



MOŽNOSTI VYUŽITIA DRONOV BEZPEČNOSTNÝMI MANAŽÉRMÍ PRI OCHRANE OBJEKTOV

POSSIBILITIES OF THE USE OF DRONES BY SECURITY MANAGERS IN THE PROTECTION OF FACILITIES

ANDREJ VEL'AS, MARTIN BOROŠ

ABSTRACT: *This article primarily focuses on the physical protection of objects through the use of drones, which falls under the category of security management. The aim of this article is to describe possible methods for property protection with drones or robots and to discuss the advantages, disadvantages, and barriers to their use. During the COVID-19 pandemic, security managers had to address the shortage of personnel affected by COVID-19 or involved in testing and controlling individuals entering facilities. They could not compensate for this shortage with regular employees. Moreover, due to the rising labor costs, they are still seeking effective ways to secure building perimeters. An interesting and promising solution is the use of drones, which is not as simple as it may initially appear. The article contains an analysis of aspects related to the use of drones for property protection from the perspective of opportunities, risks, and protection against their misuse.*

KEYWORDS: *drones, security, protection, physical security,*

ÚVOD

Drony sú v Oxfordskom slovníku definované ako lietadlá, ktoré nemajú pilota a sú riadené niekým na zemi. Používajú sa najmä na sledovacie účely. Pojem "dron" sa vo všeobecnosti vzťahuje na akékoľvek bezpilotné lietadlo, niekedy označované ako "bepilotné vzdušné prostriedky" (Unmanned Aerial Vehicles - UAV). Adron je lietajúci robot (Rasel, 2022). Perimetrická ochrana je neoddeliteľnou súčasťou ochrany objektov. Americká nukleárna komisia definovala v roku 1980 v regulačných štandardoch perimetrickú ochranu, ako súčasť zabezpečenia objektov zabezpečujúcu obvod objektov, alebo chráneného územia. Perimetrická ochrana pozostáva z jedného, alebo viacerých detektorov, napájacích zdrojov, ústredne a monitorovacieho centra. V spomínanom štandarde odporúčajú rozdeliť objekt na segmenty, pričom dĺžka segmentu má zodpovedať pozorovacej schopnosti jednotlivca (Nuclear Regulatory Commission, 1980). Faktory ovplyvňujúce detekciu na perimetri popísali v Sandia Labs pre oblasť energetiky v príručke "Intrusion Detection Systems Handbook" (IDSH), SAND 76-0554, and in particular Sections 8.3 and 3.2.. časti boli prevzaté do Military Handbuch – Design guidelines for Physical Security of Facilities v roku 1978. V uvedenej publikácii autori definujú periméter ako územie definované oplotením, alebo stenami budov, ktoré definuje hranice detekcie narušenia (Military Handbuch, 1993).

Na workshopoch bezpečnostných manažérov organizovaných Asociáciou bezpečnostných manažérov na Slovensku už od roku 2017 prebiehajú diskusie o využití dronov na ochranu majetku. Členmi asociácie je približne 25 manažérov (počet manažérov a pridružených členov sa medziročne mení), ktorí zastupujú rôzne odvetvia od automotive cez služby, potravinárstvo, energetiku, komunikácie po školstvo. Identifikovaný problémom, ktorý je potrebné riešiť, je nedostatok ľudských zdrojov na uskutočňovanie obchádzok a kontrol rozsiahlych areálov. Bezpečnostní manažéri považujú drony za perspektívne hlavne pri ochrane perimetra objektu. Drony sú jednou z možností, ako ušetriť náklady na bezpečnosť tým, že fyzické osoby (stážnikov) nahradíme dronmi, ktoré budú autonómne monitorovať vnútorný, prípadne vonkajší periméter objektu. Patterson, J. vo vlastnej štúdií uvádza, že 8,2 % vyrobených dronov sa už používa pre oblasť security (Patterson, 2018).

Výhodou letiacich dronov je pokrytie väčších plôch bez potreby inštalácie pevných kamier. Drony môžu pomôcť ušetriť množstvo nákladov a času na monitorovania veľkých plôch (napr. odstavných plôch v automotive, prípadne líniových stavieb v ropnom priemysle, plynárenstve, energetike, alebo doprave). Ich prednosťou je rýchlosť a schopnosť dostať sa na miesto bezpečnostného incidentu omnoho

rýchlejšie, ako fyzická ochrana. Ďalšou výhodou je integrácia umelej inteligencie do dronov a schopnosť detegovať na diaľku bezpečnostné incidenty. Na to slúžia inteligentné algoritmy založené na deep learning. Výhody a nevýhody použitia dronov pre ochranu majetku boli autormi publikované v článku „The Current State of Using Drones for Property Protection in Slovakia“ na konferencii Traslantica 2023 v Litve.

V možnom použití dronov pre ochranu majetku existuje niekoľko bariér. Hlavnou je zákaz používania autonómnych dronov. Každý dron teda podľa existujúcich právnych predpisov (Delegované nariadenie, 2019) musí mať operátora, ktorý má dron na dohľad. Problematiku použitia dronov pri ochrane majetku v podniku riešil Lukáš Džubek v bakalárskej práci s názvom „Možnosti využitia dronov pri ochrane majetku“ v roku 2020 (Džubek, 2020). V súčasnej dobe sa otvára priestor na ďalšie diplomové práce v tejto oblasti a to nielen z pohľadu ochrany majetku pred antropogénnymi hrozbami, ale aj z pohľadu riešenia ďalších bezpečnostných rizík a incidentov. V súčasnej dobe už Policajný zbor, či ďalšie subjekty spadajúce pod Ministerstvo vnútra a Ministerstvo obrany používajú drony. Pripravuje sa zavedenie hasiacich dronov do Hasičského a záchranného zboru.

1. KLASIFIKÁCIA MOŽNÝCH ÚTOKOV DRONMI

Pre bezpečnostných manažérov je výzvou ochrana objektov pred dronmi. Počet dronov sa bude podľa prognóz neustále zvyšovať. Bezpečnostné incidenty realizované dronmi budú patriť medzi hlavné hrozby, s ktorými budú musieť bezpečnostní manažéri počítať pri realizácii bezpečnostnej politiky. Známe sú prípady použitia dronov k úmyselným útokom, ale aj využívanie dronov zvedavými turistami. Napríklad útoky dronmi na venezuelského prezidenta v roku 2018 (Bauer, 2018), útoky ukrajinských dronov 3.5.2023 na Kremľ (Kyjev, 2023), prípadne prelety dronov nad Pražským hradom (nad Hradem, 2019).

Narušenie vzdušného priestoru objektu môže byť:

- úmyselné s cieľom:
 - získať fofo/video dokumentáciu objektu, výroby, logistiky, bezpečnostných technológií a postupov, zamestnancov,
 - získať obchodné tajomstvo,
 - získať know-how, narušiť výrobu,
 - poškodiť, resp. rušiť komunikačné, energetické, prípadne iné siete,
 - pokúsiť sa preniesť niečo do objektu (nástražný systém, otravná látka),
 - pokúsiť sa odniesť niečo z objektu (krádež),
 - atakovať vybraných zamestnancov,
 - vykonávať monitorovacie, topografické, záchranné práce.
- neúmyselné:
 - zablúdenie dronu,
 - strata kontroly.

Otázna je motivácia narušiteľa vzdušného priestoru. Môže ním byť nespokojný zamestnanec, alebo bývalý zamestnanec, ktorý si takým spôsobom kompenzuje prepustenie zo zamestnania. Ide teda o osobnú motiváciu vyvolanú krivdou, nenávisťou, prípadne o afektívne konanie bez predchádzajúcej prípravy. Druhým spôsobom môže byť profesionál, ktorý má jasný cieľ, je finančne a motivovaný, je vyškolený na používanie dronov a má s nimi skúsenosti.

Spôsobilosť útočníka uskutočniť útok dronmi môžeme hodnotiť podľa dvoch činiteľov:

- možnosť získania vhodného prostriedku útoku,
- znalosti a zručnosti v použití prostriedku, nástroja útoku.

2. ZNEŠKODŇOVANIE DRONOV

Existuje viacero spôsobov ako chrániť vzdušný priestor pred dronmi. Žiadne opatrenia nemajú absolútnu účinnosť a preto je potrebné vždy počítať aj s možnosťou uskutočnenia útoku. Zneškodnenie by malo prebiehať tak, aby dron nehavaroval a nespôsobil škodu na majetku, prípadne živote a zdraví ľudí svojím pádom.

Spôsoby zneškodňovania dronov:

- rušičky signálov,
- zachytenie iným dronom/dronmi do sietí,
- elektromagnetické pulzné zbrane,
- strelné zbrane (vzduchové pušky, brokovnice, guľomety a iné),
- cvičení vtáci.

Uvedené spôsoby zneškodňovania dronov majú svoje výhody i nevýhody. Rušičky signálu môžu spôsobiť neovládateľný pád dronu na mieste, kde ho zasiahne rušiaci signál. Niektoré rušičky dokážu „uzemniť“ dron na presne určenom mieste, alebo ho prinútiť vrátiť sa na miesto, odkiaľ vzlietol. Takýmto spôsobom je možné vystopovať pilota. Nevýhodou rušičiek je, že drony môžu letieť aj bez využívania riadiacich a komunikačných frekvencií, prípadne na takých, ktoré sa neporadí identifikovať, resp. rozšifrovať. Zachytenie do sietí je použiteľné len na krátke vzdialenosti, ak sú siete vystreľované zo zeme. V prípade vystreľovania z dronov, je problémom množstvo munície, ktorú môže dron niesť a presnosť pri výstrele z letiaceho objektu na iný letiaci objekt. Podobná situácia nastáva i pri ťahaní sietí. Nevýhodou je možný pád dronu a preto je potrebné využiť padák pre bezpečné pristátie zachyteného dronu. Použitie elektromagnetických pulzných zbraní je veľmi zaujímavé, ale má svoje obmedzenia v podobe dosahu elektromagnetického impulzu. Ten môže vyradiť aj inú elektroniku v blízkosti (v domácnostiach, na úradoch, v dopravných prostriedkoch, prípadne v nemocniciach). Strelné zbrane sú veľmi účinné v boji proti dronom, avšak ich použitie je možné len v neobývaných oblastiach. V konflikte na Ukrajine sú v súčasnej dobe najpoužívanejším spôsobom ochrany pred dronmi. Viaceré objekty letísk používajú dravých vtákov na ochranu pristávacích plôch pred letiacimi vtákmi. Draví vtáci môžu byť cvičení na zneškodnenie dronov. Obmedzeniami môže byť veľkosť dronu a jeho rýchlosť. Rotujúce rotory môžu dravého vtáka zraniť (Riham, 2023; Křapa, 2019)



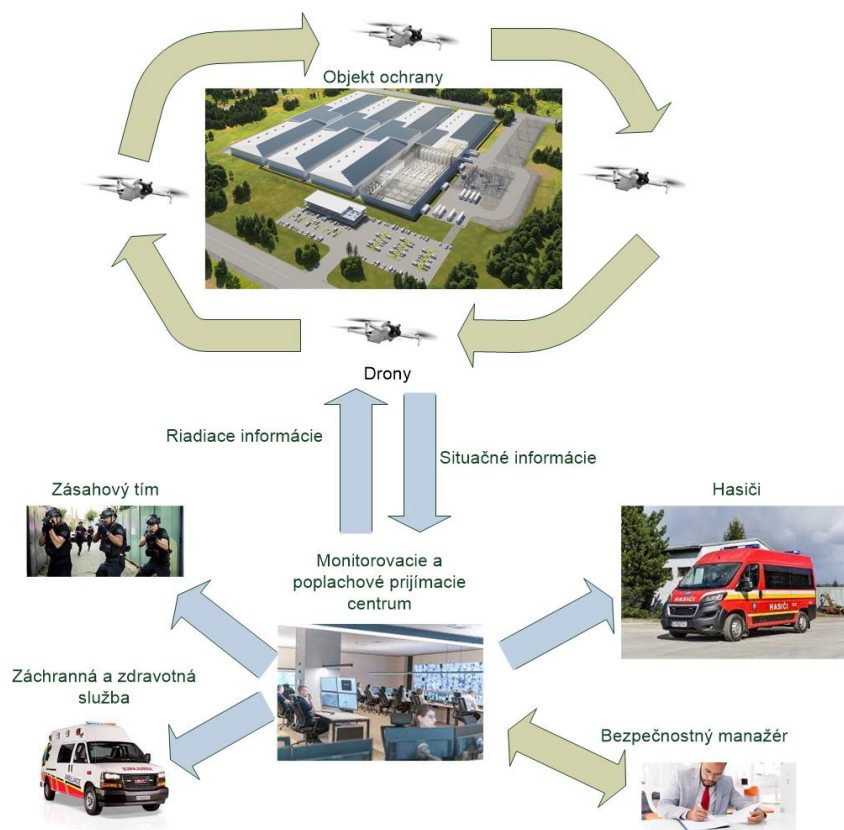
Obrázok 1 Protidronové frekvenčné rušiacie pušky (Reddit, 2023)

3. MOŽNOSTI VYUŽITIA DRONOV Z POHLĎADU BEZPEČNOSTNÝCH MANAŽÉROV

Drony ponúkajú množstvo benefitov, ktoré bezpečnostní manažéri dokážu využiť pri svojej práci. Pohľad z výšky a rôzne uhly pohľadu na objekt je možné bezpečnostnými manažérmi využiť pri:

- monitorovaní a ochrane vonkajšieho perimetra objektu,
- monitorovaní a ochrane objektu ako celku,
- monitorovaní stavieb z pohľadu pokroku, logistiky a ochrany materiálu,
- monitorovaní skladov,
- monitorovaní logistických procesov v areáli,
- monitorovaní vo vnútri rozsiahlych stavebných objektov (hál, skladov),
- trackingu (sledovaní) pohybujúcich sa objektov v areáli i mimo neho,
- riadení a monitorovaní využitia ľudských zdrojov,
- získavaní informácií,
- meraní hodnôt ovzdušia,
- pri detekcii úniku nebezpečných látok,
- pri detekcii požiaru,
- pri detekcii ďalších bezpečnostných incidentov a krízových situácií.

Pre monitoring perimetra objektov sa v budúcnosti budú využívať tzv. „dronové hniezda“. Skupiny dronov budú monitorovať objekt, zatiaľ čo ďalšie drony budú na nabíjacích staniciach, prípadne na nich bude vykonávaný servis. V súčasnej dobe právne predpisy GDPR nedovoľujú monitoring priestranstiev mimo chránený objekt. Obmedzenie dohľadu kamier dronov zatiaľ nie je možné a preto sa s tým bude musieť legislatívne prostredie vysporiadať. Výhodou dronov je monitorovanie objektov z pohľadu vzniku možných bezpečnostných incidentov, ako je požiar, únik nebezpečných látok, plynov a pod. Na drony je možné umiestniť termokamery, prípadne rôzne senzory detegujúce únik nebezpečných látok, plynov a pod. Pre masívne použitie dronov je potrebné vybudovanie monitorovacieho a riadiaceho centra, ktoré by riadilo prevádzku dronov, zhromažďovalo a vyhodnocovalo informácie a následne ich poskytovalo vo vhodnej forme a na vhodnej platforme bezpečnostným manažérom. Takéto centrum by malo vyhovovať konštrukčným a technickým požiadavkám normy STN EN 50518.



Obrázok 2 Vizualizácia použitia dronov pri ochrane majetku (autori)

Obmedzením, s ktorým je potrebné sa vysporiadať je lietanie počas nočných hodín a hmly, kedy sú lety zakázané, množstvo bezletových zón a povolenie vykonať dronom zásah proti narušiteľovi. To bude zásadnou zmenou, ktorá v budúcnosti prinesie ďalšie možnosti využitia dronov a to nielen v ochrane objektov, ale i v poskytovaní prvej pomoci.

ZÁVER

Bezpečnostní manažéri vidia v použití dronov potenciálnu hrozbu, pretože nevedia, ako sa pred nimi chrániť. Na druhú stranu je to obrovská príležitosť, ako zvýšiť ochranu objektu a ušetriť na potrebnom ľudskom potenciáli. Práve počas akútneho nedostatku personálu pri pandémie, alebo z iných dôvodov sa drony javia ako vhodná alternatíva k súkromným bezpečnostným službám. Výhodou je možnosť ich ovládania zo vzdialeného pracoviska a na mieste vykonávať zásah na základe detekcie bezpečnostného incidentu zásahovou skupinou. Výhody pre používanie dronov prinesú 5G siete, kedy bude možné priamo zo siete ovládať drony, bez potreby spojenia s vysielaczkou. Rušenie takýchto sietí ale nebude možné z dôvodu, že na týchto sieťach bude v budúcnosti závislých množstvo ďalších technológií. Naďalej bude aktuálne riziko prevzatia dronu treťou stranou s potenciálnou možnosťou zneužitia.

POĎAKOVANIE

Tento článok bol podporený Vedeckou grantovou agentúrou v rámci riešenia projektu č. 1/0173/21 Výskum opatrení realizovaných bezpečnostnými manažérmi v organizáciách v súvislosti so šírením COVID-19 a v iných mimoriadnych situáciách.

LITERATÚRA

- Reddit, (2023). Protidronové frekvenčné rušiacie pušky. Bastille Frequency Guns, 2023. Reddit. Retrieved from <https://www.reddit.com/media?url=https%3A%2F%2Fi.redd.it%2F79i63cuedhx31.jpg>
- Bauer, L. (2018, September, 8). Venezuelský prezident prežil útok dronů s výbušninami. Podobné útoky budou častější. Retrieved from <https://tech.instory.cz/444-venezuelsky-prezident-prezil-utok-dronu-s-vybusninami-podobne-utoky-budou-castejsi.html>
- Delegované nariadenie komisie (EÚ) 2019/945 z 12. marca 2019 o bezpilotných leteckých systémoch a o prevádzkovateľoch bezpilotných leteckých systémov z trech krajín
- Ďžubek, L. (2020). Možnosti využitia dronov pri ochrane majetku. Záverečná práca. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva. Študijný odbor bezpečnostný manažment. Vedúci práce: Andrej Veľas.
- Křapa, A. (2019) Bezpečnostní aspekty spojené s masovým užíváním dronů. Diplomová práce. FAI UTB, 2019. Vedúci práce: doc. Ing. Martin Hromada, PhD.
- Kyjev sa pokúsil dronmi zabiť Putina priamo v Kremli, tvrdia Rusi. Zelenskyj to poprel. Pravda. 3.5.2023. Retrieved from <https://spravy.pravda.sk/svet/clanok/666059-kyjev-sa-pokusil-dronom-zabit-putina-priamo-v-kremli/>
- Military Handbuch – Design guidelines for Physical Security of Facilities. MIL-HDBK-1013/1A. 1993. Retrieved from <https://www.wbdg.org>
- Nad Hradem přelétají desítky dronů ročně, i když se to nesmí. Padají desetitisícové pokuty. 8.6.2019. <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2833541-nad-hradem-preletaji-desitky-dronu-rocne-i-kdyz-se-nesmi-padaji-desetitiscove-pokuty>
- Nuclear Regulatory Commission, 1980. Regulatory guide 5.44. Perimeter intrusion alarm systems. 2/1980 <https://www.nrc.gov/docs/ML0037/ML003740097.pdf>
- Patterson, J. (2018) An Aerial View of the Future – Drones in Construction. 9.5.2018. Retrieved from <https://www.geospatialworld.net/blogs/an-aerial-view-of-the-future-drones-in-construction/>
- Rasel, H. (2022) A Short Review of the Drone Technology. ManTech. International Journal of Mechatronics and Manufacturing Technology, vol. 7, Issue 2
- Riham, A., Amr, M. Y. (2016) Security, Privacy, and Safety Aspects of Civilian Drones: A Survey. In: ACM Transactions on Cyber-Physical Systems. Published by Association for Computing Machinery. 2016, DOI: 10.1145/3001836. ISSN: 2378-962X
- STN EN 50518 Monitorovacie a poplachové prijímacie centrá. SÚTN. Retrieved from <https://www.sutn.sk>
- Vykonávacie nariadenie komisie (EÚ) 2019/947 z 24. mája 2019 o pravidlách a postupoch prevádzky bezpilotných lietadiel
- Vykonávacie nariadenie komisie (EÚ) 2019/947 z 24. mája 2019 o pravidlách a postupoch prevádzky bezpilotných lietadiel
- Zákon NR SR č. 143/1998 o civilnom letectve (letecký zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Andrej Veľas, prof. Ing., PhD.

Katedra bezpečnostného manažmentu, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina

e-mail: Andrej.Velas@uniza.sk

Martin Boroš, Ing. PhD.

Katedra bezpečnostného manažmentu, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina

e-mail: Martin.Boros@uniza.sk
