
Recenzovaný článek

Žhářské útoky v Izraeli – historie a možnosti eliminace zápalných balónů

Arson Attacks in Israel – History and Options for the Elimination of Incendiary Balloons

Alena Slavíková, Martin Křepský, František Racek, Antonín Novotný

Abstrakt: Článek se týká problematiky žhářských útoků v Izraeli. Problematika terorismu v Izraeli je značně široká, vzhledem k tomu, že je to zde velice častý jev a Izrael se potýká s terorismem na denní bázi. Příspěvek se proto zaměřuje na zápalné balóny, zbraň, která v letech 2018-2023 opakovaně způsobovala požáry v okolí Pásma Gazy. Věnuje se jejich historii, konstrukci, uvádí možnosti jejich eliminace, výhody a nevýhody možných technických řešení a úvahu o budoucnosti jejich použití.

Abstract: The article concerns the issue of arson attacks in Israel. The issue of terrorism in Israel is quite broad, given that it is a very common phenomenon here and Israel deals with terrorism on a daily basis. The paper therefore focuses on incendiary balloons, a weapon that repeatedly caused fires around the Gaza Strip between 2018-2023. It examines their history, their design, outlines the possibilities of their elimination, the advantages and disadvantages of possible technical solutions, and a reflection on the future of their usage.

Klíčová slova: Terorismus; žhářský útok; zbraňový systém; Izrael; zápalný balón.

Keywords: Terrorism; Arson Attack; Weapon System; Israel; Incendiary Balloon.

ÚVOD

Jako téma našeho přehledového článku jsme si vybrali žhářské útoky v Izraeli. Je to jeden ze způsobů teroristických útoků v Izraeli, státu Blízkého východu, do jehož historie se zapsal vleklý konflikt o území, jak ze strany arabských států, tak ze strany teroristických organizací. Ty využívají různé formy a metody útoků, přičemž jednou z klíčových hrozeb pro bezpečnost izraelských občanů je terorismus. Budeme se zde zabývat jedním z jeho konkrétních projevů, žhářstvím a zakládáním požárů zápalnými balóny, které používali a vypouštěli mimo jiné příslušníci teroristické organizace Hamás¹ v letech 2018-2023 přes hranici z Pásmu Gazy na území Izraele, kde opakovaně způsobovaly rozsáhlé škody.

Tento článek má čtenáři sloužit jako stručný přehled současného poznání v této oblasti. V prvních kapitolách se věnuje jejich historii, vzhledu a konstrukci. Náš příspěvek si také klade za cíl přispět k diskusi o problematice zápalných balónů, proto se ve třetí kapitole věnuje způsobům jejich eliminace z technického hlediska a uvádí klady a zápory jednotlivých řešení. V poslední části autoři zasazují tuto zbraň do aktuálního politického kontextu, a to formou úvahy o budoucnosti jejího použití.

Autoři při zpracování provedli studium a rozbor politické a historické literatury a článků o terorismu v Izraeli, rozbor zvláštností vojenských konfliktů a sporů s teroristickou organizací Hamás, studium historie, popis a rozbor používání zápalných balónů, možnosti jejich eliminace a predikce budoucnosti používání těchto prostředků.

1 ÚVOD DO TERORISMU V IZRAELI

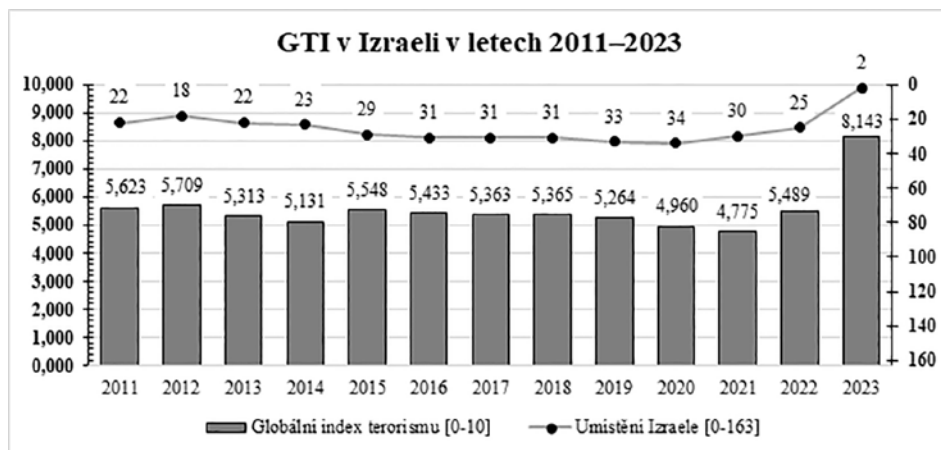
Terorismus je obtížně definovatelný pojem, protože zahrnuje širokou škálu činností a aktérů. Obecně se jedná o politicky motivované násilí s cílem přitáhnout pozornost na skupinu, či její požadavky, nebo myšlenky. Bezpečnostní informační služba definuje terorismus jako násilnou formu prosazování politických zájmů stoupenců určité radikální ideologie (politické, náboženské, nacionalistické, separatistické, ekologické a jiné), kdy je cílem násilností zpravidla civilní obyvatelstvo.²

Izrael čelí už od svého založení v roce 1948 mnoha bezpečnostním výzvám kvůli konfliktům se sousedními zeměmi a teroristickými organizacemi, které jsou často znepřátelenými státy podporované. Zdejší situaci vystihuje Globální index terorismu (dále GTI), což je skóre dopadů terorismu na daný stát publikované *Institutem pro ekonomiku a mír*. Po analýze důsledků terorismu ve 163 státech jsou dané země seřazeny na škále 0-10.

¹ Zařazení v seznamu teroristických organizací: COUNCIL DECISION (CFSP) 2024/332 of 16 January 2024 updating the list of persons, groups and entities covered by Common Position 2001/931/CFSP on the application of specific measures to combat terrorism, and repealing Decision (CFSP) 2023/1514. In: *Official Journal of the European Union*. 2024. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024D0332>

² Terorismus. *Bezpečnostní informační služba* [online]. Dostupné z: <https://www.bis.cz/terorismus>

Nejnižší skóre, kterého může daný stát dosáhnout je 0, tj. bez dopadu terorismu. Nejvyšším skóre je naopak 10, což znamená, že v tomto státě byl ten nejvyšší měřitelný dopad.³ Na následujícím obrázku můžete porovnat GTI Izraele (viz Obr. 1).



Obrázek č. 1: Hodnota Globálního indexu terorismu v Izraeli v letech 2011–2023⁴

Terorismus v Izraeli má mnoho podob, ve kterých se vyskytuje, a to od útoků chladnými zbraněmi, až po únosy letadel. Hodnota GTI v Izraeli do roku 2022 kolísala mezi hodnotami 4–6. V roce 2023 se ovšem rapidně zvýšila a Izrael se dostal na pozici terorismem druhého nejvíce ovlivněného státu. Tento článek se zabývá jednou ze zdejších projevů terorismu⁵ – útoky zápalnými balóny a budoucností jejich používání, které po eskalaci násilí v roce 2023 skončilo.

Zápalné balóny jsou jednoduchá a levná zbraň používaná k zakládání požárů na izraelském území v okolí Pásmu Gazy, proto jsou zde pojaty jako forma agroterorismu, tedy forma útoku namířená mimo jiné proti plodinám, ve snaze narušit produkci potravin Izraele.⁶

³ Overall Terrorism Index Score. *Vision of Humanity* [online]. Institute for Economics & Peace. Dostupné z: <https://www.visionofhumanity.org/maps/global-terrorism-index/#>

⁴ Vytvořeno z dat o Izraeli dostupných z *Vision of Humanity* [online]. Institute for Economics & Peace. Dostupné z: <https://www.visionofhumanity.org/maps/global-terrorism-index/#>

⁵ Předpokládá se vypouštění zápalných balónů za účelem přitáhnout pozornosti k politické situaci Izrael-Gaza a prosazování politických a jiných názorů teroristické skupiny Hamás, které budou věnovány následující odstavce.

⁶ Animal agrocrime and agroterrorism. *INTERPOL* [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.interpol.int/en/Crimes/Terrorism/Bioterrorism/Animal-agrocrime-and-agroterrorism#:~:text=Agroterrorism%20is%20a%20subset%20of,population's%20economy%20and%20food%20supply>

Za jejich vypouštěním stojí mimo jiné teroristická organizace Hamás, palestinská islamistická politická strana založená v roce 1987 během První intifády⁷. Tato skupina ovládá Pásmo Gazy, malé území na středozápadě Izraele, od vítězství v místních volbách v roce 2007.⁸ Jedním ze základních dogmat skupiny je, že Izrael obsadil území, které je svou podstatou palestinské, a proto je potřeba Izrael zničit. Organizace se proto pokouší o různé formy útoků na Izrael, kdy zápalné balóny jsou volba, která nevyvolává vojenskou odpověď izraelské armády.

2 BALÓN JAKO ÚTOČNÝ PROSTŘEDEK

2.1 Historický vývoj

Použití taktiky ohně je staré jako válčení samotné. Následující odstavce si nekladou za cíl uvést kompletní přehled použití „zápalných“ balónů ve světových konfliktech. Lze je chápat jako stručný výčet těch nejdůležitějších milníků v historii použití tohoto ojedinělého bojového prostředku.

Operace Outward vedená britským námořnictvem probíhala od března 1942 do září 1944. Vypouštěním balónů opatřených vlečeným ocelovým drátem nebo zápalným zařízením mělo být dosaženo zkratování rozvodné elektrické sítě nebo vzniku požárů na území nacistického Německa. Balón o průměru přibližně 2,4 m (8 stop) byl plněn vodíkem. Při dosažení letové hladiny asi 7.600 metrů (25.000 stop) systém začal s upouštěním vodíku. Zpoždovací mechanismus poté uvolnil zápalné zařízení. Celkový počet vypuštěných balónů byl přibližně 100.000, asi polovina nesla zápalné zařízení, druhá pak „zkratovací“ drát⁹.

V období od listopadu 1944 do dubna 1945 vojsko japonského císařství vyslalo zápalné balóny Fu-Go proti území Spojených států amerických (USA). Počet balónů Fu-Go je odhadován na 9.300 kusů, z nichž jen asi 300 dosáhlo amerického vnitrozemí. Cíl útoku byl založit lesní požáry, vázat síly a prostředky pro jejich zdolání a vyvolat paniku. V období nasazení, kdy na severní polokouli převládá vlhké počasí, tyto útoky však postrádaly svou efektivitu. Bohužel nelze říci, že balóny Fu-Go nezpůsobily žádné ztráty. Vlivem

⁷ Povstání Palestinců v roce 1987, následované několikaletým konfliktem.

⁸ Hamás vyhrál ve volbách v roce 2006 a Pásmo Gazy definitivně získal po porážce organizace Fatah v roce 2007.

⁹ DRAPEAU, E. Raoul. Operation Outward. IEEE Power and Energy Magazine. 2011, 9, (5), 094-105. ISSN 1540-7977 (print), 1558-4216 (on-line). Dostupné z: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=8014>.

neopatrnosti při nálezu spadlého balónu Fu-Go došlo dne 5. května 1945 k výbuchu munice a usmrcení šesti osob včetně pěti dětí ve státě Oregon¹⁰.

Konstrukčně se jednalo o balón o průměru asi 10 metrů (32,8 stop), objemu 540 m³, vyrobený z papíru a plněný vodíkem¹¹. Jiná varianta byla z pogumovaného hedvábí. K balónu bylo připevněno kontrolní zařízení obsahující měřiče tlaku, napájecí blok, pyrotechnické uvolňovací mechanismy se závěsníky pro balastní zátěž a zápalné pumy. Druhy pum se mohly měnit. Princip činnosti byl následovný. Po naplnění balónu vodíkem a připojení zátěže došlo k jeho vypuštění. Balón vystoupal do požadované výšky 9.100 – 12.000 metrů (30.000 – 38.000 stop), ve které dochází k příznivému západnímu proudění vzduchu tzv. jet stream dosahující průměrné rychlosti 245 km.h⁻¹ (v měsíci únoru pak až 270 km.h⁻¹)¹². Při poklesu balónu pod dolní hranici letové hladiny došlo k odhození jednoho kusu balastní zátěže, při překročení horní hranice mechanismus upustil nosný plyn. Systém byl navržen tak, aby počet balastních zátěží vydržel tak dlouho, dokud nebude dosaženo území USA, kde při poklesu balónu pod určitou hladinu byla uvolněna zápalná zařízení. Let byl zakončen autodestrukcí celého systému.

Počátkem roku 2018 dochází v pásnu Gazy k nárůstu protestů palestinského obyvatelstva. Cílem demonstrací je ukončení izraelské blokády pásma Gazy a návrat palestinského obyvatelstva z uprchlických táborů do původních domovů. Počátek těchto protestů nazývaných „Great March of Return“ lze datovat do 30. března 2018¹³. Intenzita protestů postupně eskaluje, až nabývá úrovně konfliktu. Konfliktu, během kterého se objevuje fenomén „improvizovaných“ zápalných draků a balónů.

2.2 Použití v Pásmu Gazy

Jako první se začali používat draci. Výroba je konstrukčně nenáročná. Tělo sestavené ze tří tyček uprostřed svázaných dohromady do tvaru šestiúhelníku je potaženo plastovou fólií a opatřeno dračím „ocasem“. Pod draka je na dlouhém vlákne zavěšena kovová síťka se žhavými uhlíky nebo olejem napuštěnými a zapálenými hadry. Na přelomu července a srpna byl sortiment draků doplněn nafukovacími balóny (ve většině případů

¹⁰ JUILLERAT, Lee. Balloon bombs (2023). [online]. Vyrobeno 18. 5. 2023 [cit. 2024-1-29] Dostupné z: https://www.oregonencyclopedia.org/articles/balloon_bombs/.

¹¹ MIKESH, C. Robert. Japan's World War II balloon bomb attacks on North America. *Smithsonian Annals of Flight*. 1973, (9), 1-85. ISSN 0081-0207 (print). Dostupné z: <https://doi.org/10.5479/si.AnnalsFlight.9>.

¹² ARAKAWA, Hidetoshi. Basic Principles of the Balloon Bomb. *Papers in Meteorology and Geophysics*. 1956, 6, (3-4), 239-243. ISSN 0031-126X (print), 1880-6643 (online). Dostupné z: https://www.jstage.jst.go.jp/article/mripapers1950/6/3-4/6_239/_article.

¹³ United Nations Relief and Work Agency for Palestine Refugees in the Near East. Gaza's Great March of Return. One Year On. [online]. Vyrobeno 2019 [cit. 2024-1-29] Dostupné z: <https://www.unrwa.org/campaign/gaza-great-march-return#mm-4>.

pouťovými balónky, jejichž distribuce do Pásma Gazy není omezena)¹⁴, posléze jejich vylepšenou verzí – nafouknutými kondomy¹⁵. Použití „objektů“ naplněných plynem lehčím než vzduch, v tomto případě heliem, znamená podstatné zjednodušení celé operace. Velikost zápalného zařízení je limitována nosností balónu, sloučením několika balónů do „clusteru“ tak lze nosnost systému jednoduše navýšit. Mezi taktické výhody tak patří časová nenáročnost přípravy a možnost skrytého naplnění a vypuštění např. z vozidla. Místo zápalných zařízení byla pod některé balóny zavěšena výbušná zařízení. Nevýhoda použití balónů je ve výšce letu. Balón při letu stoupá do doby než vlivem poklesu vnějšího tlaku a rozpínající se náplně praskne a zápalné zařízení dopadne na povrch. Vlivem pádu z výšky pak může nastat uhašení nebo zničení zápalného zařízení. U výbušných zařízení tato nevýhoda není tak markantní. Kromě rizika zranění při aktivaci výbušného zařízení při dopadu toto riziko přetrvává i v případě selhání. Byly hlášeny případy selhání narozeninových balónů nesoucích potisk se srdíčky. Zvědavost lidská zvláště pak těch nejzranitelnějších – dětí může vést k fatálním následkům. Je proto na místě zabezpečit osvětu a informovanost veřejnosti.

Úspěšnost útoků zápalnými draky a balóny v oblasti pásma Gazy lze charakterizovat stanoviskem izraelských oficiálních míst. V období několika týdnů útoky způsobily více než 450 požárů, při kterých bylo spáleno 2.800 hektarů porostů. Škody dosáhly 2 miliony USD¹⁶.

Dílí závěry by se daly shrnout následovně. Jelikož se nejedná o prostředek vysoké přesnosti, tak masové nasazení zvyšuje jeho účinnost, která narůstá v kombinaci se znalostí některých fyzikálních principů aerostatiky, aerodynamiky a meteorologie. Nedostatek předchozích může být doplněn improvizací.

3 METODY ELIMINACE

Eliminace vzdušných cílů typu zápalných balónů je podobná eliminaci zdánlivě obdobných vzdušných cílů typu UAV. Přesto má tento typ cíle a způsoby jeho eliminace svá specifika, která vedou k možnosti využití relativně ekonomických, přesto účinných řešení. V následující kapitole nejprve zhodnotíme vlastnosti a manévrovací schopnosti cíle a poté předestřeme obecné možnosti eliminace cíle. Na základě komparace výhod a nevýhod jednotlivých způsobů eliminace vybereme vhodný typ zbraňového systému. Na závěr naznačíme možnosti technické realizace zbraňového systému a posouzení jeho proveditelnosti.

¹⁴ Ynetnews, Kite terror continues to strike Gaza border communities. 5. 8. 2018. Dostupné z: <https://www.ynetnews.com/articles/0,7340,L-5254868,00.html>.

¹⁵ The Times of Israel, Condoms, kites, birthday balloons: 'Silly' Gaza weapons could lead to real war. 20. 6. 2018. Dostupné z: <https://www.timesofisrael.com/condoms-kites-birthday-balloons-silly-gaza-weapons-could-lead-to-serious-war/>.

¹⁶ BBC News, Gaza rocket barrage triggers Israeli air strikes. 20. 6. 2018. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-44544169>.

3.1 Zhodnocení vlastností a manévrovací schopnosti

Zápalný balón z pohledu možností a způsobů ničení je možné charakterizovat jako vzdušný cíl. Předpokládaná velikost cíle je 0,3 m – 1 m na výšku a 0,2 m – 1 m na šířku¹⁷. Tvar cíle, respektive jeho obrys je značně neurčitý, nicméně se jedná o cíl, který je téměř zcela vyplněn v obrysech svého tvaru. Zásah cíle kdekoliv v rozsahu jeho vnějšího obrysu znamená vysokou pravděpodobnost zničení cíle. To je jeden z významných rozdílů oproti cílům typu Unmanned Aerial Vehicles (UAV), kde vnější obrys cíle je jen z malé části vyplněný materiálem, což významně snižuje pravděpodobnost zásahu a tím i zničení cíle. Povrch zápalného balónu je z významné části tvořen tenkou vrstvou z málo odolných materiálů (latex, papír apod). Pohyb vzdušného cíle je logicky možný ve všech třech prostorových souřadnicích, nicméně je možné konstatovat, že rychlost cíle je nízká a manévrovatelnost omezená. Pohyb cíle je neřízený, vektor okamžité rychlosti cíle (velikost a směr) je dán vektorem rychlosti unášivého větru. Očekávaná výšková hladina letu cíle je v rozmezí jednotek až vyšších desítek metrů a očekávaná rychlost v nižších desítkách kilometrů za hodinu¹⁸.

3.2 Možnosti eliminace zápalných balónů

Jak již bylo naznačeno, způsoby eliminace hrozby nebo neutralizace zápalného balónu se v mnohém podobají způsobům eliminace/neutralizace cílů typu UAV. Na rozdíl od UAV, v případě zápalných balónů chybí možnost převzetí kontroly nad cílem nebo znefunkčnění senzorické nebo navigační elektroniky¹⁹. Zbývá jediná možnost, a to přímé působení na zápalný balón. Soubor prostředků pro přímé působení na cíl nazýváme

¹⁷ Stanoveno na základě dat dostupných z

- ELTARABESH, Hamza Abu. A rudimentary weapon of desperation. The Electronic Intifada [online]. 2021-01-15 [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: <https://electronicintifada.net/content/rudimentary-weapon-desperation/32081>
- CRUX. Why Hamas Is Using Fire Balloons Against Israel & Why Naftali Bennett Is Responding With Airstrikes. In: Youtube [video]. 2021-06-18. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=leMs0EpvcUQ&ab_channel=CRUX

¹⁸ Stanoveno na základě dat dostupných z:

- Simulated historical climate & weather data for Gaza. Meteoblue [online]. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/cli-matemodelled/gaza_palestine_281133
- Windfinder [online]. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: <https://www.windfinder.com/#12/31.5080/34.4384>
- Bird's-eye view of wind for Gaza [online]. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: https://www.windfinder.com/forecast/gaza_gaza_strip_palestinian_territories/birdseye

¹⁹ Jean-Paul Yaacoub, Hassan Noura, Ola Salman, Ali Chehab. Security analysis of drones systems: Attacks, limitations, and recommendations. Internet of Things, Volume 11, 2020, 100218, ISSN 2542-6605, <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100218>

zbraň²⁰ případně zbraňový systém, jedná-li se o komplexnější a složitější prostředek. Zjednodušeně můžeme konstatovat, že pro eliminaci zápalných balónů je možné použít následující metody přímého působení:

- použití raketových prostředků,
- střelbu z palných zbraní,
- působením zbraní se směrovanou energií²¹ a
- další neozbrojené metody (např. dron vs balón aj.).

Zápalné balóny jsou de facto primitivní improvizované zbraně, které nemají žádné elektronické části. Jedinou možností jejich eliminace je tak použití zbraňového systému, který využívá jeden z výše uvedených způsobů přímého působení na cíl.

Zbraňový systém²² je kombinace jedné nebo více zbraní s odpovídajícím vybavením, materiály, zabezpečením, osobami a prostředky dopravy a rozvinutí, které se požadují pro samostatnou činnost. Takto vágní vymezení pojmu zbraňový systém implikuje velmi široký rozsah toho, co považujeme za zbraňový systém. Nejjednodušším zbraňovým systémem splňujícím definici je voják/operátor se zbraní v ruce. Naopak na opačném konci spektra můžeme považovat za zbraňový systém vícero samostatných zbraňových prostředků organizačně uskupených do palebných jednotek se samostatně a odděleně působícími podsystémy průzkumu a společným centrem řízení. Bez potřeby složitého dokazování je možné se přiklonit k závěru, že v případě návrhu/volby zbraňového systému působícímu proti zápalným balónům se budeme pohybovat spíše v oblasti méně komplexních zbraňových systémů.

Podle definice zbraňového systému je potřeba při návrhu prostředku eliminace/neutralizace zápalných balónů analyzovat a stanovit parametry a požadované vlastnosti použité zbraně, prostředky rozvinutí (dopravy na místo určení), počet zúčastněných osob, vybavení, materiál a bojový úkol. Ze systémového hlediska se zbraňový systém, stejně jako každý jiný systém skládá z řídicího a řízeného podsystému. V případě zbraňového systému je řídicím podsystémem systém řízení palby (SŘP) a řízeným podsystémem vlastní zbraň. Systém řízení palby²³ shromažďuje vstupní data, následně stanovuje prvky střelby a jako poslední krok přenáší prvky střelby na zbraň. V některých situacích může SŘP obsahovat řešení ještě dalších tří problémů, a to udržení vztahu zbraň-cíl, kontrola času a intenzity palby, pro dosažení optimální efektivity palby, zajištění efektivního využití munice a zajištění explodování střel v blízkosti cíle.

Návrh/volba zbraňového systému je vždy kompromis mezi požadovanými vlastnostmi a logistickými a ekonomickými náklady na provoz takového systému. Zjednodušeně

²⁰ ČECH, Vladimír a Vladimír KLABAN. Výzkum a vývoj modelu hodnocení efektivnosti zbraní a výbroje [online]. Brno: Akademie o.p.s., 2002 [cit. 2023-04-14]. Grantový projekt Grantové agentury ČR číslo: 101/01/0377

²¹ Congressional Research Service, Department of Defense Directed Energy Weapons:

Background and Issues for Congress, R46925 (Washington, D.C.: 2022)

²² DOD Dictionary of Military and Associated Terms [online]. 2018 [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: <https://www.jcs.mil/Doctrine/DOD-Terminology/>

²³ Department of Defense Handbook: Fire Control Systems—General [online]. 1996-04-05 [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: http://everyspec.com/MIL-HDBK/MIL-HDBK-0700-0799/MIL_HDBK_799_2141/

řečeno cena pořízení a použití zbraňového systému musí odpovídat možné hrozbě způsobené cílem, proti kterému zbraňovým systémem budeme působit. Z tohoto důvodu je možné předem, opět bez potřeby složitějšího dokazování, vyřadit z použitelných způsobů přímého působení na zápalný balón použití raketových prostředků.

3.3 Výhody a nevýhody použití palných zbraní

Jako přirozený, nejsnazší a nejdosažitelnější způsob eliminace zápalných balónů se jeví palba z malorážových zbraní. Lze očekávat, že malorážovou zbraní budou vybaveny všechny vojenské či bezpečnostní jednotky pověřené ochranou vybraných objektů, perimetru apod. To je neoddiskutovatelná skutečnost a je nasnadě, že takto budou ničeny zápalné balóny i v případě překvapivého útoku jednotkou, která nebude mít v dané situaci jiné možnosti. Přesto je tento způsob eliminace spojen se zjevnými negativy, jestliže by byl zvolen jako koncepční způsob eliminace zápalných balónů.

Budeme-li uvažovat vybavení jednotky působící proti zápalným balónům malorážovými zbraněmi do útočné pušky včetně, bavíme se o možnostech střelby do vzdálenosti řádově vyšších desítek až nižších stovek metrů. Jedná se tedy o střelbu na relativně malé vzdálenosti a bude-li se střelec nacházet v oblasti, kterou má chránit, budou zničené balóny padat do bezprostřední blízkosti chráněné oblasti a tím de facto splní svůj očekávaný účel, tj. donést hořlavý materiál do místa určení. Navíc se jedná o střelbu na vzdušný cíl, která má svá specifika.

Pozitivní je, že cíl nemá velkou rychlost a téměř nemanévruje. Není nutné při zamíření a palbě na cíl řešit významně nadběh. Jedná se o palbu s velkým náměrem, což má za následek pohyb střely po velmi zakřivené dráze balistické křivky. To je v rozporu s typickým způsobem použití malorážových zbraní, tj. střelbou proti pozemním cílům. V tomto případě se počítá s velmi plochou téměř linearizovatelnou balistickou křivkou pohybu střely, pro kterou jsou i navrženy a zrekifikovány zaměřovače malorážových zbraní. Takéž výcvik střelců je zaměřen na střelbu proti pozemním cílům.

Spolupůsobení obou zmíněných důvodů může vést k výraznému snížení očekávané pravděpodobnosti zničení cíle, především na horním limitu dálky použití palné malorážové zbraně. Výraznou roli v odmítnutí střelby z palných zbraní jako koncepční způsob eliminace zápalných balónů hraje také vysoké riziko kolaterálních škod. Použití palných zbraní vně, případně v těsné blízkosti obydlených oblastí je extrémně riskantní a mnohdy prakticky nemožné.

3.4 Výhody a nevýhody použití zbraní se směřovanou energií

Zbraně se směřovanou energií představují, z hlediska posuzování výhod a nevýhod, pravý opak palných zbraní. Jejich hlavní nevýhodou je prakticky nulové rozšíření ve vojenských či bezpečnostních jednotkách, a tudíž nutnost jejich zavádění do výzbroje bezpečnostních jednotek, minimálně v oblastech očekávaného použití zápalných balónů.

Zbraně se směřovanou energií²⁴ lze obecně definovat jako systémy, které produkují svazek koncentrované elektromagnetické energie nebo atomárních či subatomárních částic, použitý jako přímý prostředek působení na cíl. V současnosti mají tři primární formy:

- lasery pracující v oboru vlnových délek optického záření,
- zbraně využívající elektromagnetické vlny jiných vlnových délek, včetně milimetrových vln nebo mikrovln nebo
- zbraně využívající částicové paprsky k narušení nebo poškození molekulární nebo atomové struktury cíle.

Navzdory dlouhodobému vývoji laserových zbraní (prakticky od druhé poloviny minulého století, kdy byla experimentálně ověřena možnost stimulované emise záření) je jejich vojenské použití spíše na úrovni experimentálních zbraní. Naopak použití laseru proti cílům jako je zápalný balón je nejen možné, ale i technologicky snadno dostupné a ekonomicky výhodné.

Ničivé účinky laserové zbraně na cíl jsou ve formě tepelného účinku na velmi malé ploše cíle. Elektromagnetické záření („laserový paprsek“) laserové zbraně je absorbován na lokalizovaném povrchu cíle a přeměněn se na teplo. Je-li ozářená plocha malá a předaná energie vysoká, tzn. dosáhneme-li potřebné plošné hustoty energie, dojde ke strukturálním změnám v dostatečném objemu materiálu cíle, a tudíž k jeho poškození, které v příznivém případě vede ke zničení cíle. Prahová hodnota poškození cílů²⁵ jako je papír, latex nebo kůže je zhruba jeden joule na centimetr čtvereční za předpokladu jednosekundové expozice. Dřevěné povrchy jsou poškozeny přibližně při 10 J/cm², zatímco kovové povrchy jsou poškozeny při 100 J/cm².

Jak bylo výše uvedeno, podstatnou část povrchu zápalného balónu tvoří tenká vrstva latexu nafouknutého do patřičného tvaru, tedy materiál s relativně velkým povrchovým napětím. Porušení celistvosti povrchu balónku, ke kterému je potřeba do 1 J/cm² vede k jeho spolehlivé destrukci. Komplikací při návrhu laserové zbraně může ovšem být to, že reálné lasery neemitují dokonale úzký a rovnoběžný svazek, ale naopak svazek divergentní. Divergentní svazek znamená, že plocha, kterou svazek v závislosti na dálce působení ozařuje se zvětšuje, čímž se zákonitě zmenšuje hustota energie v J/cm². Běžně mají laserové svazky divergenci menší než 1 miliradián. Některé systémy mohou být navrženy tak, aby měly divergenci i pod 1 mikroradián. Nicméně i takto malá divergence nezaručuje, a to i v případě zápalných balónů dosažení dostatečné hustoty energie na požadované vzdálenosti. Je proto potřeba aby součástí laserové zbraně byla optická soustava, která bude fokusovat záření laseru tak, aby bylo v rovině cíle co nejvíce kumulované (fokusované) do jediného bodu. V praxi je ideální fokusace nemožné dosáhnout, ale teoreticky je možné dosáhnout velice nízkých poloměrů rozptylu, řádově do 1 mm².

Velkou výhodou laserové zbraně je, že trajektorie šíření elektromagnetického záření je, při uvažování akceptovatelného zjednodušení, přímočará s extrémně velkou rychlostí

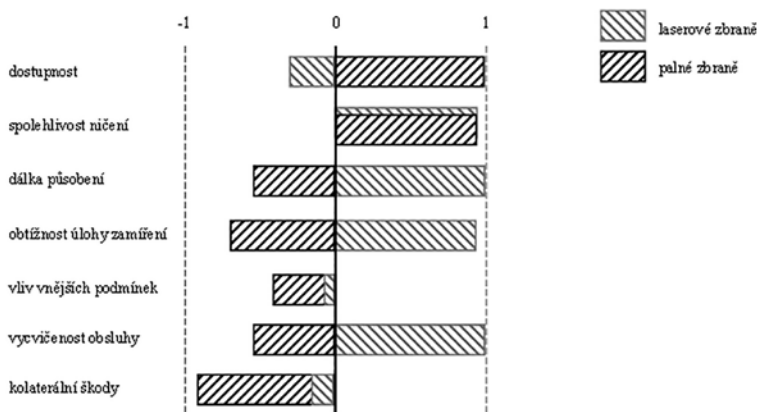
²⁴ De Courcy Wheeler, Anna & Brehm, Maya. (2017). Directed Energy Weapons. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/334050459_Directed_Energy_Weapons

²⁵ Military Lasers. GlobalSecurity.org [online]. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: <https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/lasers.htm>

světla, to znamená z praktického hlediska s okamžitým účinkem. Přímocíarost šíření elektromagnetického záření ve volném prostoru se projeví v jednoduchosti procesu zamíření a následně v nízkých požadavcích na vycvičenost obsluhy/střelce. V SŘP laserového zbraňového systému proto není nutné, na rozdíl od střelby palnou zbraní, řešit vliv balistické křivky a nadběh zbraně.

Opačnou stranou mince (nevýhodou použití laserové zbraně) je to, že šíření elektromagnetického záření je velmi silně ovlivňováno aktuálním stavem atmosféry. Vysoká vlhkost v případě deště, mlhy či extrémní vlhkosti atmosféry výrazně ovlivňuje dosah a účinky. Na druhou stranu lze očekávat, že za takových podmínek nebudou zápalné balóny používány. Co se týče kolaterálních škod, jsou u laserových zbraní s omezeným výkonem zanedbatelné. Jedinou zaznamenanou nevýhodou by mohla být nemožnost použití v blízkosti letišť z důvodu eventuálního ovlivnění bezpečnosti letového provozu²⁶.

Výhody a nevýhody způsobu eliminace palnými a laserovými zbraněmi jsou graficky ilustrovány na obrázku 2. Je potřeba zdůraznit, že hodnocení uvedené na obrázku není výsledkem precizní kvantitativní analýzy, ale grafickým znázorněním expertních zkušeností autorů článku a vzniklo pro potřeby rychlé a zjednodušené ilustrace. Na obrázku je znázorněn pozitivní či negativní vliv zmíněného faktoru ve prospěch daného typu zbraně a jeho relativní váha. Hodnota 1 tak znamená maximální pozitivní vliv, naopak hodnota -1 maximální negativní vliv a hodnota 0 neutrální či bezvýznamný vliv. U střelných zbraní je hlavní výhodou jejich dostupnost na trhu, od osobních zbraní až po velkorážové, od protitankových po protiletadlové zbraně apod. Naproti tomu laserové zbraně se jen pomalu prosazují do výzbroje armád či bezpečnostních složek. Spolehlivost ničení cíle typu zápalný balón je v obou porovnávaných případech velmi vysoká. Kinetická energie střely malorážové zbraně je i na vzdálenostech odpovídajících dostřelu zbraně vždy dostatečně velká k narušení povrchu balónu. Obdobně dosažení hustoty potřebné k narušení integrity povrchu balónu je spolehlivé a jednoduše dosažitelné v širokém rozsahu délek. Dálka použití a obtížnost zamíření ale jednoznačně preferují použití laserové zbraně.



Obrázek č. 2: Grafické porovnání pozitivních a negativních faktorů při volbě zbraňového systému

²⁶ Česká republika. Zákon o civilním letectví. In: Sbírka zákonů. 1997, roč. 1997, částka 17, číslo 49/1997 Sb.

3.5 Diskuse a komparace

Pro shrnutí porovnání volby zbraňového systému; u palných zbraní balistická dráha letu střely, nutnost řešení nadběhu při zamíření, značně nelineární závislost záměrného úhlu na dále a polohovém úhlu cíle snižují pravděpodobnost zásahu, a tím i zničení cíle. Zvýšení pravděpodobnosti zásahu cíle je možné dosáhnout střelbou dávkou což zase vede ke zvýšení pravděpodobnosti kolaterálních škod. Naopak přímočarost a absolutní rychlost šíření světelného svazku proces zamíření extrémně zjednodušují.

Externí podmínky střelby, především pak atmosférické podmínky střelby negativně ovlivňují efektivitu použití obou porovnávaných typů zbraní. V případě hlavňových zbraní je možné konstatovat, jestliže atmosférické podmínky (mlha, déšť apod.) umožní zamíření zbraně na cíl, tak z praktického hlediska tyto podmínky neomezují úspěšný zásah cíle, jen mohou zkomplikovat stanovení prvků střelby z důvodu závislosti balistické křivky dráhy letu střely právě na atmosférických podmínkách. V případě laserové zbraně má stav atmosféry výrazný vliv na výkon přenášený laserovým zářením, a tudíž na účinky laserové zbraně v cíli. Ale obdobně jako v případě hlavňové zbraně platí, je-li laserovou zbraň možné zamířit, nic nebrání tomu, aby byl cíl zničen.

Nároky na vycvičenost obsluhy byly již zmíněny a z důvodu přímočarosti a rychlosti šíření laserového svazku jsou argumentem právě pro použití laserové zbraně. Možné kolaterální škody jsou argumentem, který velmi výrazně upřednostňuje použití laserových zbraní. V případě palných hlavňových zbraní platí (opět s částečným zjednodušením), čím větší náměr palby, tím vyšší je dostřel zbraně, a tím větší je i oblast možného působení kolaterálních škod. Naopak u laserové zbraně, opět z důvodu přímočarého šíření svazku nehrozí možnost kolaterálních škod u civilních nebo nezúčastněných osob. Navíc fokusování svazku na konkrétní vzdálenost a divergence svazku zajišťují, že hustota energie klesá s délkou a tím i možnost nechtěných účinků na jiném než zamířovaném cíli. Jediným omezením laserové zbraně je tedy již zmiňované omezení bezpečnosti provozu v bezprostřední blízkosti letišť.

Z argumentů ve výše uvedených odstavcích a znázorněných na obr. 2 je zřejmé, že autoři článku se jednoznačně přiklánějí k možnosti ničení vzdušných cílů typu zápalných balónů nějakou formou laserové zbraně. Zdánlivá nevýhoda laserové zbraně, tj. nulové rozšíření a praktická neexistence takových zbraní, by mohla být přetavena ve výhodu. Nutnost aktuálního vývoje takové zbraně, respektive zbraňového systému umožní využití technologických vymožeností současné techniky a jejich implementace do vyvíjeného zbraňového systému odpovídá úrovni techniky 21. století.

Právě v Izraeli již vyvinuli a zavedli laserový systém Light Blade, který je určený k jejich sestřelování. Zbraňový systém Light Blade má dosah 2 km ve dne i v noci. Systém byl vyvíjen na Univerzitě Bena Guriona ve spolupráci s izraelskou policií, The Israel Defense Forces (IDF) a výzkumníky ze soukromého sektoru. V současnosti se systém používá na

hranicích s Pásmem Gazy. Bližší technické informace o systému nejsou veřejně dostupné, částečně je možné získat náhled na parametry systému z článků uveřejněných v tisku²⁷.

3.6 Technická realizace zbraňového systému

Podle zvolené koncepce, velikosti, taktického použití apod. by takový zbraňový systém mohl být ve formě ruční nebo lafetované zbraně. V případě ruční zbraně (pro představu prostředku odpovídajícímu velikosti, tvarem a použitím útočné pušky) by struktura zbraňového systému byla jednodušší, protože základna a naváděcí podsystém zbraně by byly realizovány ponosem zbraně v rukou střelce. Výroba takovéto zbraně i přes současný technologický rozvoj je spíše nereálná, především z důvodů energetických potřeb laserové zbraně.

Reálnější forma laserového zbraňového systému je tedy ve formě mobilního zbraňového systému na lehkém mobilním podvozku, ať už taženém na přívěsu nebo samohybného na plošině lehkého vozidla. Současné senzorické systémy ve formě opticko-elektronických prostředků průzkumu umožňují identifikaci cíle, měření dálky, sledování za denních i nočních podmínek na vzdálenosti řádově nižších jednotek kilometrů. Navíc je možné napojení zbraňového systému na prostředky vyššího stupně průzkumu jako například Sky Spotter²⁸ apod. Vzhledem k nízké hmotnosti vlastní laserové zbraně i její lafetace je realizace prostředků navádění zbraně snadno realizovatelná komerčně dostupnými prostředky.

Pro představu, možné prostředky podsystému navedení mohou odpovídat výkonově i stavbou systémům navádění astronomických dalekohledů jako např. Sky-Watcher²⁹. Hlavní úsilí při návrhu laserového zbraňového systému je zaměřeno na návrh vlastní laserové zbraně. Návrh laserové zbraně se odvíjí od požadovaných účinků laserového (elektromagnetického) záření v cíli. V případě "měkkých" cílů je pro narušení integrity materiálu cíle požadována³⁰ hustota energie 1 J/cm². V takovém případě je opět možné vzít pro laserovou zbraň komerčně dostupný průmyslový laser jako např. Inlite III³¹. V případě potřeby zabezpečení dostatečné nebo dosažení vyšší výkonové hustoty energie na cíli může být laserová zbraň osazena vhodnými fokusačními optickými systémy. Optické fokusační systémy laserové zbraně umožní i případné přenášení fokusace energie na různé vzdálenosti.

²⁷ Light Blade laser slashes threats from the sky [online]. *The Engineer*. 2020. Dostupné z: <https://www.theengineer.co.uk/content/news/light-blade-laser-slashes-threats-from-the-sky>

²⁸ Dostupné z: <https://www.rafael.co.il/es/worlds/defensa-aerea-y-antimisiles/sky-spotter/>

²⁹ Dostupné z: <https://skywatcher.com/post/advertisement/eq8-r-eq8-rh/>

³⁰ Military Lasers. GlobalSecurity.org [online]. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: <https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/lasers.htm>

³¹ Dostupné z: https://amplitude-laser.com/products/nanosecond-lasers/flashlamps_pumped_lasers/inlite-iii/

Závěrem je možné konstatovat, že ničení vzdušných cílů typu zápalných balónů nepředstavuje obtížnou výzvu z technologického hlediska. Hlavní váha při volbě způsobu jejich ničení spočívá ve volbě taktického použití zvolené zbraně, hodnocení rizik použití zbraně a místa ničení cílů, ekonomických, logistických faktorech apod.

4 ÚVAHA NAD AKTUÁLNÍ SITUACÍ V IZRAELI A POUŽÍVÁNÍ ZÁPALNÝCH BALÓNŮ DO BUDOUČNA

Do roku 2023 cílil Hamás své útoky převážně na dospělé Izraelce, a to jak vojáky, tak civilisty, které také považuje za legitimní cíle.³² Typickými formami útoků Hamásu byly raketové a minometné útoky³³, sebevražedné atentáty a útoky s pomocí nástražných výbušných zařízení. Kromě těchto forem se také objevovaly únosy dospělých mužů a útoky noži.³⁴ Jak již bylo zmíněno, od protestů 14. května roku 2018, nazvaných Velký pochod návratu, kdy bylo zabito 60 Palestinců, se běžnou zbraní staly také zápalné balóny. Od roku 2021 zařadil Hamás do výzbroje bezpilotní vzdušné prostředky a bezosádková podvodní vozidla.³⁵

V říjnu 2023 ovšem Hamás svou strategii výrazně změnil. V jeho dosud největší akci³⁶ infiltroval pomocí pozemních vozidel, padákových kluzáků a lodí izraelské území.³⁷ Unesl také přes dvě stě občanů, přičemž se zaměřil na zranitelnou skupinu – děti a seniory. Od získání kontroly na Pásmem Gazy v roce 2006 se skupina snažila vystupovat jako legitimní politický subjekt, který už není tak násilný, jako býval. Postupem času dokonce připustila možnost vzniku palestinského státu vymezeného hranicemi stanovenými v roce 1967³⁸. Proč Hamás změnil v roce 2023 strategii, když cílené zabíjení a únosy civilistů by měly být v současné době v rozporu s jeho politikou?

Poslední dobou se zvětšuje rozdíl mezi vojenskou částí Hamásu, která sídlí v Gaze a stojí za říjnovým útokem a politickým vedením Hamásu, palestinskou samosprávou

³² Hamas' Strategy of Suspension and Attrition. KOBI, Michael. *INSS The Institute for National Security Studies* [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.inss.org.il/publication/hamas-strategy/>

³³ COHEN, Yoram a Jeffrey WHITE. *Hamas in Combat: The Military Performance of the Palestinian Islamic Resistance Movement* [online]. The Washington Institute for Near East Policy, 2009, str. 6. Dostupné z: <https://www.washingtoninstitute.org/media/3416>

³⁴ HANDLER, Simon P. OVERVIEW OF HAMAS'S STRATEGY. *THE CYBER STRATEGY AND OPERATIONS OF HAMAS: Green Flags and Green Hats* [online]. Atlantic Council, 2022, 7-11, str. 8. Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/resrep44929.6>

³⁵ ANALYSIS- Hamas' strategy and asymmetric warfare against Israel. HANIFA, Nor Aishah. *Anadolu Ajansı* [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.aa.com.tr/en/analysis/analysis-hamas-strategy-and-asymmetric-warfare-against-israel/2271373>

³⁶ Ref. 31

³⁷ The "Axis of Resistance" Strategy in the Israel-Hamas War. LEVY, Ido. *CAMBRIDGE MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA FORUM. Manara Magazine* [online]. 2024. Dostupné z: <https://manaramagazine.org/2024/01/the-axis-of-resistance-strategy-in-the-israel-hamas-war/>

³⁸ V roce 1967 získal Izrael po šestidenní válce, kromě Pásma Gazy, Golanské výšiny, sinajský poloostrov, Západní břeh Jordánu a východní Jeruzalém.

sídlící v Kataru. V posledních pár letech také dochází k normalizaci vztahů mezi Izraelem a arabskými státy, úpadku důležitosti izraelsko-palestinské otázky a rozmachu pravicové protipalestinské politiky v Izraeli. Po roce 2023 je zřejmé, že se vojenské křídlo Hamásu snaží o změnu statu quo. Chce dát jasně najevo, že bez nich se izraelsko-palestinský konflikt nevyřeší, a bez vyřešení izraelsko-palestinského konfliktu nebude v regionu trvalý mír. Ať už jsou jeho záměry jakékoli, jeho nová strategie se zdá být úspěšná – získalo mezinárodní pozornost, a i přes počáteční brutální útok vyhrává mediální válku. Vyvolalo totiž „až nepřiměřenou reakci“ ze strany Izraele a získalo tím velkou mezinárodní podporu.³⁹

Je po změně strategie v roce 2023 používání zápalných balónů ještě stále aktuální? Vzhledem k tomu, že jsou balóny spíše symbolickou zbraní, která připomíná úmrtí protestujících Palestinců a jedná se také o zbraň, která nevyvolává větší vojenskou odezvu, není pravděpodobné, že by ji používalo vojenské křídlo Hamásu. Ti v říjnu 2023 viděli, že jejich nová strategie, která účelně vyvolává velkou odezvu ze strany Izraele, funguje. Je ovšem možné, že se k balónům budou vracet umírněnější křídla Hamásu. Stále se totiž jedná o velice levné a snadno dostupné prostředky. Otázkou také je, v jakém stavu zůstane Pásmo Gazy po skončení konfliktu. Za předpokladu, že Hamásu zůstane možnost pašovat zbraně ze zahraničí, pravděpodobně zůstane u nové, brutální formy boje. Ovšem pokud se bezpečnostní dohled nad Gazou zpřísní, je možné, že balóny zůstanou jednou z mála přístupných forem odporu.

ZÁVĚR

Od svého vzniku roku 1948 si Izrael vytvořil mnoho bezpečnostních nástrojů pro boj s terorismem. Důvodem pro jejich tvorbu je velké množství teroristických útoků, ke kterým se hlavně v posledních letech hlásí teroristická organizace Hamás. Tato situace vyvrcholila, po její změně modu operandi, 7. října 2023 masivním napadením Izraele touto skupinou.

Této situaci předcházelo množství incidentů, na které byl Izrael nucen reagovat. Musel tak v letech 2018–2023 mimo jiné řešit problematiku zápalných balónů – konkrétní formu agro-terorismu, kterou Hamás běžně používal k zapalování vegetace v okolí Pásmu Gazy, ze kterého balóny vypouštěl. Na příkladu používání této jednoduché a levné zbraně lze demonstrovat, že ochrana před teroristickými útoky zahrnuje reakci státu na různé druhy prostředků.

Zápalné balóny jsou prostředek, který je sice nepřesný, ale v masovém nasazení velice účinný. Proto je nutné najít efektivní prostředky jeho eliminace. Vzhledem k jeho vlastnostem a manévrovacím schopnostem se jako nejvýhodnější jeví dvě konkrétní metody – použití palných zbraní a zbraní se směrovanou energií, přičemž autoři se v diskusi přiklání k eliminaci laserovými zbraněmi.

V úvaze o budoucnosti těchto prostředků jako bojových prostředků, došli autoři k závěru, že zápalné balóny už pravděpodobně nebudou jednou z hlavních forem útoků

³⁹ Ref. 31

vojenského křídla Hamásu, které v roce 2023 začalo využívat strategii účelného vyvolávání masivní vojenské odpovědi Izraele. Balóny, jakožto prostředky, které velkou vojenskou odpověď nevyvolávají, ale mohou být stále používány umírněným křídlem organizace. Také, jako zbraň, která je levná a jednoduchá na výrobu, nejspíše ještě dlouho zůstanou záložním plánem v případě nouze.

Autoři:

Ing. Bc. et Bc. Alena Slavíková, narozena 1997. Je absolventka oboru Zbraně a munice na Univerzitě obrany, Technické bezpečnosti osob a majetku na VŠB-TUO a Mezinárodních vztahů/Judaistiky na Univerzitě Palackého. V současné době působí na pozici Bezpečnostního inženýra ve VOP CZ a jako student doktorského studia na Univerzitě obrany. Ve svém výzkumu se zabývá technologiemi používanými při a proti terorismu na Blízkém východě.

Mjr. Ing. et Ing. Martin Křepský, narozen 1980. Je absolventem Vojenské akademie v Brně, obor výzbrojně-technický přístrojová a automatizační technika výzbroje a Univerzity Pardubice obor chemie a technologie výbušin. Po absolvování studia na Vojenské akademii působil nejprve na velitelských funkcích u záchranných a ženijních útvarů. Poté řídil a prováděl přípravu pyrotechniků a muničních specialistů u Velitelství výcviku – Vojenské akademie. Zabývá se možnostmi detekce a identifikace chemických látek optoelektronickými prostředky

Doc. Ing. František Racek, Ph.D., narozen 1971. Je absolventem Vojenské akademie v Brně, obor výzbrojně-elektrotechnický optika. Působil v pedagogických funkcích na Univerzitě obrany a jejich předchůdcích v oblasti optických přístrojů zbraní. V současné době pracuje jako vedoucí Katedry zbraní a munice. V rámci oblasti zájmu o optické přístroje zbraňových systémů se specializuje na oblast synergie maskování a hyperspektrálního průzkumu. Je autorem řady odborných článků v domácích i zahraničních publikacích především v oblasti optika a optické přístroje.

Ing. Antonín Novotný, Ph.D., narozen 1963, plukovník v záloze. V roce 1985 ukončil Vysokou vojenskou školu pozemního vojska ve Vyškově a poté do roku 1988 vykonával velitelské funkce. V období 1988-1991 absolvoval postgraduální studium obor velitelsko-štábní, specializace zpravodajská a následně v letech 1991-2008 působil v různých funkcích u Vojenského zpravodajství. V letech 2008-2010 pracoval jako obranný poradce ve velitelství NATO při stálé delegaci České republiky při NATO a Stálém zastoupení České republiky při Evropské unii v Bruselu. O roku 2011 pracuje na Univerzitě obrany Brně; od listopadu 2012 jako akademický pracovník Centra bezpečnostních a vojenskostrategických studií. Odborné zaměření – ozbrojené konflikty, bezpečnostní prostředí a bezpečnostní hrozby a problematika sdílení vojenských schopností.

Jak citovat: SLAVÍKOVÁ, Alena, Martin KŘEPSKÝ, František RACEK a Antonín NOVOTNÝ. Žhářské útoky v Izraeli – historie a možnosti eliminace zápalných balónů. Vojenské rozhledy. 2024, 33 (2), 130-146. ISSN 1210-3292 (print), 2336-2995 (on-line). Available at: www.vojenskerozhledy.cz.