

Dr. Benas Gabrielis Urbonavičius, Kauno technologijos universiteto Matematikos ir gamtos mokslų fakulteto (KTU [MGMF](#)) docentas

Per 2024 m. užfiksuoti 226 atvejai, kai kontrabandiniai balionai su cigaretėmis iš Baltarusijos kirto Lietuvos sieną. Šiemet šis reiškinys užfiksuotas daugiau nei dvigubai daugiau kartų: vien iki spalio pabaigos tokių balionų registruota jau daugiau nei 500. Kaip balionai galėtų būti numušami? Ar jų numušimas - tikrai tinkamas variantas? Kaip spręsti šią opią Lietuvos problemą?

Kontrabandiniai balionai gali gabenti sąlyginai didelį krovinį: tai keli tūkstančiai pakelių cigarečių su GPS siųstuvu ir komunikacijos modulių, leidžiančiu kontrabandininkams sekti krovinio kelią.

Šių balionų keliama grėsmė - ne tik neteisėtų rūkalų kontrabanda, bet ir aviacijos saugumas. Balionai gali pakilti į daugiau nei 5 km aukštį bei skrieti didesniu nei 100 km/val. greičiu. Dėl to Vilniaus oro uostas šį rudenį jau ne kartą stabdė darbą.

Akivaizdu, kad kontrabandinių balionai kelia daugialypę grėsmę: nuo ekonominių nuostolių ir hibridinės provokacijos iki tiesioginio pavojaus civilinei aviacijai.

Taikiniui neutralizuoti - fizinės jėgos panaudojimas

Ieškant būdų pažaboti šiuos balionus, minimos tiek nekinetinės (ne fizinės jėgos) priemonės, tiek kinetiniai sprendimai. Kinetinis sprendimas, fizikos požiūriu, reiškia fizinių jėgų panaudojimą siekiant sunaikinti ar numušti taikinį.

Paprastai kalbant, kinetinis sprendimas - tai bet koks būdas fiziškai pažeisti balioną (pavyzdžiui, kulka, skeveldra ar šiluma), taip jį visiškai sunaikinant ar priverčiant nusileisti. Pats paprasčiausias kinetinis metodas - bandyti balioną peršauti ar susprogdinti panaudojant šaunamąjį ginklą, artileriją. Teoriškai tam tiktų priešlėktuvinės gynybos sistemos ar net snaiperiniai šautuvai (žemesniame aukštyje). Tačiau praktikoje toks metodas - nepritaikomas.

Pirmiausia, balionai dažnai skrenda labai aukštai - keleto kilometrų aukštyje - kur pasiekti paprastu ginklu neįmanoma. Teoriškai, šovus vertikaliai iš didelės galios automatinio ginklo kulka pasiektų apie 2 km aukštį. Antra, šaudymas į orlaivius virš gyvenamų teritorijų sukeltų milžinišką pavojų: krintančios kulkos ar sviedinio skeveldros gali pridaryti žalos žemėje esantiems žmonėms ir turtui.

Be to, priešlėktuvinės gynybos sistemos šūvis gali kainuoti šimtus tūkstančių eurų, todėl šaudyti brangias raketas į kelių šimtų eurų vertės balioną - ekonomiškai neapsimoka.

Panašų pavyzdį matėme JAV: 2023 m. kilus įtarimams dėl Kinijos žvalgybinio baliono, amerikiečiai pasiuntė naikintuvą F-22 su apie 400 tūkst. dolerių kainuojančia raketa AIM-9X - ir laukė tinkamo momento virš vandenyno, kad numušus balioną nuolaužos nepasiektų gyventojų. Tokia „kinetinė prabanga“ stabdant cigarečių kontrabandą būtų sunkiai pateisinama.

Kitas variantas - pasitelkti karinius lėktuvus ar sraigtasparnius, kurie perėmę balioną jį

sunaikintų. Naikintuvo paleista raketa ar pabūklų serija neabejotinai sugebėtų prakirsti baliono apvaskalą. Vis dėlto, ir čia galioja tie patys apribojimai – didelė kaina ir rizika. Vien kovinio lėktuvo pakėlimas patruliuoti kainuoja brangiai, o raketos naudojimas virš Lietuvos teritorijos reikštų galimą sprogimą ore. Dėl šios priežasties Lietuvos kariuomenė, nors ir pasiruošusi ginti oro erdvę, į kontrabandinius balionus kol kas matyti žvelgia santūriai – vertina juos labiau kaip teisėsaugos ir sienos apsaugos iššūkį, o ne tipinės karinės reakcijos reikalaujančią oro grėsmę.

Modernesnis kinetinis sprendimas – naudoti bepiločius orlaivius (dronus) balionams perimti. Idėja paprasta: specialus „medžiotojas“ dronas pakyla netoli baliono ir fiziškai jį pažeidžia – pavyzdžiui, perrėžia aštriu peiliu arba užmeta tinklą, ar kitokios formos svarmenį, kad balionas prarastų keliamąją galią. Toks metodas būtų preciziškesnis: galima tikėtis mažesnės pašalinės žalos.

Lietuvos institucijos iš tiesų svarsto šią galimybę – pranešta, kad atliekami tam tikri testavimai, kaip dronais pasiekti ir neutralizuoti balionus. Tačiau tai techniškai labai sudėtinga. Pirma, reikia turėti galingą droną, galintį pasiekti kelių kilometrų aukštį ir skristi dideliu greičiu. Antra, dronas turi aptikti ir pasivyti balioną. Aukštai atmosferoje vyrauja stiprūs vėjai, tad balionas gali būti nuneštas labai greitai, o jį pastebėti vizualiai – sudėtinga. Visgi dronų naudojimas – patraukli kryptis ilguoju laikotarpiu, nes autonominiai perėmėjai galėtų minimizuoti kylančią riziką žmonėms (operacija vykėtų be tiesioginio piloto pavojaus) ir potencialiai veikti tik taikinio atžvilgiu. Tokios sistemos būtų efektyvios ir keičiantis grėsmėms.

Fizika suteikia ir daugiau inovatyvių galimybių

Be klasikinių kinetinių metodų galimi ir kiti alternatyvūs, fizika paremti sprendimai. Kadangi kontrabandinių balionų problema – naujas iššūkis, institucijos kviečiamos pasitelkti inovacijas.

Vienas iš garsiai aptariamų variantų – aukštos galios lazeriai, galintys per atstumą pažeisti balioną. Lazerio spindulys, sufokusuotas į baliono apvaskalą, galėtų jį įkaitinti ir pradeginti skylę – balionas imtų leisti dujas ir prarastų keliamąją jėgą. Lazerinių technologijų centras kartu su pasieniečiais svarstė idėją pritvirtinti mažus lazerius prie dronų, kad šie galėtų priartėję pradeginti balionus. Visgi kol kas tai labai brangus sprendimas, o dažnai ir oro sąlygos yra nepalankios, nes drėgmė, debesys ženkliai slopintų lazerio galią.

Dar viena fizikinė kryptis – didelės galios mikrobangos ar kiti elektromagnetiniai impulsai. Tačiau prieš balioną, neturintį elektroninių valdymo sistemų, elektromagnetinis poveikis būtų ribotas. Būtų galima nebent sutrikdyti GPS siųstuvą, kad kontrabandininkai negalėtų sekti krovinių.

Visgi užblokavus baliono signalą ar net jį „apkurtinus“ radijo bangomis, pats balionas dėl to nenukris – jis toliau skris pasroviui, toliau kels grėsmę orlaivių eismui. Tad elektromagnetinis poveikis labiau padeda trikdyti priešo planą (apsunkina krovinių

suradimą), bet nepašalina fizinės grėsmės ore.

Dar vienas variantas – tinklinės ir gaudymo sistemos. Įsivaizduokime specialų tinklą ar barjerą, kurį balionas kliudytų ir būtų sulaikytas. Istoriškai žinoma, kad per Antrąją pasaulinę karą miestų apsaugai buvo naudojami užtvariniai balionai (keliantys trosus, į kuriuos suduždavo priešo lėktuvai). Galbūt analogiškai būtų galima prie sienos įrengti kokius nors vertikalius užtvarus? Deja, praktikoje tai būtų sunkiai įgyvendinama dėl balionų skrydžio aukščio ir didelio teritorijos ploto. Vis dėlto mažesniu mastu tinklai gali būti naudojami: pavyzdžiui, dronai su mestiniais tinklais.

Sprendžiant kontrabandinių balionų problemą galimi ir kiti kūrybiniai sprendimai.

Pavyzdžiui, buvo siūlymų naudoti aukšto slėgio vandens patrankas – esą lėktuve ar drone sumontuotas vandens purkštuvus galėtų praskridus pro balioną jį suplėšyti arba bent nustumti nuo suplanuoto kurso. Dar viena idėja – dirbtinai keisti oro sąlygas, pavyzdžiui, naikinti balionus galingu garso (ultragarso) spinduliu ar sukurti stiprią oro bangą. Tačiau tokie metodai kol kas labiau teoriniai.

Numušti balioną - per daug rizikinga?

Sprendimas fiziškai numušti balioną nėra trivialus – jį lydi įvairūs rizikos veiksniai. Vienas akivaizdžiausių – baliono ir jo krovinio nuolaužos. Numušus balioną, žemyn ima kristi 50–60 kg sveriantis kroviny (dėžės su cigaretėmis) bei pats balionas.

Iš didelio aukščio krentantys objektai gali smarkiai sužaloti. Tokio objekto kritimas atitiktų automobilio, važiuojančio 30 km/h greičiu smūgiui į sieną. Žiniasklaidoje galima pamatyti pranešimų dėl galimo pavojaus sprogstant balione esančioms dujoms, tačiau net ir jam esant užpildytu vandeniliu sprogimo žala būtų minimali, ypač jei tai nutiktų balionui dar esant ore. Balionų aptikimas tikriausiai yra sudėtingiausias uždavinys jų perėmimo ir galimame sunaikinime, kadangi objektas juda aukštai (iki kelių km aukštyje) ir pakankamai dideliu greičiu (daugiau nei 100km/h).

Oro sąlygos yra itin svarbus veiksnys bandant aptikti ir numušti balioną. Skirtingai nei valdomi orlaiviai, balionai juda pasyviai, nešami vėjo. Svarbu tai, kad vėjo kryptis ir greitis gali būti ženkliai kitokie kelių kilometrų aukštyje nei yra žemės paviršiuje.

Kontrabandininkai, žinoma, stengiasi parinkti palankų momentą – laukia tam tikros krypties vėjo, kad paleisti balionai būtų nunešti norima kryptimi (pvz., Vilniaus link). Statistika rodo, kad vakarų-pietvakarių vėjai, galintys nunešti balionus link Vilniaus oro uosto, Vilniuje pučia apie 51 dieną per metus. Dažniausiai tokie vėjai pasitaiko rudenį ir žiemą.

Kalbant apie balionų aptikimo priemones, įprasti radarai ne visada efektyvūs: mažas balionas su minimaliu radaro skerspjūviu gali būti prastai matomas. Dėl to baliono aptikimui dažnai svarbus vizualinis kontaktas – stebėtojai (pvz., pasieniečiai ar oro erdvės stebėjimo postai) turi pamatyti balioną dienos šviesoje arba pasitelkus termovizorių naktį. Prastos oro sąlygos, tokios kaip rūkas, lietus ar debesuotumas, šiuo atveju tampa rimta kliūtimi.

Ar fiziniai veiksmai - nereikalingi?

Siekiant užkardyti kontrabandą svarbu, kad toks „verslas“ taptų nebepelningas. Kalbant apie nekinetines priemones, galima bandyti perimti baliono ir kontrabandininkų komunikaciją, ją perduodant policijai ar sienos apsaugos specialistams.

Naujausi pranešimai rodo, kad naudojamos išankstinio apmokėjimo ryšio kortelės iš Lietuvos, Latvijos ir Lenkijos. Lietuvos operatoriai jau panaikino galimybę savo korteles aktyvuoti užsienio valstybėje, taip apeinant būtinos registracijos reikalavimą. Techninės priemonės aptikti ir kitų valstybių išankstinio mokėjimo SIM kortelių naudotojus egzistuoja, tačiau galimai užtruks laiko jas išnaudoti. Užkardžius galimybę nusikaltėliams pasinaudoti Lietuvos mobilaus ryšio infrastruktūra balionų siuntimas gali tapti labai brangiu užsiėmimu – tam būtų reikalinga palydovinio ryšio įranga.

Matyti, kad ši saugumo situacija mobilizavo tiek Lietuvos tarnybas užtikrinančias šalies saugumą tiek ir visuomenę – aptariant galimus kovos, balionų aptikimo būdus. Kas jau dabar aišku – bet kokios formos ataka prieš Lietuvos visuomenę sulaukia griežto atkirčio.

