina proveo na sudu, gde su on i grad tražili novac jedan od drugog. Na kraju, slučaj je poništen i nije više otvaran. Njegovi kritičari tvrde da nije bio naučnik sa tajnom formulom za stvaranje kiše, nego dobar meteorolog i prevarant, koji je „stvarao kišu“ kad je ona ionako dolazila sama od sebe.

Austrijski filozof i pisac Rolf Alexander je tvrdio da snagom svog uma može da isparava oblake. Ovo se nikad nije naučno dokazalo, mada njegova teorija, da mozak emituje „neki nepoznati oblik energije“ ne deluje previše naučnom.

Zaključak

Iz rečenog može se zaključiti da čovečanstvo polako uči da koristi tehnologiju za veštačko izazivanje i sprečavanje padavina. Ako se napredak nauke nastavi u ovom pravcu, jednog dana ćemo možda biti sposobni da spečimo suše i poplave, da stabilizujemo Zemljinu uništenu klimu ili čak da promenimo klimu drugih svetova na način koji nam odgovara. Ali ne smemo biti umišljeni ili odviše sigurni u svoje rezultate. Klima je i dan danas prepuna nepoznanica, jer zavisi ne samo od svake pojedine čestice atmosfere, već i od Sunca i svemirskih zračenja, manje-više od celog Svemira. A i ako nam uspe da kontrolišemo vremenske prilike i klimu, moramo da snosimo odgovornost svoja dela, koja utiču na ceo ekosistem i čitavu planetu Zemlju. Već vekovima mi, i ne

znajući, utičemo na vreme na razne načine, naročito danas. Naša civilizacija je utemeljena na iskorištavanju fosilnih goriva, čije sagorevanje menja samo lice Zemlje. Naši veliki gradovi raspolažu sopstvenom klimom, a akumulaciona jezera na velikim rekama isto imaju uticaj na svetsku klimu. Bilo bi krajnje vreme da otvorimo oči i da shvatimo da moramo da planiramo vlastitu klimu, kad je već stvaramo.

Korišćena i navedena literatura

Dragutin T. Mihailović, Uvod u meteorologiju

www.en.wikipedia.org, Wikipedia, the free encyclopedia

Gotovi seminarski, maturski, maturalni i diplomski radovi iz raznih oblasti, lektire , puškice, tutorijali, referati - specijalizovan tim za usluge visokokvalitetnog pisanja, istraživanja i obradu teksta za kompletan region Balkana.

Posetite nas na sajtovima ispod:

WWW.MATURSKIRADOVI.NET

WWW.SEMINARSKIRAD.ORG

WWW.MATURSKI.NET

WWW.MATURSKI.ORG

WWW.SEMINARSKIRAD.INFO

Dostupni smo Vam 24h 365 dana u godini.

Za gotove verzije rada obratiti se na mail:

maturskiradovi.net@gmail.com

061/ 11-00-105

Seminarski, diplomski, maturski radovi, prevodi na engleski i eseji...