

STAROM PROKUŠANOM METODOM PROTIV OBRANE OD TUČE

KAKO KONSTANTNO PONAVLJANJE NEISTINE, POSTAJE ISTINA

Prvo e-savjetovanje-link:

(<https://esavjetovanja.gov.hr/Econ/MainScreen?EntityId=15760>) je „poništeno“.

16.2.2021. godine na temelju odgovora Ureda za zakonodavstvo RH (u prilogu)

Koji je motiv da se posljednjih 20 i više godina postupno uništava obrana od tuče (OT) u RH u okviru Državnog hidrometeorološkog Zavoda (DHMZ)? Privatizacija, osiguranje, postavljanje mreža ili nešto drugo?

Provedbeni plan DHMZ od 2021. do 2024. godine između ostalog predlaže:

Rješavanje problematike postojećeg sustava obrane od tuče nameće se kao neriješena problematika već niz godina. DHMZ provodi operativne poslove obrane od tuče u skladu sa Zakonom o sustavu obrane od tuče („Narodne novine“, broj 53/01, 55/07). Na traženje Ministarstva poljoprivrede DHMZ je u srpnju 2018. izradio mišljenje o opravdanosti i preporuku o daljnjem radu sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj, koje se temelji na stručnoj podlozi „*Analiza sustava obrane od tuče - Izvješće i mišljenje o opravdanosti daljnjeg rada sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj*“. Provedena analiza nedvosmisleno pokazuje da operativna obrana od tuče na sadašnjoj tehnološkoj i stručnoj razini nije opravdana, osobito ne na razini financiranja iz Državnog proračuna i u operativnoj nadležnosti DHMZ-a. U cilju rješavanja problematike funkcioniranja i održivosti sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj u Ministarstvu poljoprivrede održan je sastanak 29. rujna 2020. na kojem je doneseno nekoliko ključnih zaključaka. Na sastanku je usuglašen stav o potrebi ukidanja postojećeg sustava obrane od tuče, a Ministarstvo poljoprivrede trebalo bi biti predlagatelj ukidanja Zakona o sustavu obrane od tuče.

Tekst „Analize“ koji je predan ministarstvu poljoprivrede u prilogu daje zbirni izvještaj o svim štetama, pa i štetama od tuče za sve županije, a dobro je poznato da se OT provodi samo na području županija između Save i Drave, od Sutle do Dunava (u Zakonu o OT nigdje ne stoji da se i druge županije ne mogu uključiti u postojeći sistem OT- opće odredbe, članak 2.). Ravnateljica se pohvalila s prošlogodišnjim (2020 godine) uspjehom – povučene su rakete s terena, odnosno **ukinuta raketna obrana od tuče**. Ministrica poljoprivrede Marija Vučković je, temeljem **Analize** (https://klima.hr/razno/publikacije/analiza_sustava_OT_2018.pdf.) koju su izradili „**stručnjaci DHMZ-a**“, dala suglasnost da se „**u 2020. godini obrana od tuče provodi samo prizemnim generatorima, a u 2021. i 2022. godini neka se smanji broj generatorskih postaja (GP) za 50%**“..što nije u skladu sa metodologijom djelovanja.

Članak 4., stavak (2) Zakona o sustavu OT (NN 53/01) – **Odluku o prestanku operativnog djelovanja obrane od tuče donosi Hrvatski sabor.**

Ovo nije jedini primjer krajnjeg prezira prema **Zakonu** od Ministarstva koje je zaduženo za nadzor i od ravnatelja DHMZ-a zaduženog za provođenje Zakona.

1. Svi tekstovi vezani uz OT koji su slani nadležnim institucijama su potpisivani od djelatnika DHMZ-a (Picek, Tutiš. Pandžić, Kirigin, Čačić i drugi) koji većina

njih nikada nije radila u OT (svi su oni doktori nauka, ali nigdje se ne spominje dr Počakal koji je radio u toj službi i u njoj stekao doktorat na temu OT, te više radova domaćih autora koji su bili vezani uz OT)

2. Dio DHMZ se financirao godinama od OT, pa je čudno da „režu granu na kojoj sjede“.
3. **Smanjivanjem sa 560 GP-a na samo 300 je narušena propisana metodologija rada prizemnim generatorima, pa i time sama učinkovitost OT.**

Sve je krenulo oko 2000. godine kada je zajednički račun DHMZ-a na koji je sjedao novac iz proračuna podijeljen, OT ima sada svoj poseban račun, pa se novac nije mogao „posuđivati“ unutar DHMZ-a za druge namjene. Od 2000. godine ravnatelj DHMZ-a različitim organizacijskim i financijskim manevrima kontinuirano otežavaju, uprkos Zakonu, rad OT.

Smanjuje se broj službenika (na snazi je zabrana primanja novih službenika), smanjuju se ili se nenamjenski troše financijska sredstva, oprema zastarijeva, sustav veza i ostala oprema loše se održava, ne obnavlja i tako dalje. U skladu s navedenim i učinkovitost sustava pada, a to onda postaje argument za ukidanje.

Vidi se iz tablice zavodske „Analize“ da se u posljednjih desetak godina novac iz proračuna smanjio od 16 na 8 milijuna kuna, što nije veliki novac u odnosu na ovogodišnjih ukupnih zavodskih oko 230 milijuna. .

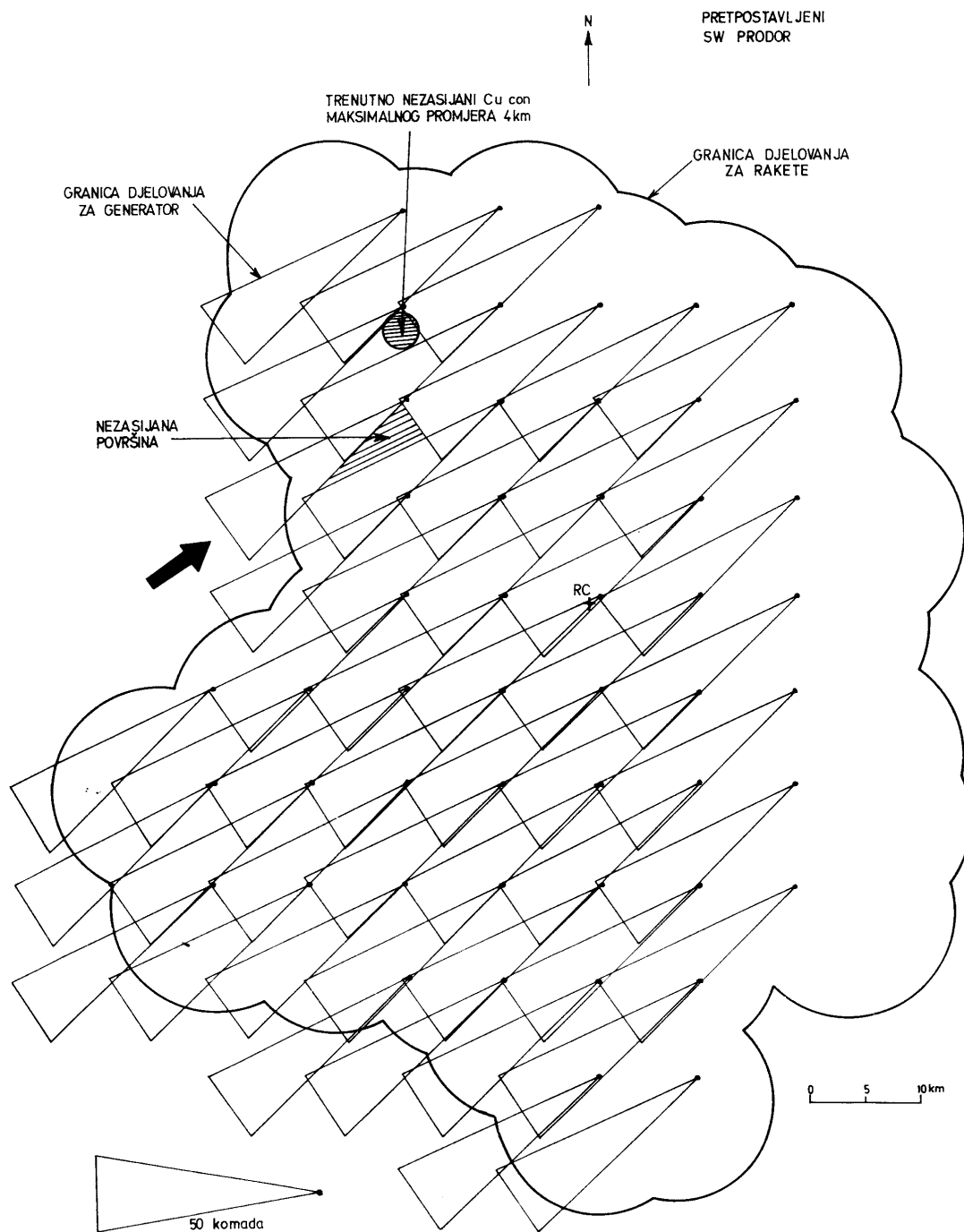
Zaključak iz takozvane „Analize“ jest da treba ukinuti OT, jer ne pokazuje učinkovitost svoga rada. No, vezano za tu ocjenu, prema Zakonu zasad nedostaje međunarodna recenzija te „Analize“.

Rezultati istraživanja djelovanja obrane od tuče i utjecaja na okoliš, te utvrđivanje učinkovitosti i isplativosti obrane od tuče utvrđuju se međunarodnom recenzijom po istaknutim stručnjacima i preporuci Svjetske meteorološke organizacije.

A koji su kriteriji da se pokaže učinkovitost OT u gore navedenim devastiranim uvjetima rada ?

A SADA MALO METODOLOGIJE DJELOVANJA

U radu „*Osnove kombiniranog djelovanja na tučoopasne procese*“ (Bižić, Gerber, Nikolić i Matvijev) iz 1992. godine obrađeno je dotadašnje znanje o umjetnom djelovanju na vrijeme, u kojem se između ostalog daje prikaz dometa reagensa u nestabilnoj atmosferi iz prizemnog generatora s generatorske postaje (GP) u visinu do 3 km (kod nas je prosječna visina podnice konvektivnog oblaka 800 do 1600 m (Poje at al)). Mjerenjem je potrebno oko 30 minuta (Heimbach i Stone 1985), širinu perjanice na daljini od 3,6 km postiže za 30 minuta promjera 6 km (Summers 1972., Kyle 1974. i Sand 1976.) gdje se uzima da je srednji promjer cumulus oblaka 4.5 km i koji čini volumen u prostoru i vremenu u obliku nepravilnog stošca ili perjanice.(slika dolje prikazuje primjer mreže na RC-Puntijarka).



SLIKA 6. RC - Puntijarka
Teorijska mreža (9×9km) s prizemnim generatorima

I sada, kada se postavi mreža GP, a naša je do prošle godine imala oko 560 generatora, udaljenih međusobno oko 9 km, dobivamo prekrivanje tih perjanica reagensa preko branjenog područja i preko onih okolnih. Zbog procesa širenja i uzdizanja reagensa, konvekcije i difuzije, potrebno je uključiti mrežu generatora 2 do

3 sata prije nego tučoopasni sustavi dođu do branjenog područja (Soulage i Admirat 1968.), da bi reagens imao vremena podići se na određenu visinu, gdje ga usisava uzlazna struja tučoopasnog oblaka, a i svih koji nailaze na zasijano područje..

Veći dio te metodologije načina rada i saznanja u to vrijeme (1992. godina) preuzet je od Francuza (Dessens 1985.) i Mađara (Geresdi 1992.). Raketnu metodologiju ovdje neću iznositi, jer bi to zahtjevalo previše prostora i vremena.

Moram pomoviti, po me znam već koji puta:

Elaborat o učinkovitosti OT Tomislava Kovačića pod naslovom „Određivanje efekata OT u Hrvatskoj do 2000. godine „ koji pokazuje smanjenje broja dana sa tučom je falsificiran (tadašnji ravnatelj Gelo Branko traži da mu se rad preda u elektronskom obliku, što je već bilo sumnjivo) i kao takav je predan 11.01.2002. godine vladi RH.

Oformljen je tim, 2001. godine, koji je trebao utvrditi stupanj učinkovitosti i isplativosti sustava OT u Republici Hrvatskoj. U navedenom radu je, između ostalog, dokazano da je posljedica rada sustava obrane od tuče **smanjenje broja dana s tučom za 17,9%**, u odnosu na period kada OT nije radila. Rezultati rada nisu odgovarali tadašnjem ravnatelju. **U izvješću Vladi RH, 2002. godine, ravnatelj neke od rezultata izostavlja, a neke modificira kako bi dokazao da je OT neučinkovita i neisplativa.** Taj postupak je na vrijeme **razotkriven** i Vlada RH je upoznata s činjenicom, da to što je dobila, **nije rezultat istraživanja** nego **falsifikat**.

Inače na meteo stranici DHMZ-a stajao je već mjesecima prošle godine članak (od 20.6. 2022.) o obrani od tuče i njenoj neisplativosti, neučinkovitosti i opasnosti po okoliš, dok se druge novije objave npr. o suši i temperaturnim rekordima lipnja i srpnja veoma brzo miču sa te stranice, valjda nisu toliko bitne !!! link : http://meteo.hr/objave_najave_natjecaji.php?section=onn¶m=objave&el=priopce nja&daj=pr27052022

PRVI ČLANAK

Postojeća obrana od tuče je neučinkovita, neisplativa i potencijalno štetna za okoliš

DHMZ, 20. 6. 2022. - Uslijed [klimatskih promjena](#) porast učestalosti ekstremnih vremenskih pojava, (intenzivnih olujnih nevremena praćenih tučom, ali i mraza, bujičnih poplava, suše) dio su naše stvarnosti i bliske budućnosti te je od izuzetne važnosti na takve pojave pripremiti i prilagoditi način života u cjelokupnoj zajednici. Iako se u javnosti javljaju različita stajališta oko operativne obrane od tuče, valja naglasiti kako u znanstvenoj zajednici te u [Svjetskoj meteorološkoj organizaciji](#) postoji jasan i jedinstven stav: ne postoji niti jedan znanstveno utemeljeni dokaz uspješnosti i učinkovitosti obrane od tuče. Metode koje nemaju čvrsta uporišta u znanosti i koje nije moguće nedvojbeno dokazati ne treba operativno provoditi u praksi, a pogotovo to nije dužnost nacionalne meteorološke i hidrološke službe.

Operativna obrana od tuče kakva se u Hrvatskoj provodi, osim što je neučinkovita, nije niti gospodarski isplativa, pogotovo ne na razini financiranja iz Državnog proračuna. Tim više jer se iz povijesnih razloga i koncentracije poljoprivrednih aktivnosti provodi samo na području kontinentalne Hrvatske iako tuča pogađa cijeli hrvatski teritorij.

Važno je naglasiti i da srebrov jodid koji se koristi u aktualnoj obrani od tuče ima negativan utjecaj na okoliš što dodatno dovodi u pitanje opravdanost njenog provođenja.

Većina zemalja Europske unije usmjerila je svoja sredstva na drugačije mjere obrane od tuče, poput sufinanciranja postavljanja zaštitnih mreža, jačanja sustava osiguranja, dodatne edukacije poljoprivrednika s ciljem prilagodbe klimatskim promjenama i smanjenju negativnog utjecaja tih promjena na poljoprivredno gospodarstvo, ulaganjima u [sustave motrenja](#) (uključujući radarske sustave) te istraživanja iz područja mikrofizike i dinamike tučonosnih oblaka.

Što je tuča i kako nastaje

Koncept obrane od tuče - zasijavanje oblaka

Povijest obrane od tuče u Hrvatskoj

Pregled stanja sustava obrane od tuče u Hrvatskoj za 2021. godinu

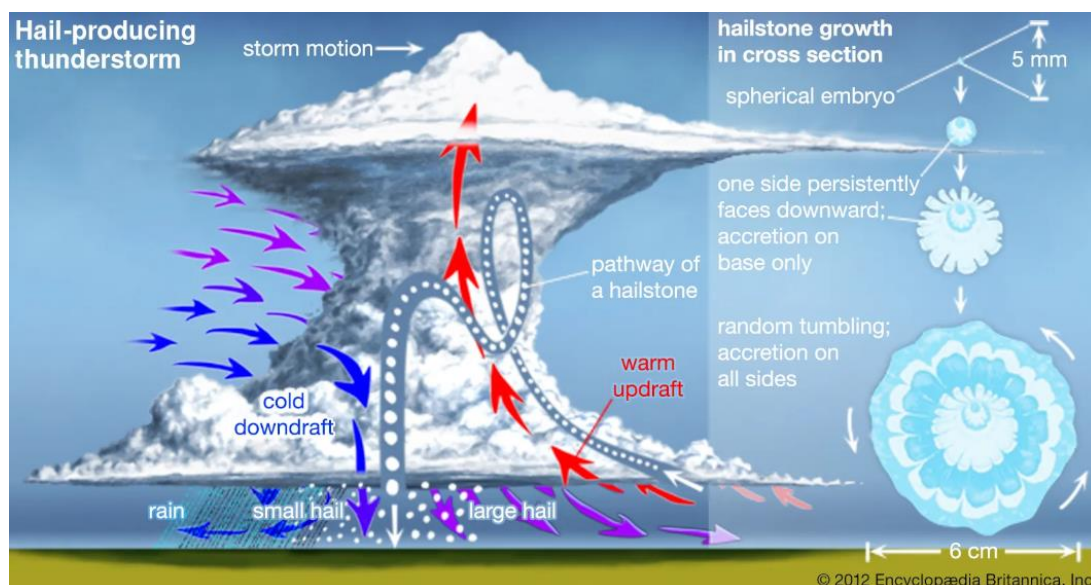
Analiza učinkovitosti i isplativosti sustava obrane od tuče u Hrvatskoj

Obrana od tuče u svijetu

Uloga i zadaća DHMZ-a

Što je tuča i kako nastaje

Tuča je kruta oborina sastavljena od zrna tuče (mješavina leda, vode i zraka), pojedinačnih ili slijepljenih u veće gromade leda koja nastaje isključivo u vrlo intenzivnim grmljavinskim visoko razvijenim i vlagom bogatim kumulonimbusnim (Cb) oblacima. Tuča nastaje kada su čestice leda odnosno ledene jezgre nošene jakim uzlaznim i silaznim strujama u debelim slojevima Cb oblaka te pritom stvaraju nove, više ili manje, koncentrične slojeve leda (slika 1.) Tek kada težina zrna nadvlada jačinu uzlazne struje, zrna tuče ispadaju iz oblaka. Tuča pada u obliku pljuska iz Cb pri dugotrajnoj grmljavini i zajedno s kišnim pljuskom, najčešće u proljeće i ljeto u kontinentalnoj Hrvatskoj i Istri te u hladnom dijelu godine u južnoj Hrvatskoj.



Slika 1. Vertikalni presjek grmljavinskog nevremena koje stvara tuču (Izvor: Encyclopædia Britannica)

Koncept obrane od tuče - zasijavanje oblaka

Obrana od tuče koja se temelji na konceptu zasijavanja oblaka polazi od znanstvenog koncepta suzbijanja tuče umjetnim stvaranjem puno većeg broja zametaka leda u prirodnom oblaku nego što bi se to stvorilo prirodnim putem. Uvođenje velikog broja umjetnih jezgri kondenzacije, istovremeno kada se stvaraju i prirodne jezgre, prema teoriji aktualne obrane od tuče, trebalo bi rezultirati zrnima tuče puno manje veličine koja bi se pri padanju otopila ili na zemlju pala kao krupne kapi kiše.

Srebrov jodid je kemijski reagens koji se najčešće koristi u umjetnom djelovanju na vrijeme te ima kristalnu strukturu sličnu ledu, a u oblak se unosi uz pomoć aviona, raketa ili prizemnih generatora.

Važno je naglasiti kako se radi o hipotezi za koju do danas nije dana znanstvena opravdanost.

Naime, unatoč značajnom napretku meteorološke znanosti, pogotovo u posljednjih 40tak godina otkada je rast gotovo eksponencijalan zahvaljujući razvoju tehnologije, jedno još uvijek mlado područje je mikrofizika i dinamika oblaka. Stoga je razvoj olujnih Cb oblaka još uvijek teže predvidiv te ga nije moguće uvijek s dovoljnom sigurnošću prognozirati numeričkim modelima za prognozu vremena.

Utjecaj jezgara zaleđivanja na pothlađene kapljice vode učinkovito djeluje u mirnim, slojevitim oblacima, dok za olujne Cb oblake nema uvjerljivih dokaza da unošenje jezgre zaleđivanja uzrokuje smanjenje zrna tuče na tlu. Tučonosno olujni sustavi su sustavi velike energije i još uvijek nije pronađena metoda kojom bi se ta energija učinkovito mogla zaustaviti ili usmjeriti. Pritom se ne smije zaboraviti kako djelovanje na tako složen i dinamičan sustav bez kontrole potencijalno može uzrokovati dodatnu i dugotrajnu štetu veću nego u slučaju bez zasijavanja oblaka srebrovim jodidom.

Iskustvo provođenja operativne obrane od tuče tijekom više desetljeća pokazalo je također kako na formirani tučonosno opasni oblak treba prostorno i vremenski kontinuirano djelovati tijekom njegovog cijelog životnog vijeka. Kako danas sve susjedne države ne primjenjuju obranu od tuče u ovom obliku, zasijavanje oblaka u kojima je tuča već formirana postaje potpuno beskorisno. Kod primjene generatora najveći je problem nepoznavanje podatka o postotku reagensa koji stvarno ulazi u oblak.

[Povijest obrane od tuče u Hrvatskoj](#)

Otkako je svijeta i vijeka ljudi su nastojali umjetno djelovati na vrijeme i klimu kako bi povećali vodne resurse te ublažili vremenske nepogode i povećali doprinose u poljoprivredi.

Od sredine 19. stoljeća u Hrvatskoj mogu se pronaći zapisi pokušaja utjecaja i djelovanja na oluje (zvonjava crkvenih zvona ili pucanje iz mužara i sl.), u to vrijeme [otok Hvar](#) je predvodio izgradnju najmodernijih protugradnih postaja.

Od 1945. godine obrana od tuče počinje se provoditi ispaljivanjem raketa koje olujne oblake zasijavaju kemijskim reagensom srebrovim jodidom čije čestice služe kao umjetne jezgre zaleđivanja. Hipoteza je da umjetnim stvaranjem kristalića leda višak vlage će se rasporediti ravnomjerno i time spriječiti nastanak velikih zrna tuče.

Ideja o operativnoj obrani od tuče korištenjem radara i ispaljivanjem raketa javila se 60-tih godina prošloga stoljeća u bivšem Sovjetskom savezu. Metoda se ubrzo proširila i na zemlje istočne Europe. U Hrvatskoj se počela provoditi 70-tih godina prošlog stoljeća kada je na Pšunju proradio prvi radarski centar za motrenje olujnih oblaka za područje tadašnje općine Nova Gradiška i njoj susjednih općina, a od 1994. uz rakete u operativnu obranu od tuče uvode se i prizemni generatori.

Sustav obrane od tuče "suvremenijeg" tipa tehnološki, organizacijski i operativno smješten je u DHMZ-u i provodi se već 40 godina. Ovakav način organizacije obrane od tuče nije u skladu sa svjetskim i europskim standardima prema kojima nacionalne meteorološke službe operativno ne obavljaju ovakve zadatke. Iz tog razloga obrana od tuče ne postoji niti se spominje u legislativi Europske unije jer je većina zemalja EU zaključila kako je obrana od tuče raketama i prizemnim generatorima zbog svoje upitne i nedokazive učinkovitosti bespotrebno bacanje novaca.

Još uvijek važeći Zakon o sustavu obrane od tuče stupa na snagu 2001. te je nadzor nad zakonom stavljen u nadležnost Ministarstva poljoprivrede dok je za operativnu provedbu obrane od tuče zadužen DHMZ. Pritom valja naglasiti kako se operativna obrana od tuče provodi samo na području sjeverne Hrvatske i to na površini od 26.800 km² u međuriječju Save i Drave. Djelatnost se financira dijelom proračunima županija s branjenog područja i Grada Zagreba, ali i sredstvima Državnog proračuna. Iz tog razloga pitanje sustava obrane od tuče je pitanje šire društvene zajednice, jer se značajna financijska sredstva svih poreznih obveznika ulažu u sustav koji je neisplativ, neučinkovit i nema znanstvenog temelja u recenziranoj i međunarodnoj znanstvenoj literaturi. Pritom predstavlja i opasnost za okoliš jer bez kontrole djeluje na vrlo složeni sustav s nepoznatim dugoročnim učincima na atmosferu.

DHMZ je 2018. godine, na zahtjev Ministarstva poljoprivrede, izradio mišljenje o opravdanosti i preporuku o daljnjem radu sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj koje se temelji na stručnoj podlozi [„Analiza sustava obrane od tuče - Izvješće i mišljenje o opravdanosti daljnjeg rada sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj“](#).

U rujnu 2020. godine održan je sastanak na kojem su sudjelovali predstavnici Ministarstva poljoprivrede, Hrvatske zajednice županija, Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, Hrvatske poljoprivredne komore i DHMZ-a i na kojem je usvojen zaključak o potrebi ukidanja postojećeg sustava operativne obrane od tuče u Republici Hrvatskoj.

Nacrt prijedloga zakona o ukidanju Zakona o sustavu obrane od tuče upućen je u službenu zakonodavnu proceduru te je o njemu predviđena rasprava na sjednici Vlade RH zakazanoj za 21. srpnja 2022.

[Pregled stanja sustava obrane od tuče u Hrvatskoj za 2021. godinu](#)

[Meteorološki i hidrološki bilten](#) DHMZ-a za studeni 2021. sadrži pregled stanja sustava obrane od tuče u Hrvatskoj, a temelji se na Godišnjem izvještaju o radu sustava obrane od tuče u 2021. godini.

Djelatnost operativne obrane od tuče provodi se sukladno Zakonu o sustavu obrane od tuče, ali i sukladno Planu rada operativne obrane od tuče za 2021. godinu koji je usvojen prihvaćanjem Državnog proračuna krajem 2020.

Sezona operativnog provođenja obrane od tuče provodila se u razdoblju od 15. lipnja do 30. rujna 2021. djelovanjem prizemnih generatora na znatno reduciranoj mreži generatorskih postaja u skladu s financijskim mogućnostima. Naime, umjesto 564 aktivnih generatorskih postaja iz 2020. u 2021. godini radilo je njih 300. Odgoda početka sezone operativne obrane od tuče, drugu godinu zaredom, u odnosu na uobičajeni početak 1. svibnja, posljedica je nerealizacije konačnog stavljanja izvan snage postojećeg Zakona o sustavu obrane od tuče na koju se čekalo. U takvim okolnostima svi pripremni administrativni, tehnički i terenski poslovi realizirani su do planiranog datuma početka sezone 15. lipnja 2021.

Sezona obrane od tuče tijekom 2021. po utrošku otopine bila je ispodprosječna. U sezoni je utrošeno samo 9865 litara otopine srebrovog jodida (dugogodišnji prosjek potrošnje otopine je 67434 litara). Raketnom komponentom operativni sustav obrane od tuče nije radio tijekom 2020. i 2021. godine temeljem odluke Ministarstva poljoprivrede iz veljače 2020.

Radom generatorskih postaja upravljalo se, tradicionalno, preko osam radarskih centara (RC), a to su Puntijarka, Varaždin, Trema, Bilogora, Stručec, Gorice, Gradište i Osijek.

Analiza učinkovitosti i isplativosti sustava obrane od tuče u Hrvatskoj

[„Analiza sustava obrane od tuče - Izvješće i mišljenje o opravdanosti daljnjeg rada sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj“](#) koju je DHMZ 2018. godine izradio na zahtjev Ministarstva poljoprivrede pokazala je kako podaci u posljednjih 23 godine operativnog provođenja sustava obrane od tuče pokazuju da broj dana s tučom i sugradicom varira iz godine u godinu te da se i u sezonama s velikim brojem akcija i velikim utroškom raketa i reagensa također javljaju štete. Valja naglasiti kako podaci o štetama pokazuju da tuča nije jedini najveći uzročnik nastalih šteta od prirodnih nepogoda. Naime, u razdoblju od 1995. do 2016. godine prijavljene i potvrđene štete ukazuju da je suša glavni uzročnik šteta u ukupnom iznosu od 45% a potom slijedi mraz, pa tek onda tuča, zatim poplave i olujni vjetar.

Analiza je ujedno pokazala kako ne postoji niti jedan znanstveno utemeljen dokaz da je aktualna operativna obrana od tuče kakva se provodi u Hrvatskoj po sadašnjoj tehnologiji učinkovita i gospodarski isplativa te da ostvaruje uštede.

Također je upozoreno na problematičnost obrane od tuče s obzirom na očuvanje i zaštitu okoliša. Tijekom zasijavanja bez ekološke kontrole ispušta se kemijski reagens srebrov jodid u slobodnu atmosferu pri tlu, kada se radi o zasijavanju generatorima odnosno po visini kada se radi o zasijavanju raketama.

S obzirom da se sustav obrane od tuče financira iz sredstava Državnog proračuna i proračuna jedinica područne (regionalne) samouprave, DHMZ predlaže da je efikasnije i isplativije ta sredstva usmjeriti u sufinanciranje postavljanja zaštitnih mreža, jačanje sustava osiguranja u slučaju nastalih šteta od vremenskih nepogoda, posebice u svijetu očekivanih klimatskih promjena. Navedene metode već su dale pozitivne učinke u zemljama koje ih primjenjuju.

Nakon 2018. godine objavljeno je niz znanstvenih radova koji su dodatno potvrdili zaključke iznesene u dokumentu [„Analiza sustava obrane od tuče - Izvješće i mišljenje o opravdanosti daljnjeg rada sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj“](#).

Ovdje navodimo naslove i poveznice na neke od njih na temu porasta pojave tuče uslijed klimatskih promjena, osvrta na pokušaje umjetnog djelovanja na nastanak tuče te utjecaja srebrvog jodida na stanje okoliša:

- [Influence of hail suppression systems over silver content in the environment in Aragón \(Spain\). I: Rainfall and soils](#)
- [Influence of hail suppression systems over silver content in the environment in Aragón \(Spain\). II: Water, sediments and biota](#)
- [Potential risk of acute toxicity induced by AgI cloud seeding on soil and freshwater biota](#)
- [Hormesis induced by silver iodide, hydrocarbons, microplastics, pesticides, and pharmaceuticals: Implications for agroforestry ecosystems health](#)
- [The effects of climate change on hailstorms](#)
- [Understanding Hail in the Earth System](#)
- [If cannons cannot fight hail, what else?](#)
- [Is hail suppression useful in Serbia? – general review and new results](#)
- [Karakteristike zrna tuče u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske](#)
- [Analysis of orographic influence on hail parameters in NW Croatia](#)
- [Hail characteristics in Serbia based on data obtained from the network of hail suppression system stations](#)
- [Can we Tame Storms? \(Un\)usefulness of Protection Against Hail](#)
- [On "Grossversuch III," a randomized hail suppression experiment in Switzerland](#)
- [Main Results of Grossversuch IV](#)

Bogati izvor informacija o zabilježenim događajima s tučom na području Hrvatske je [Meteorološki i hidrološki bilten DHMZ-a](#) koji na jednom mjestu objedinjuje najvažnije informacije o vremenu te daje cjelovitu sliku mjesečnih vremenskih i hidroloških stanja nad područjem Hrvatske. Informacije o ekstremnim vremenskim prilikama nalaze se u kategoriji *Izvanredni meteorološki i hidrološki događaji*.

Obrana od tuče izvan Hrvatske

Način i organizacija provođenja obrane od tuče u svijetu može se naći u dokumentima Svjetske meteorološke organizacije (WMO) iz kojih je vidljivo kako obranu od tuče protugradnim raketama u sklopu nacionalne meteorološke službe imaju samo Rusija, Srbija te dijelom Kina. U zemljama EU samo u Mađarskoj, Bugarskoj i Rumunjskoj obranu od tuče na dijelu teritorij provode agencije pri ministarstvu poljoprivrede, dok se u nekim zemljama na temelju privatne inicijative i privatnog ili lokalnog financiranja operativna obrana od tuče obavlja zrakoplovima i to na malom ograničenom području (npr. Austrija, Slovenija, Njemačka). U Francuskoj, koja je na prvom mjestu u Europi po proizvodnji i izvozu poljoprivrednih proizvoda, obrana od tuče provodi se kao privatna inicijativa, na području četiri francuske regije i to isključivo prizemnim generatorima.

Bitno je naglasiti kako su nacionalne meteorološke službe Slovenije i Mađarske prestale s operativnom obranom od tuče početkom 90-tih godina prošlog stoljeća. Tako je u susjednoj Sloveniji 1989. godine napravljena studija isplativosti sustava obrane od tuče koja je pokazala kako obrana nije imala utjecaja na smanjenje broja dana s tučom, kao i na promjenu režima oborine iz tučonosnih oblaka.

Temeljna uloga i zadaća DHMZ-a kao nacionalne meteorološke i hidrološke službe

Osnovna zadaća i uloga DHMZ-a je motrenje stanja atmosfere, izrada procjene rizika od pojedinačnih vremenskih nepogoda te razvoj sustava za prognozu i upozorenja na olujna nevremena i druge ekstremne vremenske događaje. Upravo modernizacija meteorološke motriteljske mreže kroz projekt METMONIC kojim će po prvi put u povijesti cijela Hrvatska biti obuhvaćena meteorološkim radarskim mjerenjima omogućava još efikasnije obavljanje najvažnije zadaće DHMZ-a: doprinos sigurnosti građana i njihove imovine te podrška društvenoj zajednici u prilagodbi klimatskim promjenama.

Kroz sustav [Meteoalarm](#) DHMZ svakodnevno izrađuje procjene te po potrebi izdaje upozorenja na ekstremne vremenske događaje. Poljoprivrednicima posebno pomažemo te dajemo podršku njihovim aktivnostima kroz izradu specifičnih [agrometeoroloških prognoza](#), dok kroz izradu stručnih podloga poput prvog [Agroklimatskog atlasa](#) u Hrvatskoj omogućavamo bolje razumijevanje klime i time stvaranje učinkovitijih smjernica za planiranje proizvodnje i prilagodbe vremenskim nepogodama.

Link:

http://meteo.hr/objave_najave_natjecaji.php?section=onn¶m=objave&el=zanimljivosti&daj=zn26062023

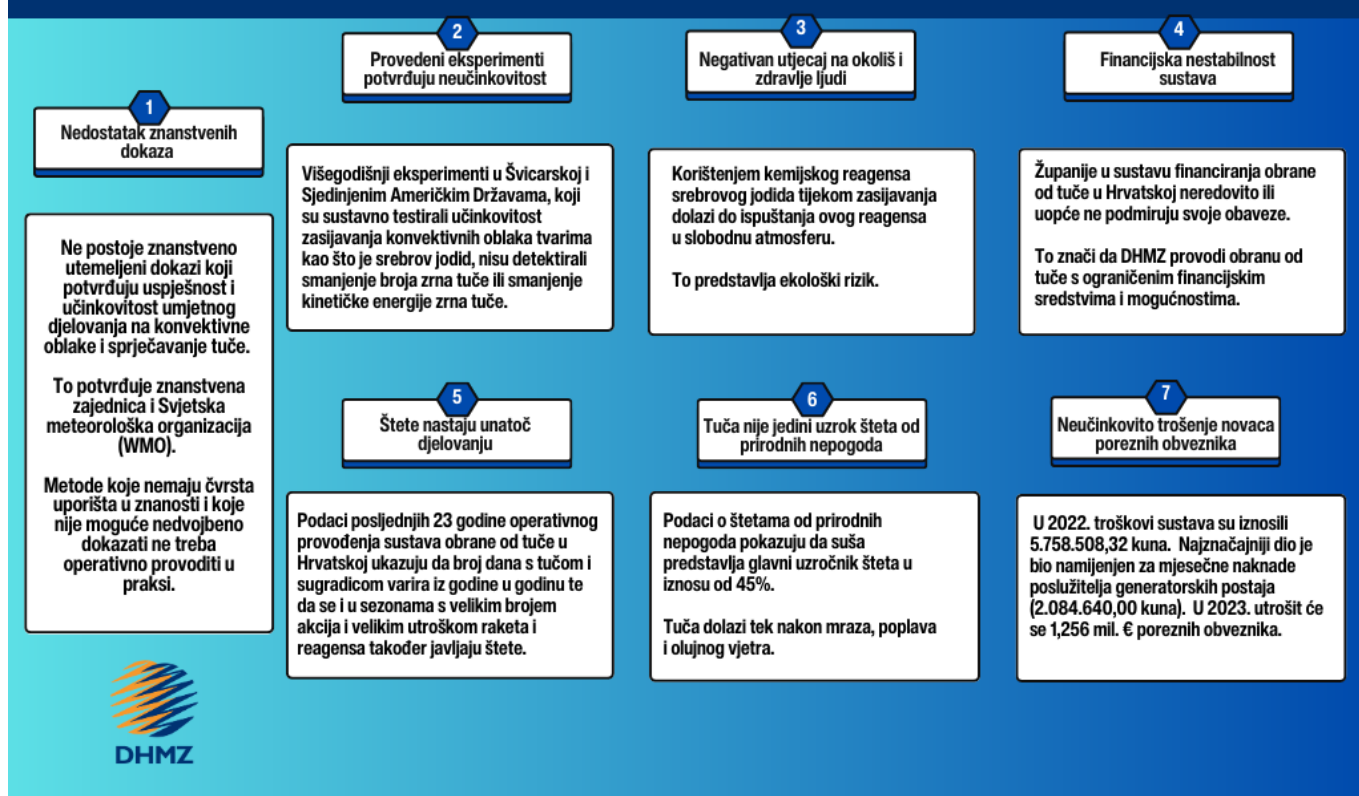
DRUGI ČLANAK (Ispiranje mozga se nastavlja i ove godine)

Postojeća obrana od tuče je neučinkovita, neisplativa i potencijalno štetna za okoliš

Usljed [klimatskih promjena](#) porast učestalosti ekstremnih vremenskih pojava, (intenzivnih olujnih nevremena praćenih tučom, ali i mraza, bujičnih poplava, suše) dio su naše stvarnosti i bliske budućnosti te je od izuzetne važnosti na takve pojave pripremiti i prilagoditi način života u cjelokupnoj zajednici.

Iako se u javnosti javljaju različita stajališta oko operativne obrane od tuče, valja naglasiti kako u znanstvenoj zajednici te u [Svjetskoj meteorološkoj organizaciji](#) postoji jasan i jedinstven stav: ne postoji niti jedan znanstveno utemeljeni dokaz uspješnosti i učinkovitosti obrane od tuče. Metode koje nemaju čvrsta uporišta u znanosti i koje nije moguće nedvojbeno dokazati ne treba operativno provoditi u praksi, a pogotovo to nije dužnost nacionalne meteorološke i hidrološke službe stoga to niti nije praksa u zemljama članicama EU.

7 RAZLOGA ZAŠTO JE POSTOJEĆI SUSTAV OBRANE OD TUČE NEUČINKOVIT



Slika 1. Razlozi zašto postojeća obrana od tuče nije učinkovita niti isplativa

Temeljna uloga i zadaća DHMZ-a kao nacionalne meteorološke i hidrološke službe

Osnovna zadaća i uloga DHMZ-a je motrenje stanja atmosfere, izrada procjene rizika od pojedinačnih vremenskih nepogoda te razvoj sustava za prognozu i upozorenja na olujna nevremena i druge ekstremne vremenske događaje.

[Izgradnja mreže suvremenih meteoroloških radara](#), koju je DHMZ izgradio kroz projekt METMONIC i kojom je po prvi put u povijesti radarskim mjerenjima obuhvaćena cijela Hrvatska, dodatno će unaprijediti i sustave ranog upozorenja na ekstremne vremenske i klimatske pojave uključujući i tuču. Upravo je doprinos sigurnosti građana i njihove imovine, te podrška lokalnim zajednicama u prilagodbi klimatskim promjenama jedna od najvažnijih zadaća i nadležnosti DHMZ-a.

Kroz sustav [Meteoalarm](#) DHMZ svakodnevno izrađuje procjene te po potrebi izdaje upozorenja na ekstremne vremenske događaje, dok poljoprivrednicima pomaže kroz izradu specifičnih agrometeoroloških prognoza, te stručnih podloga poput prvog [Agroklimatskog atlasa](#) u Hrvatskoj kako bi se mogli pripremiti na promjene u temperaturnom režimu tla, vodnoj ravnoteži i raspoloživosti vodnih resursa i zaštititi proizvodnju od bolesti, poplava, suše.

Što je tuča i kako nastaje

Koncept obrane od tuče - zasijavanje oblaka

Povijest obrane od tuče u Hrvatskoj

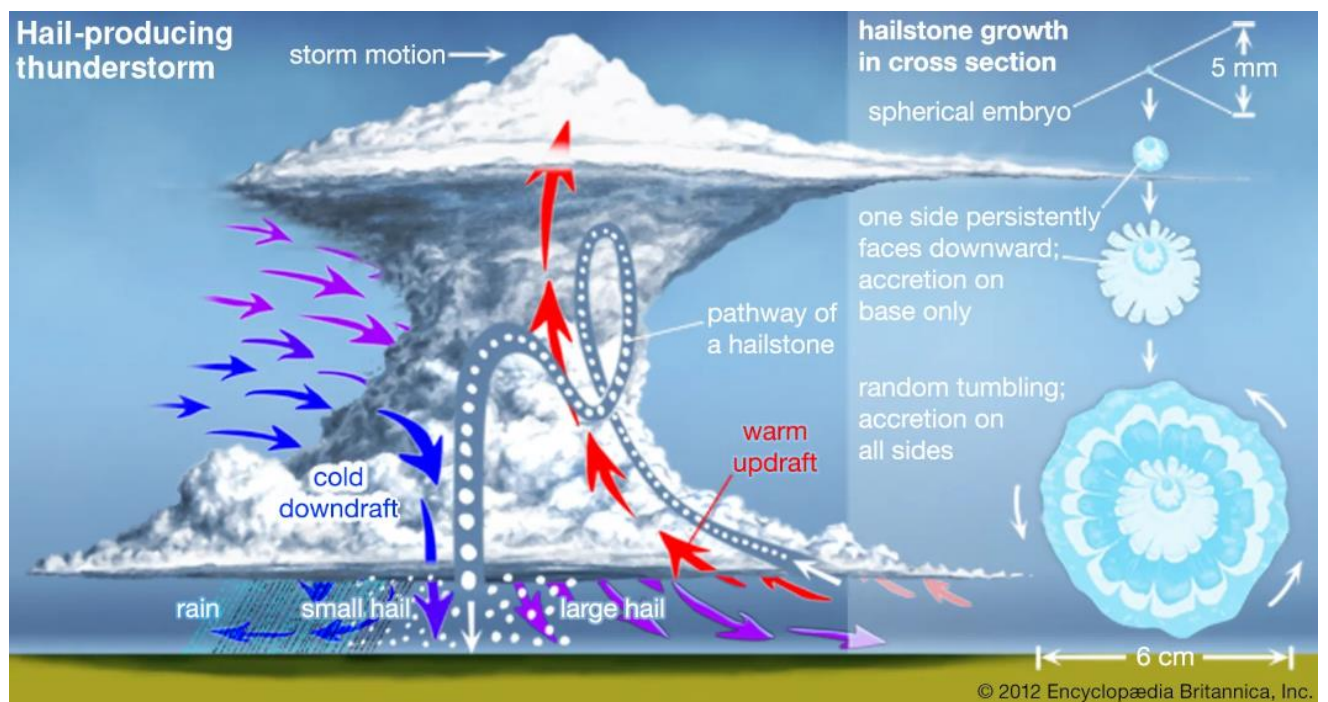
Pregled stanja sustava obrane od tuče u Hrvatskoj za 2021. i 2022. godinu

Analiza učinkovitosti i isplativosti sustava obrane od tuče u Hrvatskoj

Obrana od tuče u svijetu

Što je tuča i kako nastaje

Tuča je kruta oborina sastavljena od zrna tuče (mješavina leda, vode i zraka), pojedinačnih ili slijepljenih u veće gromade leda koja nastaje isključivo u vrlo intenzivnim grmljavinskim visoko razvijenim i vlagom bogatim kumulonimbusnim (Cb) oblacima. Tuča nastaje kada su čestice leda odnosno ledene jezgre nošene jakim uzlaznim i silaznim strujama u debelim slojevima Cb oblaka te pritom stvaraju nove, više ili manje, koncentrične slojeve leda (slika 1.) Tek kada težina zrna nadvlada jačinu uzlazne struje, zrna tuče ispadaju iz oblaka. Tuča pada u obliku pljuska iz Cb pri dugotrajnoj grmljavini i zajedno s kišnim pljuskom, najčešće u proljeće i ljeto u kontinentalnoj Hrvatskoj i Istri te u hladnom dijelu godine u južnoj Hrvatskoj.



Slika 2. Vertikalni presjek grmljavinskog nevremena koje stvara tuču (Izvor: Encyclopædia Britannica)

Koncept obrane od tuče - zasijavanje oblaka

Obrana od tuče koja se temelji na konceptu zasijavanja oblaka polazi od znanstvenog koncepta suzbijanja tuče umjetnim stvaranjem puno većeg broja zametaka leda u prirodnom oblaku nego što bi se to stvorilo prirodnim putem. Uvođenje velikog broja umjetnih jezgri

kondenzacije, istovremeno kada se stvaraju i prirodne jezgre, prema teoriji aktualne obrane od tuče, trebalo bi rezultirati zrnima tuče puno manje veličine koja bi se pri padanju otopila ili na zemlju pala kao krupne kapi kiše.

Srebrov jodid je kemijski reagens koji se najčešće koristi u umjetnom djelovanju na vrijeme te ima kristalnu strukturu sličnu ledu, a u oblak se unosi uz pomoć aviona, raketa ili prizemnih generatora.

Važno je naglasiti kako se radi o hipotezi za koju do danas nije dana znanstvena opravdanost.

Naime, unatoč značajnom napretku meteorološke znanosti, pogotovo u posljednjih 40tak godina otkada je rast gotovo eksponencijalan zahvaljujući razvoju tehnologije, jedno još uvijek mlado područje je mikrofizika i dinamika oblaka. Stoga je razvoj olujnih Cb oblaka još uvijek teže predvidiv te ga nije moguće uvijek s dovoljnom sigurnošću prognozirati numeričkim modelima za prognozu vremena.

Utjecaj jezgara zaleđivanja na pothlađene kapljice vode učinkovito djeluje u mirnim, slojevitim oblacima, dok za olujne Cb oblake nema uvjerljivih dokaza da unošenje jezgre zaleđivanja uzrokuje smanjenje zrna tuče na tlu. Tučonosno olujni sustavi su sustavi velike energije i još uvijek nije pronađena metoda kojom bi se ta energija učinkovito mogla zaustaviti ili usmjeriti. Pritom se ne smije zaboraviti kako djelovanje na tako složen i dinamičan sustav bez kontrole potencijalno može uzrokovati dodatnu i dugotrajnu štetu veću nego u slučaju bez zasijavanja oblaka srebrovim jodidom.

Iskustvo provođenja operativne obrane od tuče tijekom više desetljeća pokazalo je također kako na formirani tučonosno opasni oblak treba prostorno i vremenski kontinuirano djelovati tijekom njegovog cijelog životnog vijeka. Kako danas sve susjedne države ne primjenjuju obranu od tuče u ovom obliku, zasijavanje oblaka u kojima je tuča već formirana postaje potpuno beskorisno. Kod primjene generatora najveći je problem nepoznavanje podatka o postotku reagensa koji stvarno ulazi u oblak.

[Povijest obrane od tuče u Hrvatskoj](#)

Otkako je svijeta i vijeka ljudi su nastojali umjetno djelovati na vrijeme i klimu kako bi povećali vodne resurse te ublažili vremenske nepogode i povećali doprinose u poljoprivredi.

Od sredine 19. stoljeća u Hrvatskoj mogu se pronaći zapisi pokušaja utjecaja i djelovanja na oluje (zvonjava crkvenih zvona ili pucanje iz mužara i sl.), u to vrijeme [otok Hvar](#) je predvodio izgradnju najmodernijih protugradnih postaja.

Od 1945. godine obrana od tuče počinje se provoditi ispaljivanjem raketa koje olujne oblake zasijavaju kemijskim reagensom srebrovim jodidom čije čestice služe kao umjetne jezgre zaleđivanja. Hipoteza je da umjetnim stvaranjem kristalića leda višak vlage će se rasporediti ravnomjernije i time spriječiti nastanak velikih zrna tuče.

Ideja o operativnoj obrani od tuče korištenjem radara i ispaljivanjem raketa javila se 60-tih godina prošloga stoljeća u bivšem Sovjetskom savezu. Metoda se ubrzo proširila i na zemlje istočne Europe. U Hrvatskoj se počela provoditi 70-tih godina prošlog stoljeća kada je na Psunju proradio prvi radarski centar za motrenje olujnih oblaka za područje tadašnje općine

Nova Gradiška i njoj susjednih općina, a od 1994. uz rakete u operativnu obranu od tuče uvode se i prizemni generatori.

Sustav obrane od tuče "suvremenijeg" tipa tehnološki, organizacijski i operativno smješten je u DHMZ-u i provodi se već 40 godina. Ovakav način organizacije obrane od tuče nije u skladu sa svjetskim i europskim standardima prema kojima nacionalne meteorološke službe operativno ne obavljaju ovakve zadatke. Iz tog razloga obrana od tuče ne postoji niti se spominje u legislativi Europske unije jer je većina zemalja EU zaključila kako je obrana od tuče raketama i prizemnim generatorima zbog svoje upitne i nedokazive učinkovitosti bespotrebno bacanje novaca.

Još uvijek važeći Zakon o sustavu obrane od tuče stupa na snagu 2001. te je nadzor nad zakonom stavljen u nadležnost Ministarstva poljoprivrede dok je za operativnu provedbu obrane od tuče zadužen DHMZ. Pritom valja naglasiti kako se operativna obrana od tuče provodi samo na području sjeverne Hrvatske i to na površini od 26.800 km² u međuriječju Save i Drave. Djelatnost se financira dijelom proračunima županija s branjenog područja i Grada Zagreba, ali i sredstvima Državnog proračuna. Iz tog razloga pitanje sustava obrane od tuče je pitanje šire društvene zajednice, jer se značajna financijska sredstva svih poreznih obveznika ulažu u sustav koji je neisplativ, neučinkovit i nema znanstvenog temelja u recenziranoj i međunarodnoj znanstvenoj literaturi. Pritom predstavlja i opasnost za okoliš jer bez kontrole djeluje na vrlo složeni sustav s nepoznatim dugoročnim učincima na atmosferu.

DHMZ je 2018. godine, na zahtjev Ministarstva poljoprivrede, izradio mišljenje o opravdanosti i preporuku o daljnjem radu sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj koje se temelji na stručnoj podlozi [„Analiza sustava obrane od tuče - Izvješće i mišljenje o opravdanosti daljnjeg rada sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj“](#).

U rujnu 2020. godine održan je sastanak na kojem su sudjelovali predstavnici Ministarstva poljoprivrede, Hrvatske zajednice županija, Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, Hrvatske poljoprivredne komore i DHMZ-a i na kojem je usvojen zaključak o potrebi ukidanja postojećeg sustava operativne obrane od tuče u Republici Hrvatskoj.

Nacrt prijedloga zakona o ukidanju Zakona o sustavu obrane od tuče upućen je u službenu zakonodavnu proceduru te je o njemu predviđena rasprava na sjednici Vlade RH zakazanoj za 21. srpnja 2022.

[Pregled stanja sustava obrane od tuče u Hrvatskoj za 2021. i 2022. godinu](#)

Operativna obrana od tuče regulirana je Zakonom o sustavu obrane od tuče („Narodne novine“, broj 53/01 i broj [55/07](#)) te Pravilnikom o operativnom djelovanju obrane od tuče (NN 36/2002). Plan operativne obrane od tuče usvaja se svake godine prihvaćanjem Državnog proračuna Republike Hrvatske.

Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) provodi operativnu obranu od tuče sukladno navedenom Zakonu, dok nadzor nad provođenjem Zakona obavlja Ministarstvo poljoprivrede.

Operativna obrana od tuče provodi se na teritoriju 13 županija: Bjelovarsko-bilogorske, Brodsko-posavske, Koprivničko-križevačke, Krapinsko-zagorske, Međimurske, Osječko-baranjske, Požeško-slavonske, Sisačko-moslavačke, Varaždinske, Virovitičko-podravske, Vukovarsko-srijemske, Zagrebačke županije i Grada Zagreba.

Zakon regulira i financiranje postojećeg sustava obrane od tuče, i to iz Državnog proračuna RH, sredstvima proračuna županija s branjenog područja te proračunskim sredstvima Grada Zagreba.

Tijekom 2021. i 2022. operativna obrada od tuče provodi se djelovanjem prizemnih generatora kroz mrežu 300 aktivnih generatorskih postaja na kojima su radile dvije osobe, poslužitelj i pomoćnik poslužitelja. Generatorskim postajama se koordinira s osam radarskih centara, a to su Sljeme (Puntijarka), Varaždin, Trema (Križevci), Bilogora (Pitomača), Stručec (Popovača), Gorice (N. Gradiška), Gradište (Županja) i Osijek (Čepin). Raketnom komponentom operativni sustav obrane od tuče nije radio tijekom 2020. i 2021. godine temeljem odluke Ministarstva poljoprivrede iz veljače 2020. Na kraju svake sezone obrane od tuče DHMZ izrađuje Godišnji izvještaj rada sustava obrane od tuče s izvještajima o radu po županijama sa svim operativnim podacima.



Slika 3. Izvor: Godišnji izvještaj rada sustava obrane od tuče u 2021. i 2022. godini

Analiza učinkovitosti i isplativosti sustava obrane od tuče u Hrvatskoj

„Analiza sustava obrane od tuče - Izvješće i mišljenje o opravdanosti daljnjeg rada sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj“ koju je DHMZ 2018. godine izradio na zahtjev Ministarstva poljoprivrede pokazala je kako podaci u posljednjih 23 godine operativnog provođenja sustava obrane od tuče pokazuju da broj dana s tučom i sugradicom varira iz godine u godinu te da se i u sezonama s velikim brojem akcija i velikim utroškom raketa i reagensa također javljaju štete. Valja naglasiti kako podaci o štetama pokazuju da tuča nije jedini najveći uzročnik nastalih šteta od prirodnih nepogoda. Naime, u razdoblju od 1995. do 2016. godine prijavljene i potvrđene štete ukazuju da je suša glavni uzročnik šteta u ukupnom iznosu od 45% a potom slijedi mraz, pa tek onda tuča, zatim poplave i olujni vjetar.

Analiza je ujedno pokazala kako ne postoji niti jedan znanstveno utemeljen dokaz da je aktualna operativna obrana od tuče kakva se provodi u Hrvatskoj po sadašnjoj tehnologiji učinkovita i gospodarski isplativa te da ostvaruje uštede.

Također je upozoreno na problematičnost obrane od tuče s obzirom na očuvanje i zaštitu okoliša. Tijekom zasijavanja bez ekološke kontrole ispušta se kemijski reagens srebrov jodid u slobodnu atmosferu pri tlu, kada se radi o zasijavanju generatorima odnosno po visini kada se radi o zasijavanju raketama.

S obzirom da se sustav obrane od tuče financira iz sredstava Državnog proračuna i proračuna jedinica područne (regionalne) samouprave, DHMZ predlaže da je efikasnije i isplativije ta sredstva usmjeriti u sufinanciranje postavljanja zaštitnih mreža, jačanje sustava osiguranja u slučaju nastalih šteta od vremenskih nepogoda, posebice u svijetu očekivanih klimatskih promjena. Navedene metode već su dale pozitivne učinke u zemljama koje ih primjenjuju.

Nakon 2018. godine objavljeno je niz znanstvenih radova koji su dodatno potvrdili zaključke iznesene u dokumentu „[Analiza sustava obrane od tuče - Izvješće i mišljenje o opravdanosti daljnjeg rada sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj](#)“.

Ovdje navodimo naslove i poveznice na neke od njih na temu porasta pojave tuče uslijed klimatskih promjena, osvrta na pokušaje umjetnog djelovanja na nastanak tuče te utjecaja srebrovog jodida na stanje okoliša:

- [Influence of hail suppression systems over silver content in the environment in Aragón \(Spain\). I: Rainfall and soils](#)
- [Influence of hail suppression systems over silver content in the environment in Aragón \(Spain\). II: Water, sediments and biota](#)
- [Potential risk of acute toxicity induced by AgI cloud seeding on soil and freshwater biota](#)
- [Hormesis induced by silver iodide, hydrocarbons, microplastics, pesticides, and pharmaceuticals: Implications for agroforestry ecosystems health](#)
- [The effects of climate change on hailstorms](#)
- [Understanding Hail in the Earth System](#)
- [If cannons cannot fight hail, what else?](#)
- [Is hail suppression useful in Serbia? – general review and new results](#)
- [Karakteristike zrna tuče u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske](#)
- [Analysis of orographic influence on hail parameters in NW Croatia](#)
- [Hail characteristics in Serbia based on data obtained from the network of hail suppression system stations](#)
- [Can we Tame Storms? \(Un\)usefulness of Protection Against Hail](#)
- [On "Grossversuch III," a randomized hail suppression experiment in Switzerland](#)
- [Main Results of Grossversuch IV](#)

Bogati izvor informacija o zabilježenim događajima s tučom na području Hrvatske je [Meteorološki i hidrološki bilten DHMZ-a](#) koji na jednom mjestu objedinjuje najvažnije informacije o vremenu te daje cjelovitu sliku mjesečnih vremenskih i hidroloških stanja nad područjem Hrvatske. Informacije o ekstremnim vremenskim prilikama nalaze se u kategoriji *Izvanredni meteorološki i hidrološki događaji*.

Obrana od tuče izvan Hrvatske

Način i organizacija provođenja obrane od tuče u svijetu može se naći u dokumentima Svjetske meteorološke organizacije (WMO) iz kojih je vidljivo kako obranu od tuče protugradnim raketama u sklopu nacionalne meteorološke službe imaju samo Rusija, Srbija te dijelom Kina. U zemljama EU samo u Mađarskoj, Bugarskoj i Rumunjskoj obranu od tuče na

dijelu teritorij provode agencije pri ministarstvu poljoprivrede, dok se u nekim zemljama na temelju privatne inicijative i privatnog ili lokalnog financiranja operativna obrana od tuče obavlja zrakoplovima i to na malom ograničenom području (npr. Austrija, Slovenija, Njemačka). U Francuskoj, koja je na prvom mjestu u Europi po proizvodnji i izvozu poljoprivrednih proizvoda, obrana od tuče provodi se kao privatna inicijativa, na području četiri francuske regije i to isključivo prizemnim generatorima. Bitno je naglasiti kako su nacionalne meteorološke službe Slovenije i Mađarske prestale s operativnom obranom od tuče početkom 90-tih godina prošlog stoljeća. Tako je u susjednoj Sloveniji 1989. godine napravljena studija isplativosti sustava obrane od tuče koja je pokazala kako obrana nije imala utjecaja na smanjenje broja dana s tučom, kao i na promjenu režima oborine iz tučonosnih oblaka.

Na slici 1. dobro piše „**postojeća obrana od tuče nije učinkovita**“. Pa nije, kad je devastirana, isto kako bi motritelj na meteo postaji izmjerio vlagu bez mokrog aspiriranog termometra. A gdje su u slici 3. godine 2018, 2019, 2020, dok je crveni alert upaljen za 2022. godinu kada se opet kasnilo i očekivalo ukidanje zakona o sustavu OT. Nije zato bilo opravdanja, jer je došlo Mišljenje iz Ureda zavoda za zakonodavstvo RH, da se e-savjetovanje poništava, time i zakon dalje važi. (u prilogu). Vidi se da se drugi tekst razlikuje samo za postojanje slike 1. i 3. koje ništa posebno ne kažu, jer podatke iz slike 3. imamo od 1994. godine, kada je i počela sa radom kombinirana OT. (niže prikazana tablica 1.)

Isti narativ se koristi od 2000. godine (već više od 20 godina).

Ravnateljica Zavoda Branka Ivančan-Picek izjavljuje da su „**stručnjaci DHMZ-a**“ 2018. godine napravili analizu kojom, po ne znam koji put, **dokazuju besmislenost obrane od tuče, selektivno odabравši reference koje to pokazuju, no puno je veći broj istih na suprotnoj strani da učinkovitost OT i utjecaj na vrijeme postoji (danas je to popularno zvati geoinženjeringom, a to su radovi Počakala. Bižića, Gerbera, Kovačića, Matvijeva, Gele, Nikolića, Petija i ostalih), pa tako i da je OT učinkovita, ali oni se ne prikazuju u analizi. To je već viđeno u doba pandemije Covida (2020-2022) kada se samo sluša „struka“, dok druga strana te „struke“ nema pristup i pravo na izjašnjavanje. Sama „Analiza“ sastoji se od nekoliko stranica teksta o olujnim oblacima, o OT u RH, drugim, alternativnim načinima zaštite usjeva i puno stranica tablica koje su dobivene od Ministarstva financija koje su dane kao sirovi podaci bez statističke obrade. (To spominjem radi onih sudionika koji nemaju pristup toj „Analizi“). Po meni, to nije i ne može biti stručni rad, pogotovo ne onaj na temelju kojeg se može ukidati Zakon OT, dan je donjim linkom:**

https://klima.hr/razno/publikacije/analiza_sustava_OT_2018.pdf.)

Tablica 1. Razdoblje od 1994. - 2022. godine (prosjeak za 29 godina rada generatorima)

god	dani	dnest	aktGP	aktLP	drak	LP	rakete	dgen	br. GP	rc	rad rc-a	otopina	ot/GP	S/G	G/Š	dsug	GP sug	dtuč	GP tuč	dšte	GPšte
1994	103	65	341	31	4	22	120	34	6979	185	532	19158	56,2	2,3	3	22	149	14	169	15	116
1995	169	96	413	121	26	290	1401	66	19358	402	1423	70134	169,8	2,6	3	36	371	26	139	22	97
1996	164	77	481	154	25	232	1652	55	17233	214	1126	67621	140,6	3,2	3,6	34	244	22	87	16	50
1997	184	87	482	165	35	618	5238	72	22966	415	1555	88999	184,6	2,6	2,6	45	359	27	201	27	152
1998	184	74	488	238	31	616	6801	67	21673	267	1523	83159	170,4	2,8	3,1	41	262	18	195	18	111
1999	153	72	491	218	24	359	1978	58	19254	314	1122	68932	148,4	2,6	4	41	321	19	228	15	105
2000	153	58	491	218	14	283	1638	43	12444	208	673	42781	87,1	3,5	4,4	28	262	14	111	10	54
2001	153	79	489	238	27	497	3383	35	9720	176	633	39695	81,2	4,5	1,8	34	264	24	263	18	117
2002	153	87	494	264	41	689	4769	55	15404	272	1704	57123	115,6	2,8	3,9	36	179	23	111	15	37
2003	153	83	528	298	38	856	4750	62	20595	343	1346	80670	152,8	2,6	3,8	36	169	23	289	16	99
2004	153	70	528	328	3	71	277	50	18884	298	1215	77631	147	3,1	2,6	34	186	30	361	19	125
2005	153	69	582	327	39	875	4511	55	18188	273	1018	68847	118,3	2,8	3	25	156	29	339	18	134
2006	153	85	585	353	32	621	3891	51	20224	289	1191	86005	147	3	2,6	41	174	37	240	20	70
2007	153	86	587	364	47	1075	6809	63	22656	320	1222	88342	150,5	2,4	2,3	46	217	37	411	27	150
2008	153	77	588	366	27	824	5297	50	17757	255	1015	74419	126,6	3,1	2,2	36	169	29	411	24	173
2009	153	79	588	366	37	575	3360	54	23449	319	1352	100564	171	2,8	2,6	30	116	34	250	21	75
2010	153	62	589	363	32	631	4193	44	15233	207	866	65877	112	3,5	2,2	26	135	25	242	20	83
2011	153	68	586	359	35	540	3682	45	16156	231	829	61212	104,1	3,4	2,6	30	107	28	195	17	62
2012	153	64	585	358	27	460	2910	40	14799	209	899	65425	111,8	3,8	2,9	23	96	26	194	14	56
2013	153	59	584	360	27	367	1814	44	16028	227	918	66214	113,2	3,5	2,6	31	112	33	251	16	64
2014	153	70	584	343	29	315	1529	55	20522	292	1139	81906	140	2,8	2,9	27	133	29	199	19	50
2015	153	54	586	348	18	288	1483	29	11492	165	684	50202	85,2	5,3	3,2	15	76	18	142	9	56
2016	153	73	586	348	27	358	1695	44	16371	237	879	63290	108,9	3,5	2,8	28	74	26	181	16	42
2017	153	64	579	347	27	431	2509	44	15204	218	822	58319	100,7	3,5	2,2	27	80	24	259	20	87
2018	153	80	574	338	36	322	1209	58	19420	277	967	70916	124,1	2,6	2,2	24	80	43	249	26	69
2019	153	66	570	98	12	119	511	42	13002	195	599	42909	75,5	3,5	3,5	20	40	28	170	17	46
2020	115	86	564	0	0	0	0	35	9582	165	477	32318	57,4	3,3	2,7	11	15	23	90	13	32
2021	108	75	300	0	0	0	0	22	2919	85	264	9865	32,9	5,1	5,3	4	5	10	43	5	22
2022	122	102	300	0	0	0	0	40	5688	161	471	17569	58,6	3,1	5,7	5	9	15	46	10	26
2023	108		300	0	0	0	0														
suma	4470	2167	15443	7311	720	12334	77410	1412	463200	7219	28464	1800102	3392	93,6	89,3	836	4560	734	6066	503	2360
srđn	149	74,7	514,8	243,7	24	411,1	2580,5	48,7	15972	249	981,5	62073,5	117	3,2	3,1	28,8	157,2	25,3	209,2	17,3	81,4

S/G je omjer broja dana sezone i broja dana sa radom generatora

G/Š je omjer broja dana rada generatora i broja dana sa zabilježenom štetom

Njoj se pridružila i bivša kolegica u medijima:

Meteorologinja Dunja Drvar Mazzocco u medijima (2022.) se priključuje istom narativu, iako više ne radi u DHMZ-u:

Komentirala je i nevremena koja su bila popraćena velikom tučom, a koja su hrvatskim poljoprivrednicima nanijele ogromne štete. Na pitanje je li i tuča povezana s klimatskim promjenama, Mazzocco Drvar kaže **da se znanstvena istraživanja tog tipa kontinuirano rade.**

"Nema baš jako puno takvih istraživanja na našem području, no ono jesmo primijetili je da je učestalost nešto manja, što se na temelju ove godine ne bi reklo, ali su zato intenzitet i trajanje

tih nevremena nešto veći, pa tako onda i veličina zrna. Nešto što smo mi imali kao prosječne veličine zrna. mi ih simpatično zovemo grašak ili do lješnjaka, sada se već to polako pomiče i prema orahu, jajetu, itd."

Protugradna obrana, da ili ne?

Na pitanje drži li teorija da zbog izostanka protugradne obrane imamo sve više tuče, Mazzoco Drvar kaže da ne drži.

"Mi imamo znanstvena istraživanja koja pokazuju da takav način obrane ne djeluje, odnosno istraživanja unutar nekoliko desetljeća koja su se radila su pokazala da nema znanstvenog obrazloženja da ona zaista može napraviti takvu korist kako se misli", rekla je.

Ma, gdje su ta znanstvena istraživanja ??? Pokažite ih da ljudi mogu pročitati !!!

Ukidanje ovog zakona djelovalo bi negativno i na tržište rada, a indirektno i na demografiju na branjenom području. Po tome treba uništiti djelatnost koja traje već pedesetak godina, ostaviti ljude bez posla, to je preko 1000 poslužitelja generatora i to su djelatnici po radarskim centrima. Bez obzira što je taj posao sezonski, jedan bi dio raketara potražio novi posao, u sadašnjim uvjetima to je teško, te bi otišao u druge zemlje Europske Unije i time narušio ionako katasrofalnu demografsku sliku Hrvatske. Pogotovo na istočnom branjenom području, u Slavoniji. To bi također indirektno djelovalo i na gospodarstvo u RH.

Cijena obrane od tuče nije visoka, to je paušalna ocjena (ona iznosi 2 do 3 eura po hektaru)

Ovo je bila brza reakcija na meteo stranici, na traženje smjene odgovornih, zašto OT ne radi? Ali tekst se ponavlja već peti puta (Goebbels metoda), da li ima što novoga, ja sam im u zadnjem članku (hop portal) koristeći njihovu "Analizu" to jest tablice ministarstva financija izračunao podatke o tome (valjda oni ne znaju statistiku), koliko je OT skupa i neučinkovita. Šta im treba to prikazati u Power Pointu? Ponavljam, godišnji je srednjak prihoda OT 15,453.700,00 kuna, a iz višegodišnjeg niza dobiva se iznos procijenjene srednje godišnje štete od 242,722.383,00 kune, **što čini da je srednji godišnji proračun OT samo 6,4%. od iznosa koji se daju za srednju štetu od tuče.**

Inače od 1994. godine vodi se dnevnik dežurnih meteorologa za generatorsku OT, u kojem se opisuje sinoptička situacija, radarska slika, eventualno uključivanje mreže generatora, te pojave krute oborine i to za svaki dan aktivne sezone OT, od 1. svibnja do 30. rujna. Dakle, tijekom tih 29 godina dnevno su arhivirani i uvijek dostupni navedeni podaci.

Obrana od tuče bavi se ublažavanjem šteta od tuče, i nema utjecaja na štete od vjetrova ili obilne kiše. Radi se ono što se može ili, kako DHMZ predlaže, da se ne radi ništa, nego da se prati radarska slika i neka se postave mreže iznad voćnjaka. A što je s drugim poljoprivrednim površinama? A što je s nepovoljnom, vlažnom, bolesnom mikroklimom ispod mreža, da ne govorim da je bilo slučajeva da su skupe

mreže uništene od vjetra i obilne tuče, pa dolazimo do apsurdna da bi bilo potrebno osigurati mreže protiv tuče, što je opet novo poskupljenje ulaznih troškova. Cijena po hektaru protutučne mreže je bila oko 10 tisuća eura, a branjeno područje pokriva oko 26800 kvadratnih kilometara. Ne hektara, kilometara!

OSVRT NA MIŠLJENJE GEOFIZIČKOG ZAVODA IZ 2003. GODINE

Vlada RH je prije dvije godine zatražila stručno mišljenje o problematici obrane od tuče od Geofizičkog zavoda PMF-a. Geofizički zavod je krovna stručna institucija na području meteorologije u Hrvatskoj, pa je razumljivo da je ovo mišljenje bilo od značaja prilikom odlučivanja o daljnjoj sudbini OT u Hrvatskoj. Zahvaljujući i stavovima iz dopisa Geofizičkog zavoda Vlada RH nije prihvatila Završno izvješće o obrani od tuče (uredio tadašnji ravnatelj B. Gelo).

Prije nekoliko dana, na našu molbu, nam je Geofizički zavod dostavio taj dopis iz 2003.g. koji vam sada stavljamo na raspolaganje s molbom da ga pročitate.

Želimo vam skrenuti pozornost na nekoliko bitnih dijelova stručnog mišljenja Geofizičkog zavoda.

- 1. Iz rezultata istraživanja učinkovitosti obrane od tuče u Hrvatskoj (voditelj T. Kovačić) vidljivo je da postoje pozitivni pokazatelji čija je pouzdanost ograničena karakteristikama pojave tuče i vrstom dostupnih podataka.**
- 2. Međunarodne recenzije istraživanja sačinjene su na osnovi engleskog teksta istraživanja, koji je samo nalik na hrvatsku verziju, a nije njegov doslovan prijevod. Primjerice, ispuštene su neke reference koje ukazuju na pozitivne rezultate obrane.**
- 3. Ne postoje saznanja o negativnom utjecaju na okoliš obrane od tuče**
- 4. Gelino Završno izvješće ne može se smatrati ni znanstvenim ni stručnim dokazom za ukidanje operativne obrane od tuče (zanimljivo je da isti taj Branko Gelo nekoliko godina ranije objavljuje rad sa suautorima D. Peti i D. Nikolić u kojem pokazuje da se smanjio broj dana sa grmljavinom i tučom u periodu od kada je uvedena OT u RH). Dakle tim radom pobija svoj falsificirani uradak, čiji je original izričito tražio od voditelja projekta T. Kovačića da mu preda u elektronskom obliku, tj. već tim zahtjevom je bilo nešto sumnjivo u svemu tome.**

U međuvremenu je nastavljen dio istraživanja pri čemu je prvotno smanjenje srednjeg broja dana s tučom poraslo s 20% na 22%, a omjer troška i koristi proistekao iz tog smanjenja proračunat na 1:20, tj. na jednu uloženu kunu može se očekivati 20 kuna smanjenja štete od tuče.

I Američko društvo inženjera (ASCE) objavilo je svoj standard za operativan rad obrane od tuče.

Na osnovi dosadašnjih spoznaja, suglasni smo sa završnim preporukama Geofizičkog zavoda o potrebi daljnjeg istraživanja, kao i izdvajanja obrane iz okvira DHMZ-a.

Upravo zato predlažemo da se pokrene nezavisno istraživanje učinkovitosti obrane od tuče, čiji stručni nositelj bi bio Geofizički zavod PMF-a. Također ponovno

predlažemo da obranu od tuče provodi samostalna javna ustanova, što zahtijeva minimalne promjene postojećeg Zakona o sustavu obrane od tuče.

PRILOG RASPRAVI O OBRANI OD TUČE U SVIJETU

U mailu koji nam je poslao kolega Istvan Husar, direktor udruge NEFELA za obranu od tuče na području južne Mađarske, vidljivo je da je Republika Mađarska odlučila ponovno uspostaviti državni sustav OT i pokriti cijeli svoj teritorij prizemnim generatorima za obranu od tuče. Do prije dvije godine obrana od tuče postojala je samo u južnoj Mađarskoj, ali su iz Ministarstva poljoprivrede, potaknuti pozitivnim dugogodišnjim rezultatima Nefele odlučili proširiti sustav na cijelu zemlju, što znači da je to sada ozbiljan državni projekt (financiran sredstvima Europske Unije, znači može i na taj način).

U Francuskoj postoji obrana od tuče prizemnim generatorima već gotovo 70 godina, a po riječima direktorice organizacije ANELFA za obranu od tuče u Francuskoj, Claude Berthet, nema naznaka da bi se sustav ukinuo ili smanjilo branjeno područje, upravo suprotno, branjeni departmani su i dalje zainteresirani za sustav, financiraju ga, a stalno se pojavljuju nova područja sa zahtjevom uvođenja OT na njihovom području. Do sada im se nije dogodilo u ovih sedamdesetak godina da je itko postavio zahtjev ukidanja sustava OT na nekom području.

Rumunjska nije do 1990. godine imala sustav obrane od tuče, no nakon toga su odlučili, preko Ministarstva poljoprivrede, uvesti OT na područjima od interesa, tj. tamo gdje postoji vrijedna poljoprivredna proizvodnja i tamo gdje tuča pričinja znatne štete. Sustav se godišnje financira iznosom od oko 20 milijuna eura, a temelji se na raketama rumunjske proizvodnje. Za sada imaju operativna tri branjena područja, gdje rade od 2015. godine, u izgradnji OT još su tri područja, te pripreme za njih još nekoliko. Rumunjska je delegacija posjetila Hrvatsku i izrazila zainteresiranost za obranu od tuče prizemnim generatorima kakvi se koriste kod nas.

U Bugarskoj se obrana od tuče provodi već više desetljeća, temelji se na raketnom sustavu. Ne postoje planovi gašenja ili smanjivanja sustava.

U Španjolskoj se obrana od tuče provodi na nekoliko područja, prizemnim generatorima, i po riječima prof. Sancheza, nema govora o ukidanju, tj. slično kao u Francuskoj, intencija je na širenju sustava.

U Sloveniji se provodi obrana od tuče avionima na širem području Maribora. Godišnji troškovi su cca 250 000 Eura. Financiraju se dijelom iz lokalne sanouprave, a dijelom iz Ministarstva poljoprivrede.

Austrija, Njemačka i Grčka provode obranu od tuče na pojedinim područjima upotrebom aviona, koji nosi piro patrone i zrakoplovni generator.

DO SADA SPOMENUTE ZEMLJE, ČLANICE SU EUROPSKE UNIJE, A NITI U JEDNOJ NE SPOMINJE SE UKIDANJE ILI SMANJENJE SUSTAVA, UPRAVO OBRNUTO, JAČANJE I PROŠIRENJE, TAKO DA NE STOJI TEZA DA SE SUSTAVI OBRANE OD TUČE U SVIJETU GASE.

Pored zemalja Europske unije, obrana od tuče provodi se i u nizu zemalja u kojima postoji vrijedna poljoprivredna proizvodnja, te gdje tuča pričinjava znatne štete. Te zemlje su: BiH, Moldavija, Ruska Federacija, Srbija, Ukrajina, Švicarska, Kina, Argentina, Kanada, SAD, Maroko. Popis možda nije kompletan, s obzirom da se stalno pojavljuju nove informacije o novim sustavima obrane od tuče.

PRAVNIČKA METEOROLOGIJA ILI KRŠENJE ZAKONA O OT

Zakonom o sustavu obrane od tuče (NN 53/2001) propisano je: Članak 3., stavak 2. (2) Poslovi istraživanja obrane od tuče su: 3. utvrđivanje učinkovitosti i isplativosti obrane od tuče provodit će se prema znanstvenostatističkim pokazateljima i pravilima struke, Članak 4. (1) **Rezultati istraživanja djelovanja obrane od tuče i utjecaja na okoliš, te utvrđivanje učinkovitosti i isplativosti obrane od tuče utvrđuju se međunarodnom recenzijom po istaknutim stručnjacima i preporuci Svjetske meteorološke organizacije.** (2) Odluku o prestanku operativnog djelovanja obrane od tuče donosi Hrvatski sabor. „Analiza sustava obrane od tuče - Izvješće i mišljenje o opravdanosti daljnjeg rada sustava obrane od tuče u Republici Hrvatskoj Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske iz srpnja 2018. godine“ **ne ispunjava uvjete iz članka 3. i članka 4. Zakona.**, niti pokazuje neučinkovitost OT, (nikome ne pada na pamet da pokažu učinkovitost OT, jer se drže starog narativa).

Godine 2019. rakete uz otopinu koriste samo Osijek, Gradište i dio Gorica, ostali koriste samo otopinu, što je protuzakonito, jer svi radarskicentri trebaju imati i rakete i otopinu.

Godine 2020. koristi se samo otopina na čitavom branjenom području, što je ponovo protuzakonito, jer svi radarski centri trebaju imati i rakete i otopinu.

Godine 2021. još uvijek postoji zakon, otopina nije naručena, pa se teren s GP popunjava samo polovično, jer nema dovoljno otopine za sve, a radarski centri imaju duplo manje aktivnih GP, od 564 radi njih 300 i to tek od 15. lipnja, a dobivaju za početak samo jedan kanister od 20 l otopine.

Godine 2022. ista priča - još uvijek postoji zakon, otopina nije naručena, pa se teren s GP popunjava samo polovično, jer nema dovoljno otopine za sve, a radarski centri imaju duplo manje aktivnih GP, od 564 radi njih 300 i to tek od 1. lipnja, a dobivaju za početak 40 l otopine.

Pravilnik o tehničkim uvjetima za djelovanje sustava OT između ostalog propisuje člankom 18. da za operativno djelovanje na pojedinoj lansirnoj postaji (LP) treba biti minimalno 6 raketa protiv tuče, a člankom 19. da za operativno djelovanje na pojedinoj GP treba biti minimalno 8 litara otopine reagensa.

Dakle, stanje raketa početkom 2023. sezone na svim LP je nula (0), a otopine ima dovoljno samo za 300 generatora. Za 264 generatora nema otopine. To je **još jedno kršenje zakona preko podzakonskog akta.**

Vlada RH i ravnateljstvo DHMZ-a tijekom zadnje četiri godine sustavno krši zakon OT.

Glavna je ravnateljica, ohrabrena podrškom ministarstva poljoprivrede, u siječnju 2021. godine, inicirala prema ministarstvu dokument kojim želi požuriti ukidanje zakona. No u međuvremenu je trajalo e-savjetovanje o toj temi, pa i to iščitavamo kao još jedno nezakonito djelovanje od strane DHMZ-a.

Kakva je to država koja izglasa zakon, a ne pridržava ga se?

„KRATKA“ POVIJEST DOGAĐANJA

Od 2017 do 2020. se prvo ukidaju rakete (manje su zalihe) na jednom dijelu teritorija (2018 i 2019, jer se ne kupuju nove, a zaliha se smanjuje), zatim ostaju raditi samo generatori (2020) i na kraju se ide na smanjenje broja GP za 50% (2021 i 2022.), time da zadnje tri godine sezona OT počinje kasnije i to početkom lipnja 8. 2020. zbog „pandemije“ polovicom lipnja 15. 2021. zbog vjerojatno nedostatka i na vrijeme nenabavljene otopine reagensa za generatore (rakete se ni ne spominju, a stoje u skladištu u Varaždinu, jest da im je istekao rok trajanja), te 2022. godine isto radi 300 GP i sezona opet bez razloga počinje kasnije 1. lipnja, (a najveća šteta je zabilježena 25. svibnja na pet županija sjeverozapadne RH)

Budući da nema dovoljno otopine od Ministarstva poljoprivrede se traži 2021. godine odgovorno ponašanje u njenom trošenju, dok ne dođe nova količina (natječaj kasno napisan, jer se mislilo da će se ukinuti Zakon o OT).

GP dobivaju po 40 litara otopine do 15. lipnja, kada bi trebala službeno početi sezona OT, a zaliha je zanemariva (inače godišnja prosječna potrošnja u proteklih 27 godina je bila 122 litre otopine po GP). U 2022. godini nema nove nabave otopine (iako u proračunu je predviđen novac za nju), nego se radi sa zalihom od prošle godine cca 20.000 litara.

To je kao da sadašnja ravnateljica, koja je prije radila u prognozi vremena, traži ukidanje iste, jer je neučinkovita i ponekad ne daje točne prognoze vremena.

I NA KRAJU SE PONAVLJA U 2021.i 2022. GODINI, 2002.GODINA KADA SE REVIDIRA GODIŠNJE IZVJEŠĆE O RADU OOT (DA NE BUDE FALSIFIKAT DAJU SE REČENICE OD RUKOVODSTVA DHMZ U USTA ONIH KOJI SU PISALI IZVJEŠĆE, DA GA PROMIJENE ONAKO KAKO ONI KAŽU, PA JE ONDA TO CENZURA IZRAŽAVANJA. KRASNO, JEDAN OBIČNI IZVJEŠTAJ O RADU OT KOJI SE PIŠE VIŠE OD 40 GODINA, PODSJEĆA NA FALSIFICIRANJE KOJE JE 2002. GODINE UČINIO TADAŠNJI RAVNATELJ GELO BRANKO (sada već pokojni) ZA PROJEKT. Elaborat o učinkovitosti OT Tomislava Kovačića pod naslovom „Određivanje efekata OT u Hrvatskoj do 2000. godine „ koji pokazuje smanjenje broja dana sa tučom je falsificiran (Gelo) i kao takav predan 11.01.2002. godine vladi RH.

Izgovor za cenzuru je slijedeći: *Tek sada je uočeno da postoje u izvještaju interpretacije koje nisu u skladu sa službenim pozicijama DHMZ-a"*

A TAKAV IZVJEŠTAJ SE RADI OD SEDAMDESETIH GODINA PROŠLOG ŠTOLJEĆA, ZNAČI NITI ONI NISU U SKLADU SA SLUŽBENIM POZICIJAMA DHMZ !!!! TREBA IH PREGLEDATI !!

Upravo sam dobio prepisku ravnateljice, zamjenika i Drageca (urednika Biltena) - mala frka oko mojih tekstova u Biltenu!!

Tek sada je uočeno (Güttler) "interpretacije koje nisu u skladu sa službenim pozicijama DHMZ-a"

Ne samo ove, nego i prošle godine!

Ravnateljica predlaže sastanak uredništva radi ispravke ili objave službenog stava.

U 2023. godini se nastavlja nezakoniti rad OT već četvrtu godinu (zakon nije ukinut), ne kupuje se nova količina otopine, a kamoli raketa, sistem je u lošem stanju (stari automobili s kojima se prevozi zapaljiva tekućine, radio veza ne radi, lansirne postaje su devastirane, manjka nove opreme i pripadnih dijelova . i ostala oprema) te se traži da se broj GP još smanji !!! Ironično je u ovim devastiranim uvjetima da se još traži odgovorno i štedljivo poslovanje, a sezona počinje opet kasnije 15. lipnja, da bi bilo dovoljno otopine do kraja sezone, (znate onu mantru iz prošlih godina „ostanimo odgovorni“). Nastavlja se cenzura tekstova za zavodski bilten (izlazi mjesečno), te godišnje izvješće o radu OT za 2022. godinu koje se šalje županijama

U takvim situacijama postoji velika mogućnost manipulacije podacima, a to u velikoj mjeri ovisi i o medijima na koji će se način predstaviti problem, Činjenica je da je ovo već četvrta godina da se ne radi po postojećem zakonu, jer se „čeka“ njegovo ukidanje, a godine prolaze i nitko nije zato odgovoran !!!

Ponavljam: kakva je to država koja donosi zakone, ali se njih ne pridržava?

U prijedlogu ukidanja piše da je obrana problematična sa stajališta očuvanja okoliša zbog „nekontroliranog zasijavanja srebrnim jodidom“. Naši stručnjaci koji rade u obrani su ravnopravni onima iz **četrdeset zemalja svijeta** koje provode obranu i ne može se reći da „nekontrolirano“ zasijavaju oblake. **Riječ je o dva i pol grama srebrnog jodida (AgI) po hektaru u pet mjeseci sezone OT, ili pola grama mjesečno po hektaru, s tim da AgI ne spada u opasne ili otrovne tvari, jer je u medicini poznati antiseptik (za razliku od utroška tona pesticida koji se nalaze u tretiranim poljoprivrednim kulturama, a služe za ljudsku prehranu, te GMO sjeme itd. - to već prelazi u drugu sferu zdravog života i zagađenja okoliša).** Prof. Vrček tvrdi: „Svaka treća jabuka sadrži vrlo štetne pesticide“

Nešto o tablicama ministarstva financija iz „Analize“ na kojoj se temelji ukidanje zakona o OT.

Samo je nekoliko godina kompletno, a uglavnom nema potvrđene isplaćene štete za pojedinu godinu. Nedostaje 2013. godina. Pozitivna je činjenica da od 2010. godine udio šteta ot tuče u ukupnoj procjeni svih šteta (suša, mraz, poplave, klizišta, oluja, vjetar itd) se kreće od 7,74% do 0,63%. U novim podacima pojavljuju se godine 2018 i 2019. sa učešćem od 61,5 % i 37,1 % šteta od tuče u odnosu na ukupne štete, a to je najbolji pokazatelj devastiranog sustava OT (nema dovoljno raketa i otopine) To govore brojke. Prazne rubrike su da nema podataka, a nule u čelijama da nije bili ničega (procjena-isplata)

Poslije toga u 2023. godini vlada tišina, vrijeme prolazi, zakon postoji, sredstva djelovanja nisu ni u proračunu prikazana (valjda znaju da će se zakon ukinuti).

I NA KRAJU, BITNO JE PITANJE, AKO JE OT NEUČINKOVITA, ZAŠTO SE PROJEKAT TOMISLAVA KOVAČIĆA „**Određivanje efekata OT u Hrvatskoj do 2000. godine**“ DHMZ, Zagreb. 2002. KOJI POKAZUJE SMANJENJE BROJA DANA S TUČOM ZA 20% U PERIODU KADA JE ONA RADILA, FALSIFICIRAO OD

TADAŠNJEG RAVNATELJA I KAO TAKAV PREDAN VLADI RH POD ISTIM NAZIVOM ????

I NA KRAJU ŠLAG NA TORTU DVA PUTA

PRVI ŠLAG

Izvršenje Državnog proračuna za 2021. godinu bilo je na 118. sjednici Vlade. Obrana od tuče je na 351. stranici.

Za obranu od tuče u 2021 planirano je 6.645.731 kn (tzv. tekući plan), a izvršeno je 5.055.435,68 kn (76,07%).

Kao prihod OT-a Zavod je planirao 4.058.731 kn, a realizirao 4.036.118,43 kn (99,44%). Prema Zakonu OT „operativni program obrane od tuče“ financira se iz tri izvora (NN 53/2001, članak 13. stavak 1., 2., 3.) Ministarstvo financija, Ministarstvo poljoprivrede i Proračuni Županija.

Od ministarstva financija je sigurnih 4.000.000 kn. Pozicija „sredstva pomoći za uklanjanje posljedica elementarnih nepogoda“ ne mijenja se od 2001 godine. Ministarstvo poljoprivrede je u prošloj 2021. godini potaknulo „osiguranje usjeva“ s 120.000.000 kn. I na kraju stavak 3. iz proračuna Županija raspoloživo je bilo u 2021. godini minimalno 20.000.000 kn. Lako dokazivo jer su Proračuni Županija dostupni.

Od svih sredstava osiguranih Zakonom o sustavu obrane od tuče (NN53/2001) Zavod je uspio realizirati 4.000.000 kn od Ministarstva financija i od nekud zalutalih 36.118,43 kn.

U ovom dijelu postavlja se i pitanje – ako je za obranu od tuče u 2021 godini utrošeno 5.055.435,68 kn, a od prihoda realizirano samo 4.036.118,43 kn, kuda je zalutalo 1.019.317,25 kn.

Međutim to je potpuno irelevantno jer ni tih 5 milijuna i nešto kuna nije potrošeno za provođenje „operativnog programa rada obrane od tuče“ člana 6. Zakona.

Prvi razlog je da ne postoji „plan i program rada obrane od tuče“ u smislu članka 6. Zakona o sustavu obrane od tuče, pa tako i nije bilo moguće ni napraviti financijski plan. Obrana od tuče u 2021. godini nije se provodila u punom obimu, a od troškova kojim se, eventualno, može teretiti obranu od tuče su naknade raketarima (1.608.000 kn), nabava 20000 litara otopine (nešto manje od 1.400.000 kn) i manipulativni troškovi od oko 300.000 kn. To je ukupno **3.308.000 kn**.

Dakle ni blizu 4 milijuna koje je osiguralo Ministarstvo financija, a još dalje od 5 milijuna deklariranih kao trošak obrane od tuče u 2021 godini. **Gdje su pare?**

DRUGI ŠLAG

Portal ISTINOM PROTIV LAŽI podnosi 2021. godine krivičnu prijavu između ostalih odgovornih i protiv Glavne ravnateljice DHMZ-a, zbog

trovanja hrvatskog naroda chemtrailsima (koje je priznala i WHO i WMO):

Ponedjeljak, 07. 06.2021.

ZAUSTAVITE GENOCID NAD HRVATSKIM NARODOM!

Prošlo je više od 3 godine kako smo podigli kaznenu prijavu protiv naodgovornijih, Kolinde Grabar Kitarović, Andreja Plenkovića, Damira Krstičevića, Tomislava Čorića i **Branke Ivančan Picek**, za suučesništvo u trovanju hrvatskog naroda chemtrailsom, a da se po njoj ne postupa. Ustav Republike Hrvatske Članak 15 – Svi su pred zakonom jednaki, Povelja o Temeljnim pravima EU Glava III Članak 20 –jednakost pred zakonom

Sukladno tome molimo DORH da postupi po zakonu, a predsjednik hrvatskog sabora obavijesti zastupnike i što prije uvrsti u redovnu raspravu temu o utjecaju chemtrailsa na zdravlje hrvatskog naroda.

<http://istinomprotivlazi.info/component/k2/2658-proslo-je-dvije-godine-i-osam-mjeseci-a-jos-niste-podigli-optuznicu-protiv-kolinde-plenkovica-krsticevica-corica-i-branke-picek-zbog-suucesnista-u-trovanju-hrvatskog-naroda-chemtrailsom>

DORH i dalje šuti, valjda je to „netema“ pa je prijavu odnijela promaja, ili leži na dnu njihovih dubokih ladica!? A dužni su odgovoriti u kraćem roku koji je već davno istekao !! ZNA se HDZ!

Ovo sve navedeno, a ponešto i zaboravljeno je postupno devastiralo kompletni sustav OT, a od kojeg se i dalje traži velika „učinkovitost i efikasnost“, naročito u ovoj 2023.godini.

Niže dolje je dan dio o ekologiji iz starog rada iz 1992. godine „Osnove kombiniranog djelovanja na tučoopasne procese“ koji je pisan još u PW programu (kad su dinosauri hodali zemljom i vladao računalima Windows 3.1), pa su te stranice scanirane kao slike, ali i iz njih se dovoljno vidi od raznih autora, koliki je utjecaj na okoliš.

11. ZAHTJEVI NA GENERATOR

Razmatranjem difuzije u nestabilnoj atmosferi predložena je mreža generatora koja bi trebala u minimalnom vremenu od jednog sata dati moć zasijavanja oluje barem na nivou onog u Francuskoj, a poželjno i veći. Iz predloženog koraka mreže (oko 9 km) slijedi da je za područje od oko 4 000 km² potrebno oko 50 generatora, odnosno 1 generator na 80 km². Ako se za traženu vrijednost moći zasijavanja uzme $1 \cdot 10^{13}$ j/h*km² slijedi da je minimalna potrebna aktivnost generatora oko $1 \cdot 10^{15}$ j/h na -10°C. Slijedeći zahtjev za faktorom zasijanosti oluje 100 proizlazi da je potrebna aktivnost generatora oko $1 \cdot 10^{16}$ j/h na -10°C (poželjna). Predložena mreža je zamišljena za većinu sinoptičkih situacija, dok bi se smanjivanjem njene gustoće izbor situacija u kojima je predviđena upotreba generatora donekle suzio, odnosno morao osnivati na pouzdanim procjenama difuzije i polja strujanja.

Također, poželjno bi bilo da se radi o brzom reagensu čiji bi se veliki postotak čestica aktivirao u roku od 5 min tako da se može postići potrebna koncentracija što prije u životu oblaka. Reagens mora ostati aktivan barem 1 sat budući da je to referentno vrijeme za proračun koncentracije, a i preporučeno vrijeme za djelovanje prije nailaska oluje (Soulage i Admirat, 1968.). Fotodeaktivacija ne smije biti značajan proces za referentni period. Uz ove zahtjeve koji se ne moraju dati decidirano po elementu budući da postoji više kombinacija koje mogu dati približan krajnji rezultat, postoje i tehnički uvjeti:

- 1) lagan za rukovanje i neobučene radne snage,
- 2) energetski autonoman,
- 3) sigurnosni i zakoni o upotrebi u RH (atestiranje reagensa se može vršiti u RHMZ).

12. EKOLOGIJA

Jedan od važnih segmenata pri eksperimentima modifikacije vremena je pažljivo proučavanje mogućeg utjecaja djelatnosti na okoliš. Eksperimenti modifikacije vremena širom svijeta najčešće upotrebljavaju razne tipove reagensa temeljenih na sličnoj kristalnoj strukturi, kao i molekula H₂O. U Hrvatskoj isključivo, a u svijetu najčešće koriste se reagensi na bazi srebra jodida (AgI). S obzirom na moguću toksičnost AgI te iona srebra Ag⁺, u više je svjetskih eksperimenata posebna pažnja posvećena je ekološkoj komponenti, o čemu je objavljen znatan broj radova.

Toksičnost srebro jodida se može promatrati na dva načina. Prvi način je da se razmatra toksičnost srebro jodida, a drugi da se razmotri toksičnost iona srebra (Ag⁺). Također, toksičnost i jednog i drugog je različita ovisno o tome u kojem se mediju promatra. Prvo ćemo razmotriti toksičnost srebro jodida u zraku. U svijetu se danas smatra da je granica toksičnosti AgI u zraku 1 mg/m³. U slučaju udisanja zraka s povećanom koncentracijom AgI, ili gutanjem, može doći do kožnog osipa, glavobolje, oštećenja sluzokože. U slučaju da dođe do znatnog povišenja koncentracije, dolazi do depresije, anemije, smanjenja tjelesne težine.

Zbog vrlo male topivosti AgI u vodi on je neotrovan u količini koja se može otopiti, te se ovdje neće dalje razmatrati. Što se tiče graničnih koncentracija i toksičnosti iona srebra u vodi, razni autori daju različite vrijednosti.

Toksičnost Ag⁺ u vodi

AUTOR	KONCENTRACIJA
Dapkina, Mieroregma	$3 \cdot 10^{-8}$ g/ml
Scenedesmus	$5 \cdot 10^{-8}$ g/ml
Palyalis	$15 \cdot 10^{-8}$ g/ml
Mc Kec, Wolff	$3 \cdot 10^{-9}$ g/ml
Dondaroff, Katz	$4 \cdot 10^{-9}$ g/ml
Salmon	$4.4 \cdot 10^{-8}$ g/ml
Clark	$9.8 \cdot 10^{-6}$ g/ml

Pri trovanju ionom srebra poznate su promjene na koži (tamna pigmentacija) koje se ne popravljaju vremenom niti liječenjem, zatim stanje membrane sluznice poznato kao argiria (u prijevodu - otrovanje srebrom). U težim slučajevima trovanja može doći do reduciranja rasta, pa čak i smrti.

Ag⁺ se inače može koristiti i kao agens za sterilizaciju vode za piće, no nije toliko značajan za te svrhe kao što su kloridi.

Dopuštena vrijednost Ag⁺ u zraku iznosi $1 \cdot 10^{-4}$ g/m³. Sve navedene brojke odnose se na toksičnosti u odnosu na čovjeka. Podaci o toksičnosti u odnosu na ostale organizme nisu bili dostupni. Što se tiče prirodne koncentracije AgI i Ag⁺ u zraku i vodi bilo je moguće doći do sljedećih podataka.

Australia	$5.4 \cdot 10^{-10}$ g/ml Ag ⁺
Illinois SAD	$7.3 \cdot 10^{-11}$ g/ml Ag ⁺
Alberta Canada	0.5 do $4.9 \cdot 10^{-11}$ g/ml Ag ⁺
Australia	$3 \cdot 10^{-12}$ do $4.8 \cdot 10^{-11}$ g/ml Ag ⁺

U Hrvatskoj nisu do danas vršena mjerenja prirodne koncentracije Ag⁺ u vodi, kao ni koncentracije u kišnici pri raznim projektima umjetnog djelovanja na vrijeme (npr. obrana od tuče). Raspoloživo se međutim rezultatima koncentracije Ag⁺ iz kišnice oblaka tretiranih srebro jodidom u Alberti, pri jednom takvom eksperimentu.

Zasijavanje se provodilo zrakoplovom u zonu embrija zrna tuče, a trošeno je 2 - 4 kg AgI po oluji u jednom satu. Analizirana je oborina i 24 sata nakon zasijavanja, a najveće koncentracije su izmjerene 60-80 minuta nakon zasijavanja i to u iznosu $1-2 \cdot 10^{-10}$ g/ml. Iz ovih podataka je vidljivo da su mjerene vrijednosti koncentracije Ag⁺ u slučajevima "zasijane" kišnice 10 puta niže od dopuštene i to u najlošjoj varijanti. (Vidi Toksičnost Ag⁺ u vodi)

Nikolić, 1987. godine pojednostavljenim računom dolazi do mogućih zagađenja okoliša sistemom Hrvatskoj. Promatrajući oba medija (zrak i voda), te količinu jednogodišnjeg unošenja AgI,

račun ukazuje da su uprosječne koncentracije Ag⁺ za nekoliko redova veličina manje od graničnih - dopuštenih. S obzirom na predloženu sinhronu upotrebu prizemnih generatora i raketa u cilju obrane od tuče, potrebno je promotriti za taj slučaj mogući utjecaj na okoliš.

Za proračun količine isijanog reagensa pomoću prizemnih generatora uzeta je prosječna vrijednost trajanja radarskog praćenja za RC-Puntijarka za razdoblje 1981.-1990. godina i količina isijanog AgI za francuski generator (10 g/h). Za predviđen broj generatora (50) i područje RC-Puntijarka (4000 km²) dobija se godišnja količina od 88 kg AgI. Pomoću raketa je ta vrijednost 141 kg. Pokazuje se da i u slučaju kombiniranog djelovanja ne postoji opasnost prekoračenja dozvoljene koncentracije. U Francuskoj, 455 generatora radeći i do 10 sati dnevno, prosječno 30 dana u sezoni, isije više od 1 tone AgI. Mada je to izuzetno velika količina, problem zagađenja u Francuskoj smatraju trivijalnim, čak i u neposrednoj blizini generatora (Lodge, 1979.).

Sva dosadašnja razmatranja proučavana su uz razne pretpostavke i osrednjenja. Osvrnuti se međutim treba i na situacije u kojima na malom prostoru i u relativnom kratkom vremenu može doći do značajnih povećanja koncentracije AgI i Ag⁺. Jedna takva situacija od značaja u obrađenoj temi je rad operatera na generatoru. Izvješća iz eksperimenata umjetnog djelovanja na vrijeme u Americi svjedoče da čak i oni operateri koji su bili izloženi neposrednom utjecaju AgI (rad na generatorima) i to u trajanju do 6 sati, nisu imali nikakvih popratnih poremećaja u organizmu. S obzirom na navedene moguće bolesti uzrokovane povećanom koncentracijom srebra u organizmu kao posljedica učestvovanja u eksperimentu umjetnog djelovanja na vrijeme, preporuča se upotreba zaštitnih sredstava za osoblje neposredno uključeno u posao. Moguća rješenja su upotreba maski za usta i nos, te PVC kabanice.

Na kraju ovog razmatranja može se zaključiti da ni u ekstremnim situacijama ne može doći do povećanja koncentracije AgI i Ag⁺ koje bi uzrokovale patološke promjene na živim organizmima. Pažnju međutim treba usmjeriti na kumulativni efekt u određenom nizu godina. Da bi se utjecaj AgI i Ag⁺ stavio pod kontrolu, potrebno je imati stalan uvid u te koncentracije na terenu, tj. imati organizirano prikupljanje uzoraka kišnice i njihovo analiziranje po pitanjima interesantnih elemenata. Ovom problemu bi svakako trebalo posvetiti punu pažnju u nastupajućem razdoblju budući da su zagađenja atmosfere, vode i tla raznim elementima dosegla takve vrijednosti da ih se više ne smije i ne može zanemarivati.

13. FINANCIJSKI EFEKTI

Poslužit ćemo se opet svjetskim iskustvima. Uzimajući u obzir vrijednost poljoprivredne proizvodnje i statistički pokazanu efikasnost (41%) u Francuskoj se pokazuje da je omjer koristi i troškova oko 24. U Alberti je godišnja vrijednost poljoprivredne proizvodnje 3 mlrd \$. Direktno godišnje prosječne štete od tuče su oko 150 mil \$, indirektno oko 50 mil \$. Štete

Ekološki aspekt

Djelovanje obrane od tuče osniva se na korištenju srebrno jodida, kao aktivne tvari. Godišnja potrošnja srebrno jodida primjenom raketa i prizemnih generatora je manja od 3 grama po hektaru branjene površine. Osim što se radi o izuzetno maloj količini u usporedbi s bilo kojim zaštitnim sredstvom koje se koristi u poljoprivredi, valja istaknuti da srebrno-jodid uopće nije otrovna tvar. Svjetska istraživanja u nizu zemalja (SAD, Francuska, Kanada, Španjolska itd.) pokazuju da su zabilježene koncentracije srebrno jodida na područjima na kojima se provodi operativna obrana tisuću puta manje od dozvoljenih, kako u zraku i oborini, tako i u tlu. Dapače, od svih preventivnih mjera, aktivna obrana od tuče najmanje kemijski opterećuje poljoprivrednu proizvodnju, te je njena primjena upravo primjerena ekološkoj poljoprivredi. Po mnogim pokazateljima je naša zemlja značajno manje zagađena raznim kemijskim sredstvima nego mnoga područja u EZ. Ekološka proizvodnja, uz manju primjenu kemijskih sredstava, podrazumijeva nešto manju proizvodnju i samim time i veću cijenu po jedinici proizvoda. U takvoj situaciji će porasti vrijednost i obrane jer će, uz postojeću učinkovitost, sačuvani poljoprivredni proizvodi vrijediti više. Ovakvo razmišljanje potpuno je u skladu s preporukama stručnjaka EU za poljoprivredu zaduženih za uvid u hrvatsku poljoprivredu.

Gdje je tu još zagađenje zraka (Zagreb je bio prošle i ove godine na prvom mjestu u SVIJETU po zagađenosti zraka, a nikakvog upozorenja od DHMZ-a nije bilo, iako postoji mreža postaja koje mjere kvalitetu zraka)!? Jeli to uporedivo sa 2 do 3 grama AgI po hektaru u 5 mjeseci?

Slijedi popis argumenata i spisak radova uglavnom i djelatnika OOT (iako se u operativi i dežurstvima od čega se sastoji radno vrijeme djelatnika) našlo i vremena za stručne radove kojima se predstavlja i druga strana „struke“.

Zanimljiv je rad pod brojem 7. gdje je jedan od autora isti taj Branko Gelo, a rad tvrdi da se smanjio broj dana s tučom nakon uvođenja OT (1971- 1990) za 29 %.!? Zanimljivo!

ARGUMENTI UČINKOVITOSTI OT

1 C. Sackiw, 1991 : *Statistical evaluation of hailpad data from a five-year randomized cross-over cloud seeding experiment. II Yu Conference, Mavrovo*

Grčka 1984 – 1988, avionsko zasijavanje, 3 područja 2350, 1300 i 1200 km²-cijeli program financira Grčka vlada od 1981 preko “ National Agricultural insurance institute “ (OGA)

Postavljeni tučomjeri, randomizirani projekt, zasijavanje avionima

- rezultati: ukupna energija udara pokazuje izračunato smanjenje od 74 %

- broj zrna, postotak udarenih ploča i ukupni volumen pokazuju izračunati veliki efekt smanjenja, veći od 50 %. Wilkoksov rank test jako podupire smanjenje na ciljnom (target) području, (two –tailed P-values < 0.002).

2 R. Rudolf and C. Ganniaris, 1991 : *Effects of cloud seeding on hail insurance statistics in northern Greece, II Yu conference, Mavrovo*

1984-1998 – isto kao pod 1.

- rezultati: svi parametri osiguranja od tuče (iznos isplate, oštećena površina i broj sela sa zahtjevom za odštetu) pokazuju pozitivni efekt zasijavanja. Rezultati djelovanja se kreću od (18% sela manje sa zahtjevom odštete pa do 47 % manje isplaćene svote.

3 *Izveštaj u Newsletter of Weather Modification Association, vol.4, 1994*

podaci: 1941-1970 bez zasijavanja i period sa zasijavanjem 1979-1993

područje zapadni Kansas (6 provincija zaštićeno područje i 8 provincija

kontrolno područje NW Kansas.

rezultati pokazuju 27 % smanjenja šteta od tuče, što ako se odbije cijena

projekta daje uštedu od oko 4 milijuna dolara.

4 R. Rudolf, C. Sackiw and G. Riley. 1994 : *Statistical Evaluation of the 1984-88 Seeding Experiment in Northern Greece, Journal of Weather Modification*

- randomizirani pokus, tučomjeri na 2000 km², korišten Wilcoxov Signed Rank test
 - 52 % smanjenje broja zrna
 - 19 % smanjenje udarenih ploča tučomjera
 - 34 % smanjenje maksimalnog promjera zrna
 - 74 % smanjenje energije udara zrna (K.E.)
 - od 18 – 59 % smanjenje premija osiguranja
- rezultati su statistički signifikantni

5 O. Svabik. 1992 : *Hagelplattenprojekt "Steiermark – region Weiz" 1982-90 usporedba 1982 – 1985 generatorska obrana, prema 1986-1990 avionska obrana, pokazuje, poligon tučomjera od 196 kom. :*

- smanjenje površine za 40 %

- srednji godišnji broj pogođenih ploča smanjen od 0,97 na 0,52
- porast postotka zrna (5 mm) od 63 % na 72 %
- smanjenje postotka (10 mm) sa 30 % na 23 %
- smanjenje postotka (15 mm) sa 6 % na 4 %
- smanjenje postotka (ostalih klasa) od 1,2 % na 0,6 %

6. J. Dessens. 1993 : Der gegenwertige Stand der Hagelvorbeugung durch Bodengeneratoren, Hail and consequences, Internationales Symposium Krems, Austria

Generatorska obrana u Francuskoj

- korišteni su podaci osiguravajućeg društva – premije, usporedba godina kada se nije zasijavalo s onima kad su djelovali generatori pokazuje :
- bivarijantni – test (štete/premije) pokazuje smanjenje od 42 %. granica signifikantnosti veće od 0,01.

7. B. Gelo, D. Peti i D. Nikolić. 1994 : Hail and Thunderstorm Distribution Hail Suppression in Croatia, WMO, Paestum, Italy.

- broj dana s tučom nakon uvođenja OT (1971- 1990) smanjujen za 29 %

8. M. Gajić-Čapka i K Zaninović, 1993 : Time variations of hail and Thunderstorm over the area of Bjelovar, Križevci and Čazma. Hrvatski meteorološki časopis, 28, 59-64

- pokazuje na 4 meteo stanice u sjevernoj Hrvatskoj trend blagog opadanja tučonosne aktivnosti

9. D.Počakal, 1994 : The Relative Frequency Distribution of Diameter and Duration of Hailfalls in Croatia, WMO, Paestum, Italy.

- povećani postotak zrna tuče promjera 15-50 mm, i duže padanje tuče za vrijeme kada sustav nije u mogućnosti djelovati (zabrana OKL), u odnosu na slučajeve kada je sustav djelovao poštujući tehnologiju OT

10. M. Matvijev, D. Peti i D. Počakal, 1994 : Comparative Analysis of Operational Hail Suppression Activities in Croatia, WMO, Paestum, Italy.

- rad ukazuje na povećanje zrna tuče i šteta u slučajevima kada je zbog objektivnih razloga došlo do nedovoljnog djelovanja ili je izostalo djelovanje (pad ili izostanak koncentracije AgJ po jedinici volumena oblaka)

11. D Počakal, 2000 : Comparison of Hail Characteristics in Hail Protected part of Croatia, ECAC 2000, Pisa, Italy

- na temelju 20 godišnjih podataka sa LP-a, analizirane su karakteristike tuče i štete na tlu za dva vremenska perioda.
- Prvi period 1981-1990 odnosi se na vrijeme kad se mogla provoditi optimalna obrana od tuče (gusta mreža LP, dovoljno raketa i 2 lansera, lansiranje preko granice zbog ranijeg zasijavanja)
- Drugi peroid 1991-1999 karakterizira djelomični prestanak rada OT (rat, nestanak raketa), kasnije bitno smanjeno djelovanje OT i zabrana lansiranja raketa preko granice.
- rezultati : prosječni promjer zrna se malo povećao, posebno u intervalu od 15-35 mm.
- prosječno trajanje padanja tuče povećalo se od 3.8 na 4.8 min (povećanje 21 %).
- U drugom periodu povećao se broj površina s većim udjelom velikih šteta (8 %), kao i sam omjer velikih šteta (50-100 %)za pojedine površine (slika 2).

U prvom dijelu prosječni postotni udio velikih šteta iznosio je 10.8 %, dok je u drugom dijelu porastao na 16.8 %, što je 64 % povećanje

- podaci s 9 meteo stanica tog područja pokazuju gotovo dvostruko smanjenje srednjeg broja dana s krutom oborinom u odnosu na 20 godišnji period prije uvođenja obrane od tuče. Ponovni rast prosječnog broja dana u periodu 1991-1999 kada obrana od tuče nije mogla djelovati.

1951-1972 -- 1,4 dana

1973-1990 -- 0.8 dana

1991-1999 --- 1.0 dana

Svi gore navedeni parametri ukazuju na bitni utjecaj djelovanja OT u smanjenju šteta (smanjenju broja i promjera zrna, te time smanjenja površine i KE, a smanjenjem KE i same štete na biljnim kulturama)

Primjer: povećanje promjera od 5 mm (od 5 na 10 mm) povećava se za oko 10 puta. povećanje promjera od 15 mm (od 5-20 mm) povećava energiju oko 300 puta.

Parametar kinetička energija KE, je u naučnoj javnosti prihvaćen kao najreprezentativniji za ocjenu djelovanja na tučonosne oblake

12. M.T. Abshaev, 1994 : On Efficiency of Hail suppressions operations in USSR in 1981-90, WMO, Paestum, Italy.

- Zaštićena površina 10.7 milj. Ha
- Tuča nije pala iz 5628 zasijavanih meta (82 %) slučajeva, na branjnom teritoriju
- prije uvođenja OT 316 000 ha imalo je 100 % štetu na poljop. kulturama
- kad je branjena površina iznosila 1967 g. 1.6 milj. ha, oštećena površina iznosila je 40900 ha. Kad je branjena površina narasla na 10.7 milj. ha , prosječna oštećena površina iznosila je 40900 ha.
- svi podaci govore da se je efikasnost zaštite povećala s napretkom tehnologije i opreme od 40 % u 1961, pa do 85-90 % u 1984-1991.

13.L. Fendgsheng i L. Enhui, 1994 : The characteristics of hail Weather and an analysis of effect of artificial hail suppression at Denzhou region, Shandong province. WMO, Paestum, Italy.

Ukupno područje 12700 km², a obrađeno je 727 000 ha.

- koristeći statističke metode za područje 11 godina prije uvođenja obrane od tuče i 4 godine obrane od tuče na istom području (1988-1991).

Nakon statističkog testiranja $\alpha=0.1$, ustanovljeno je da su efekti obrane od tuče signifikantni.

prije i poslije obrane od tuče omjer kompenzacije osiguravajućeg društva za pamučna polja je od početnih 1.86 spustio se na 0.88, smanjivši se za 0.98. Inicirajući na taj način da se isplata premija promjenila od gubitka u profit.

Premije za 4 godine na branjenom području iznosile su 736 263 dolara, a isplata premija za nadoknadu štete iznosila je 154 364 dolara (20 %).

- bazirano na statističkim rezultatima povijesnih podataka o tuči zaključili smo da se je u 4 godine tučena površina smanjila za oko 100700 ha i gubici u proizvodnji pamuka i žita smanjila za oko 20.14 miliona dolara. Omjer ulaz izlaz je 1: 24.5

14. G. Ziyi. 1994 : Weigan river hail suppression system, WMO, Paestum, Italy.

- obrađena površina je 120660 ha
- prema statističkim rezultatima od 1987-1989 prosječna tučena površina iznosila je prosječno 18045 ha
- rezultati pokazuju da se je tučena površina na branjenom području smanjila za 59 % u usporedbi sa susjednim nebranjenim područjem

15. P. Simeonov. 1999 : On hail operational results in Bulgaria, after some seeding technology change, WMO, Chiang Mai, Thailand.

- ukupna branjena površina 15000 km² | 10000 km² obradive površine
- promjena kvalitetniji reagens
- statistički pristup pokazuje ukupno 71 % smanjenje poljop. površina oštećenih tučom (reducirano do 100 % gubitka oštećene površine)

16. T. Abshaev and A. Malkarova 1999 : Results of hail suppression Project in Argentina, WMO, Chiang Mai, Thailand.

Mendoza pokrajina: tučonosno najopasnije područje svijeta :

- prosječni godišnji gubici u poljop iznose oko 14 %.
- godišnji gubici u provinciji iznose 50 milj. dolara
- dodatno velike štete mogu se pripisati štetama na krovovima, staklenim površinama i automobilima
- od 1985 koriste se ruske rakete, površina 1950 km², 50% poljop
- trajanje OT 1985-1996, s perkidom od 3 godine
- prosječno smanjenje od tuče iznosilo je oko 76 %, a zadnje 3 sezone smanjenje je iznosilo 88 %.
- rezultati su statistički signifikantni na sig. nivou od $\alpha=0.05$, a nivo pouzdanosti je $\gamma=0.95$
- napravljen je i t-test
- ekonomski odnos 1 : 11

17. M. Abshaev, 1999 : Efficiency of Russian hail suppression technology in different regions of the world, WMO, Chiang Mai. Thailand

-
- 18. P. Pavlov, 1999 : Rezultati obrane od tuče u Bugarskoj. Naučna istraživanja i rezultati razrade tehničkih sredstava.
- prikazuje rezultate OT u razdoblju od 1987-1997
- efikasnost varira od 40 % do 95 % ovisno o godini i opremljenosti operative
- ekonomska isplativost je otprilike 1 : 25 (cijene prema svjetskom tržištu)
- rezultate su verificirali Simeonov (Bg) i Dinević (Izr)

Po svemu sudeći uskoro ćemo sa još većim strahom gledati u olujno nebo !?

Gerber Zorislav