

NAJČEŠĆA PITANJA KOJA SE POSTAVLJAJU U SVEZI OBRANE OD TUČE

UVOD

Djelovanje na oblake zbog smanjenja šteta od tuče provodi se u najmanje dvadeset zemalja na četiri kontinenta. Glavni razlog uspostavljanja sustava obrane od tuče (OT) u većini zemalja je smanjenje šteta od tuče na poljoprivrednim površinama. Značaj OT u plodnom kontinentalnom dijelu Hrvatske može se usporediti sa značajem zaštite šuma od požara na Jadranu. Posljednjih godina pokazuje se novi interes za OT u svijetu radi smanjenja šteta na imovini, koje povećanjem općeg standarda vremenom postaju sve veće, pa je tako u Kanadi 1996.g. pokrenut projekt operativne OT isključivo radi zaštite imovine u gradovima.

Da li je znanstveno utemeljeno djelovanje na vrijeme moguće ?

Da, otkrićem svojstava srebrnog jodida i smrznutog ugljičnog dioksida 1946.g. otvorena je mogućnost umjetnog djelovanja na vrijeme. Voditelj prvog eksperimenta umjetnog djelovanja na vrijeme u SAD-u je bio dobitnik Nobelove nagrade za kemiju dr. Irving Langmuir, koji je jednom rekao: "Lako je moguće da će ljudi biti u stanju kontrolirati vrijeme i prije nego što će u potpunosti razumjeti sve procese koji se odvijaju u atmosferi."

Što sve spada u umjetno djelovanje na vrijeme ?

U sklopu umjetnog djelovanja na vrijeme provode se istraživanja i operativni programi disipacije magle (u zračnim lukama i prilazima autoputovima), povećanja količine oborine (zbog povećanja poljoprivredne proizvodnje, vodnih pričuva i zimskog turizma) i obrane od tuče (zbog smanjenja šteta u poljoprivredi i imovini uopće).

Što o obrani od tuče kaže Svjetska meteorološka organizacija ?

"Iako je u posljednjih nekoliko godina načinjen napredak i neki projekti obrane od tuče su iskazali uspješnost, potrebno je mnogo više istraživanja u svim fazama njenog provođenja." (stav SMO-a povodom šeste svjetske znanstvene konferencije o umjetnom djelovanju na vrijeme, Paestum, Italija, 1994.)

Ovakav stav je u skladu sa postojećim programom rada OT u Hrvatskoj, gdje je dan naglasak na istraživanje i razvoj u svim fazama njenog planiranja i provođenja.

Gdje se sve provodi obrana od tuče (OT) ?

Obrana od tuče provodi se u većini područja gdje je tuča značajna pojava za ekonomiju jedne zemlje ili neke njene regije. Trenutno se provodi oko 30

projekata u oko 20 zemalja svijeta. U Europi se provodi u Španjolskoj, Francuskoj, Njemačkoj, Austriji, Sloveniji, Mađarskoj, Jugoslaviji, Bugarskoj i zemljama bivšeg Sovjetskog Saveza. U Francuskoj OT prizemnim generatorima djeluje dulje od četiri desetljeća na površini tri puta većoj od one u Hrvatskoj.

Da li je tuča značajna ekonomska pojava u Hrvatskoj ?

Da, štete od oluja praćenih tučom su za razdoblje 1981.-1998.g. ukupno 972 172 000 USD , što čini srednju godišnju vrijednost od 54 milijuna USD, a to posljedice padanja tuče stavlja na drugo mjesto po štetama kada se uzmu u obzir sve elementarne nepogode. Na žalost, ovi podaci vrijede za čitavu Hrvatsku i nije ih moguće odvojeno promatrati za područja na kojima se provodi OT.

Da li je obrana od tuče efikasna, koliko i da li postoje dokazi ?

Kao i sve druge ljudske djelatnosti i obrana od tuče je efikasna ukoliko se provodi stručno i suvremeno. Nezavisna istraživanja u SAD-u, Francuskoj, Grčkoj i Bugarskoj pokazala su vrlo slične statistički signifikantne rezultate od 40 do 50% smanjenja šteta od tuče. Treba napomenuti da se u slučaju Francuske, SAD-a i Bugarske radi o operativnim programima sličnim hrvatskom, dok je u Grčkoj prije uvođenja operativnog programa napravljeno petogodišnje istraživanje. Prije svega radi se o smanjenju tučene površine i intenziteta padanja tuče. Kao neizravna posljedica obrane od tuče u SAD-u je zabilježeno i povećanje količine oborine od 15% u ljetnom razdoblju što također doprinosi povećanju prinosa.

O kakvim iznosima je ovdje riječ ?

Kao i obično, najprecizniji izračun relevantnih podataka imaju najrazvijenije zemlje. U SAD-u (Sjeverna Dakota) je tako izračun pokazao prosječnu godišnju korist od 267 milijuna dolara u povećanoj poslovnoj aktivnosti, s tim da nisu uzeti u obzir pozitivni efekti koje je djelovanje sustava obrane od tuče imalo na pokretnu i nepokretnu imovinu.

U Kanadi, gdje se provodi obrana od tuče isključivo zbog smanjenja šteta na imovini, upravni odbor direktora privatnih osiguravajućih društava (koje su jedini izvor financiranja projekta) je nakon četiri (od pet predviđenih probnih godina) već ustanovio da se uštede mjere desecima do stotinama milijuna dolara, te je donešena odluka o produljenju programa na neodređeno vrijeme. Osiguravajuća društva koja se bave osiguranjem poljoprivrednih površina zabilježila su zadnjih godina rekordne profite na branjenom području zbog smanjenja šteta za 35 do 48%, iako prioritetni cilj nije bio smanjenje šteta u poljoprivredi.

Postoje li i suprotni argumenti ?

Da, sedamdesetih godina u Švicarskoj je provedeno istraživanje koje je trebalo pokazati uspješnost tadašnje sovjetske tehnologije u OT, prije svega kao nastojanje da se ospore sovjetske tvrdnje o visokoj učinkovitosti njihovog

sustava. Iako je do danas utvrđen niz grešaka koje su počinjene u provođenju eksperimenta i analizama, kao i kasnijem boljem spoznavanju procesa u oblacima i tehnologiji djelovanja, ovaj negativan rezultat je sve do danas neopravdano ostao omiljeno oružje protivnika obrane od tuče.

Kojim načinom se obrana od tuče provodi u svijetu ?

Postoje tri načina dostavljanja meteorološkog reagensa u tučoopasne oblake. U razvijenim zemljama (SAD, Kanada, Njemačka, Austrija, Argentina, Grčka) najčešće se koriste zrakoplovi i generatori na tlu (Francuska, Španjolska, Mađarska), a u zemljama u tranziciji rakete (Bugarska, Jugoslavija, Ukrajina, Rusija, Kina).

Kako se obrana od tuče provodi u Hrvatskoj ?

Kod nas je niz godina provođena isključivo raketna OT. Koriste se domaće rakete proizvođača "Đuro Đaković" iz Slavenskog Broda. Od 1994.g. uvodi se i OT uz pomoć prizemnih generatora po uzoru na Francusku, a uređaji s pripadajućom opremom također su domaće proizvodnje. Od 1998.g. provodi se eksperimentalno djelovanje uz pomoć zrakoplova u Osječko-baranjskoj županiji skromnih razmjera, zbog nedostatka financijskih sredstava. Vrijedno je spomenuti da je domaći konstruktor naprave za djelovanje na oblake koji se postavlja na zrakoplov dobio srebrnu medalju na skupu inovatora u Genevi u travnju 2000.g.

Nastojanjem da Hrvatska slijedi svjetske trendove u umjetnom djelovanju na vrijeme može se očekivati postupni prijelaz na djelovanje uz pomoć zrakoplova. Posebno treba uzeti u obzir mogućnost uvođenja obrane od tuče u priobalne krajeve (Istra, Ravni Kotari, delta Neretve), budući da je tamo potpuno neadekvatna upotreba raketa (zbog mogućnosti nastanka požara padom neispravne rakete i turizma), a cijena provođenja obrane od tuče uz pomoć zrakoplova je višestruko manja od raketne. Osnovne prednosti djelovanja uz pomoć zrakoplova su mogućnost djelovanja uz samu državnu granicu i bez obzira na intenzitet zračnog prometa.

Tko financira obranu od tuče ?

Nema općeg pravila u financiranju ove djelatnosti. Udio države u financiranju mijenja se od 100%-tnog u Argentini, Grčkoj i istočnim zemljama, 50% u Mađarskoj, oko 30% u Austriji do 0% u Francuskoj i Njemačkoj. Ostaje činjenica da su regionalne vlasti i udruženja poljoprivrednika uključeni u praktički svim zemljama u kojima država ne financira u potpunosti program. Izuzetak od ovoga čini OT u Kanadi koja je financirana isključivo od privatnih osiguravajućih kompanija radi smanjenja šteta na imovini. U Hrvatskoj je do 1990.g. OT financirana od strane regionalnih fondova, odn. SIZ-ova, a od 1990.g. iz proračuna.

Tko provodi operativnu obranu od tuče ?

Odgovor na to pitanje je vrlo raznolik, u ovisnosti o zemlji o kojoj je riječ, a djelomice i povijesnim prilikama. U SAD-u su to uglavnom privatne kompanije

koje se iznajmljuju za račun lokalnih vlasti i farmera. Američke privatne kompanije rade i u nekim drugim zemljama, pa se može govoriti o američkom izvoznom proizvodu. U zemljama Europe uglavnom se radi o neprofitabilnim poduzećima, odnosno udrugama osnovanim od strane regionalnih i lokalnih vlasti, s financijskim udjelom udruženja poljoprivrednika. U zemljama istočne Europe najčešće obranu od tuče provode hidrometeorološki zavodi ili državna poduzeća za obranu od tuče.

Zašto znanstveni izračun efikasnosti nije napravljen u Hrvatskoj ?

Postoje dva glavna razloga za nedostatak sveobuhvatne analize uspješnosti OT koja se provodi u Hrvatskoj. Za razliku od Grčke koja je prije uvođenja operativnog programa napravila petogodišnje randomizirano istraživanje, kod nas je pritisak zainteresiranih poljoprivrednika bio takav da je faza istraživanja preskočena. Naime, takav eksperiment podrazumijeva slučajan odabir djelovanja, kako bi se naknadno moglo ustanoviti da li postoji razlika u pojavi tuče kod zasijanih i nezasijanih oblaka, a nitko nije bio voljan financirati djelatnost u kojoj se barem pet godina bacanjem novčića određuje da li će se tog dana djelovati ili ne.

Druga mogućnost evaluacije je uz pomoć podataka osiguravajućih društava i usporedbom isplaćenih premija osiguranja prije i za vrijeme provođenja OT. Budući da se takvi podaci smatraju poslovnom tajnom, DHMZ-ovom traženju podataka nikada nije udovoljeno od strane osiguravajućih društava.

Ovakav način izračuna je najprimjereniji Hrvatskoj budući da bi izvođenje randomiziranog eksperimenta zahtijevalo prekid obrane na nekom području.

Ideja da DHMZ, koji provodi program obrane od tuče za taj program daje i ocjenu uspješnosti nije najsretnije rješenje. Bilo bi poželjno da takvo istraživanje provede nezavisno tijelo ili grupa međunarodnih stručnjaka.

Što je napravljeno i što se planira ?

Napravljeno je nekoliko analiza i radova koji ukazuju na uspješnost našeg sustava OT, a 1990. godine načinjen je "Plan i program istraživanja u obrani od tuče". Radovi su koristili iskustva iz raznih zemalja koje provode OT, te najčešće u svijetu korištenu metodologiju istraživanja učinkovitosti. "Ne ulazeći u ovom trenutku detaljnije u analize dosadašnjeg rada smatra se da je obrana od tuče dala pozitivne rezultate u smanjenju šteta na poljoprivrednim kulturama te drugim objektima" (Gelo, 1990). U radu iz 1994. godine, (Gelo, Peti, Nikolić), dobiveni rezultati pokazuju smanjenje broja dana s tučom za jednu trećinu u razdoblju aktivne OT, u usporedbi s razdobljem kada OT nije postojala, dok se broj dana s grmljavinom, kao indikatorom nestabilnosti, nije značajno promijenio. Nadalje, dogovoren je koordinirani projekt postavljanja međunarodne mreže tučomjera na području Slovenije (nebranjeni dio) i Hrvatske (branjeno područje) koji bi za nekoliko godina trebao odgovoriti na pitanje da li je kinetička energija zrna tuče veća ili jednaka na branjenom i nebranjenom području.

Da li je obrana od tuče štetna za okoliš?

Nije, s obzirom da istraživanja provedena u svijetu nisu otkrila povećanje količine srebrnog jodida ili čistog srebra ni u tlu ni u kišnici, te nema potvrde štetnosti uočenih koncentracija na živi svijet.

Zašto OT toliko košta i mogu li se troškovi smanjiti ?

OT je po svojoj koncepciji operativna djelatnost koja značajno odudara od uobičajene predodžbe o državnoj upravi. Zadnjih godina suočeni smo s velikim porastom cijene raketa za OT (od 250 DEM 1990.g. do preko 600 DEM 2000.g.) i nastojanjima da se dio infrastrukture uništene ratom obnovi. Na branjenom području angažirano je oko tisuću raketara (najvećim dijelom poljoprivrednika) koji zajedno s ekipama osam radarskih centara provode kontinuirano dežurstvo u periodu aktivne sezone. Za obavljanje posla na raspolaganju im je osam meteoroloških radara (od čega pet domaće proizvodnje), svaki centar raspolaže specijalnim vozilom za prijevoz raketa i održavanje radio uređaja, lansera i druge opreme na oko 500 kontejnerskih ili zidanih objekata.

Smanjivanje cijene rakete ili postupno uvođenje zrakoplova može značajno smanjiti cijenu OT, a bez lošeg utjecaja na njenu mogućnost djelovanja.

Umjesto zaključka: Gdje je tu interes Hrvatske ?

Obrana od tuče provodi se u Hrvatskoj preko trideset godina. Njeno provođenje je u skladu sa svjetskim spoznajama i tehnološkim dosezima određenog razdoblja. Osigurana podrška meteorološke struke garancija je stručnog i kvalificiranog provođenja obrane od tuče, a višegodišnji angažman istih raketara i ekipa radarskih centara uvjet uspješnog operativnog djelovanja, imajući u vidu da je u infrastrukturu obrane od tuče uloženo nekoliko desetaka milijuna DEM. Osnovni interes Hrvatske za održanjem sustava OT može se sagledati u nastojanju očuvanja razine poljoprivredne proizvodnje, kao i zaštita strateškog državnog ulaganja u subvencioniranju poljoprivredne proizvodnje.

Smanjivanje šteta na imovini, koje povećavanjem općeg standarda vremenom postaju sve veće, će u budućnosti biti jednako važno kao i zaštita poljoprivredne proizvodnje.

Zašto tuča i dalje pada po Hrvatskoj, a postoji obrana ?

Kao što, protupožarna ili protupoplavna zaštita ne mogu uvijek s uspjehom spriječiti poplave ili požare, tako ni obrana od tuče ne može u potpunosti spriječiti padanje tuče. Sudeći prema svjetskim iskustvima sličnih sustava (smanjenje šteta od 40% do 50%), možemo pretpostaviti da su slični rezultati i u Hrvatskoj. Iz svega rečenoga proizlazi zaključak da će tuča i dalje padati u Hrvatskoj, ali na manjoj površini i slabijeg intenziteta nego što bi to bio slučaj kada ne bi postojao sustav obrane od tuče.