

Historie bezpilotních prostředků – od 2. světové války po současnost

History of drones – from WWII to the present

**pplk. Mgr. Tomáš Novotný, Policejní akademie ČR v Praze, Lhotecká 559/7,
143 01 Praha 4, tnovotny@polac.cz**

Anotace

Tento článek se věnuje kategorizaci a historií bezpilotních prostředků počínaje druhou světovou válkou a konče dneškem. V článku je definován pojem bezpilotní prostředek a také další terminologie s tímto pojmem spojená. Následující kapitoly se věnují samotné historii vývoje těchto prostředků a popisují konkrétní typy.

Klíčová slova

Bezpilotní letoun * bezpilotní systém * dálkově řízené letadlo * vzdáleně pilotovaný letadlový systém * dron * kvadrokoptéra

Annotation

This article explores the categorization and history of unmanned aerial vehicles, starting with World War II and ending today. The article defines the term unmanned vehicle as well as other terminology associated with the term. Subsequent chapters discuss the actual history of the development of these assets and describe specific types.

Key words

Unmanned Aerial Vehicle * Unmanned Aerial System * Remotely Piloted Aircraft * Remotely Piloted Aircraft System * drone * quadcoptere

Obsah

Úvod	3
1 Druhá světová válka	5
2 50. léta, válka ve Vietnamu a Palestinsko – izrealský konflikt.....	10
3 90. léta a válka proti teroru	14
4 Současnost	15
Závěr	21
Použitá a doporučená literatura	22
Seznam obrázků:.....	21
Seznam zkratk:	22

Úvod

V úvodu je třeba krátce představit danou problematiku, současnou stávající terminologii. Pojem dron dnes již slyšel prakticky každý, ovšem každý si pod tímto slovem vybaví prakticky něco jiného. Někdo malý zábavný dron s kterým létá tatínek se svými ratolestmi, jiný zase bojový dron zvlí velikosti malého letadla. Proto je na začátek důležité si tento pojem ozřejmit.

Dron je bezpilotní letoun, tj. letadlo bez posádky, které může být obsluhou řízeno na dálku, anebo létat samostatně pomocí naprogramovaných letových plánů nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů. Dron je původní anglické slovo označující včelího trubce. Zvuk malého letícího dronu skutečně zvuk tohoto hmyzu vzdáleně připomíná. Někdy je též používána zkratka UAV z anglického Unmanned Aerial Vehicle (bepilotní letadlo).

Bezpilotní letoun, Unmanned Aerial Vehicle (UAV) – Mezinárodní asociací pro civilní letectví (ICAO) vysvětluje tento termín na webu ICAO UAS Toolkit jako „Jakékoli letadlo určené k létání bez pilota na palubě je bepilotní letadlo. Mohou být dálkově a plně řízeny z jiného místa (země, jiného letadla, vesmíru) nebo předprogramovány tak, aby provedly let bez zásahu.“

Jindy bývá používán termín bepilotní systém, Unmanned Aerial System (UAS). Ve smyslu toho, že se jedná o celý systém zařízení přenosu videa, měřící zařízení, počítače atd. ICAO oba termíny přijala v roce 2007.

Dálkově řízené letadlo, Remotely Piloted Aircraft (RPA) – ICAO vysvětluje tento termín v příloze 2 Pravidel létání jako: „Bepilotní letadlo, které je řízeno ze stanoviště vzdáleného pilota.“

Vzdáleně pilotovaný letadlový systém, Remotely Piloted Aircraft System (RPAS) - ICAO definuje tento termín v ICAO Cir 328 jako „Soubor konfigurovatelných prvků skládající se z dálkově pilotovaného letadla, jeho přidružených vzdálených pilotních stanic, požadovaných příkazových a řídicích spojení a jakýchkoli dalších prvků systému, jak mohou být požadovány, kdykoli během letového provozu.“

Bezpilotní prostředky, drony se používají často v armádě k průzkumným i útočným účelům. Využívají se také k mnoha bezpečnostním účelům policejními sbory, hasiči,

horskou službou ať už k hašení požárů, policejnímu sledování osob a davů nebo k průzkumu terénu, fotogrammetrii, ale i k mnoha civilním úkolům a v neposlední řadě čistě jen pro zábavu. (Pojem dron, dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Bezpilotn%C3%AD_letadlo)

1 Druhá světová válka

V roce 1940 americké letectvo, USAF, zadalo požadavek na radiem řízené drony pro výcvik protiletadlového dělostřelectva. Prvním takto vzniklým dronem byl Culver PQ – 14 Cadet leteckého konstruktéra Al Moonyho, který vznikl modifikací cvičného letadla Culver LFA Cadet. První prototyp označený jako Culver Model L vzlétl 2. prosince 1939. Byl vyroben převážně ze dřeva, namáhanější části z překližky a měl zatahovací podvozek. Ve dvou verzích bylo vyrobeno 1 373 kusů, z nichž většinu převzalo US Navy, námořnictvo USA. Letadlo bylo bezpilotní, řízené radiem, ovšem pro přelety na místo určení bylo řízeno pilotem. Proto bylo vybaveno ovládacím panelem a sedadlem s padákem. PQ – 14 bylo s úspěchem využíváno po celou druhou světovou válku. Většina jich byla zničena sestřelením při výcviku, některé se po válce dočkaly přestavby pro rekreační létání.



Culver PQ – 14 Cadet, (dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Culver_PQ-14_Cadet#/media/File:Culver_PQ-14_.jpg)

Pro podobné účely USA využívaly více typů vojenských letadel, jako např. stíhací letoun F6F-5K Hellcat nebo dokonce modifikované bombardéry Boeing B-17 Flying Fortress a B-24 Liberator.



Grumman F6F Hellcat, (dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Grumman_F6F_Hellcat#/media/Soubor:Hellcats_F6F-3,_May_1943.jpg)



Boeing B-17 Flying Fortress, (dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Boeing_B-17_Flying_Fortress)



Consolidated B-24 Liberator, (dostupné z:

<https://www.collingsfoundation.org/aircrafts/consolidated-b-24-liberator/>)

Výsledky nebyly příliš přesvědčivé. Při těchto pokusech (operace Aphrodite) zahynul Joseph Kennedy, starší bratr jiného důstojníka amerického námořnictva, Johna Fitzgeralda Kennedyho, pozdějšího 35. prezidenta USA.

Dne 12. srpna 1944 byl přidělen k upravenému letounu B-24, který měl zaútočit na stanoviště V-3 (dalekonosné dělo ráže 150 mm s délkou hlavně 127 metrů), pevnost Mimoyecques. Spolu s poručíkem Wilfordem Johnem Willym odstartovali ze základny RAF Fersfield, ale bohužel během 18 minut došlo ke katastrofě. Kennedy a Willy se právě chystali předat řízení letounu, který je doprovázel, a vyjmout kolík pro odjištění výbušnin, když bombardér nečekaně explodoval. Poslední slova, která Kennedy pronesl, byla "Spade Flush", což byl kód, který dával ostatním členům posádky najevo, že se on a Willy chystají vyskočit. Předpokládá se, že oba muži zemřeli na místě.

Navzdory smrti tak vysoce postaveného pilota bylo odlétáno ještě mnoho misí, než byly operace Afrodita a Kovadlina ukončeny. Dne 27. ledna 1945 poslal generál Carl Spaatz generálmajoru Jimmymu Doolittlovi depeši, v níž stálo: "Děti Afrodity nesmí být až do dalších rozkazů vypouštěny proti nepříteli." Doolittlův rozkaz byl přijat. Další rozkazy nebyly nikdy vydány. Mezi srpnem 1944 a lednem 1945 bylo tímto způsobem zabito více členů spojeneckých posádek než nepřátel a ve Velké Británii bylo způsobeno více škod než ve vybraných cílových oblastech. K neúspěchům vedly v podstatě četné nedostatky při úpravách letadel. To však neznamená, že cíle Aphrodite nebyly nikdy zničeny. Mnohé z nich byly vyřazeny pumami typu bunker-buster, které vytvořili Britové.



Joseph P. Kennedy Jr. (25. 7. 1915 – 12. 8. 1944), dostupné:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Joseph_P._Kennedy_Jr.#/media/Soubor:Lt._Joseph_P._Kennedy,_Jr._Navy.JPG

Tato letadla byla použita ať už jako létající terče tak i jako létající pumy. V roce 1944 byly 4 takové bezpilotní prostředky použity k útoku na japonskou zásobovací loď Yamazuki Maru, přičemž dva z nich úspěšně zasáhly cíl. Neméně zajímavé bylo také jejich použití jako návnady k vyprovokování činnosti protiletadlových baterií a jejich následné odhalení a likvidaci.



vrak Yamazuki Maru,

(dostupné:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yamazuki_Maru_wreck_Guadalcanal_1944.j
pg\)](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yamazuki_Maru_wreck_Guadalcanal_1944.jpg)

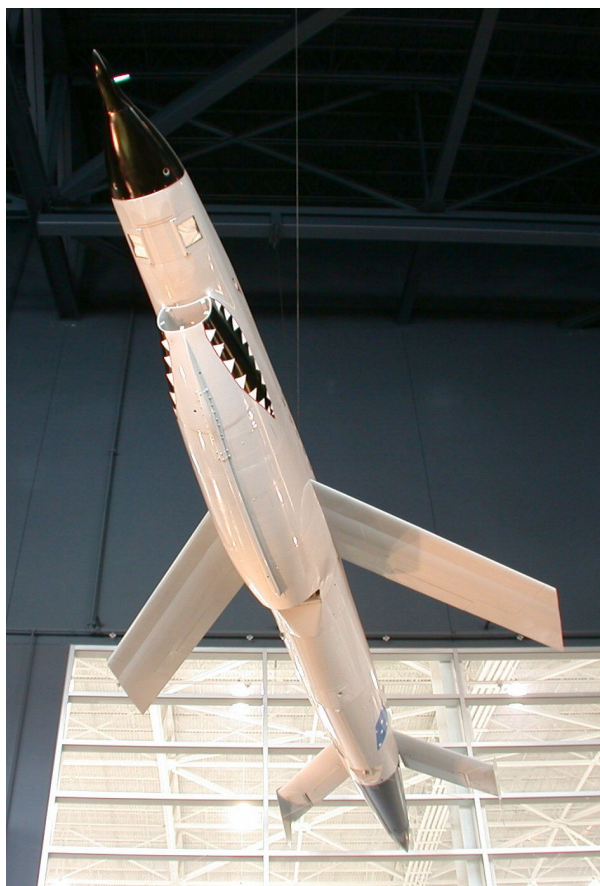
2 50. léta, válka ve Vietnamu a Palestinsko – izrealský konflikt

I v 50. letech se drony využívají hlavně pro cvičnou střelbu na řízené střely. Nejproslulejším se stávají drony Ryan Firebee (Ryanovy ohnivé včely), které postupně začínají sloužit i jako průzkumná zařízení, až se objeví jako plnohodnotné průzkumné drony sloužící např. při válce ve Vietnamu.



Ryan Model 124 / BQM-34A Firebee, dostupné: https://en-m-wikipedia-org.translate.google.com/wiki/Ryan_Firebee?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=cs&_x_tr_hl=cs&_x_tr_pto=sc

S dalšími tehdejšími modely dronů (Ryan Model 147, Ryan AQM-91 Firefly, Lockheed D-21) byl záměr účastnit se bojových operací a šetřit životy pilotů.



The Ryan Model 147 Lightning Bug, dostupné: https://en-m-wikipedia-org.translate.google/wiki/Ryan_Model_147?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=cs&_x_tr_hl=cs&_x_tr_pto=sc

Mise prováděné dronem řady Model 147 zahrnovaly fotografický a elektronický vzdušný průzkum ve vysokých a nízkých nadmořských výškách, sledování, návnadu, elektronický boj, signální zpravodajství a psychologický boj .

Jako vzdušný terč pro dělostřelecký výcvik a bojový výcvik raket vzduch – vzduch byl zkonstruován dron MQM – 61 Cardinal.



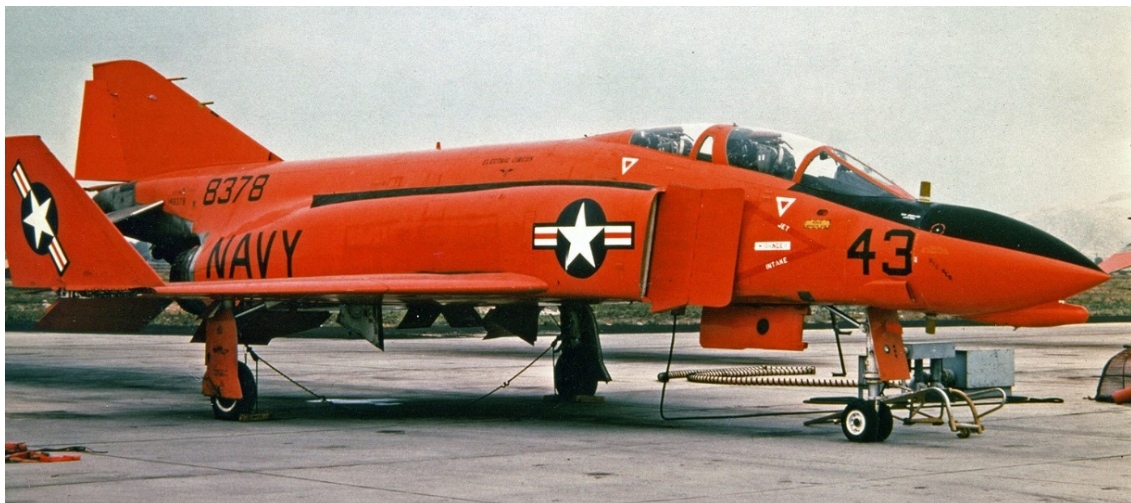
Dron Beechcraft MQM-61A Cardinal, konec 50.let, (dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Beechcraft_MQM-61_Cardinal/)

Jelikož v 80. letech nabírá v USA na obrátkách program hvězdné války mezi USA a SSSR a oba hlavní hráči studené války se věnují hlavně raketám, které mají dostat na oběžnou dráhu zbraňové systémy, štafetu ve vývoji dronů přebírá Izrael. Během arabsko-izraelské války v roce 1973 tak spatří světlo světa první dron, který přenáší obraz v reálném čase, Tadiran Mastiff. V roce 1986 pak Izrael ve spolupráci s USA představuje dron AAI Pioneer, který se zúčastní války v Zálivu.



Tadiran Mastiff, dostupné: https://en-m-wikipedia-org.translate.google.com/translate/wiki/Tadiran_Mastiff?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=cs&_x_tr_hl=cs&_x_tr_pto=sc

Neméně zajímavým se stalo využití vyřazených stíhacích letounů McDonnell F-4 Phantom II po konci své kariery. Nenechaly se odstavené na hřbitovech letadel v poušti, ale byly upraveny na bezpilotní prostředek s označením QF-4B, E, G, N a S, který následně sloužil jako vzdušný cíl pro nácvik vzdušného boje. Bylo to tak velice důstojné rozloučení s tímto skvělým letadlem, kterého bylo za celou jeho kariéru vyrobeno přes 5 000 kusů a v některých armádách slouží dodnes (Írán, Jižní Korea, Řecko, Turecko).



Phantom QF-4B, dostupné z: <https://www.airhistory.net/photo/285488/148378>

3 90. léta a válka proti teroru

V 90. letech nasazuje Pentagon dron Pioneer také na monitorování konfliktu v bývalé Jugoslávii. V roce 1990 se ale vládě USA ozývá konstruktér, který vyvine autonomní letadlo ve své kalifornské garáži. Jeho letadlo NAT750 pak objednávají různé úřady vlády USA včetně CIA a nasazují je pro sledování situace na Balkáně.

V roce 1994 iniciuje vláda USA přestavbu dronu NAT750 za tím účelem, aby byl větší, tišší a celkově dynamičtější, a tím vlastně vzniká 1. generace dronů Predator, které se v roce 2000 chystají na hledání Usámy bin Ládina. Nedlouho po teroristických útocích 11. září pak Pentagon schvaluje osazení dronů Predator řízenými střelami typu Hellfire a dron brzy zabíjí prvního člověka. Začíná Targeted killing kampaň v režii CIA, která si klade za cíl vyhledat a zneškodnit teroristy. Během kampaně, trvající mezi lety 2004-2014, která se z po rozprášení Al Kajdy v Afghanistanu rozšířila i na území Pakistánu, Jemenu a Somálska, bylo zneškodněno přes 400 teroristů, ale bohužel i několik tisíc civilistů.



Dron MQ-1 Predator, USA,

(dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/General_Atomics_MQ-1_Predator)

V současné době je nahrazován modernějším prostředkem, a to MQ-9 Reaper.



Dron MQ-9 Reaper, (dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/General_Atomics_MQ-9_Reaper)

Při bojových akcích jsou rovněž používány miniaturní drony, takzvané nano drony, které se používají hlavně při průzkumu interiéru podezřelých budov a přenášejí obraz zásahové jednotce, která je vzdálená několik metrů od podezřelého objektu. Nejznámějším nano dronem je Black Hornet Nano, průzkumný miniaturní dron. Hmotnost tohoto dronu činí 18 g a délka 10 cm.



Black Hornet 2, (dostupné z: <https://www.techsteel.net/wp-content/uploads/2015/12/peta.jpg>)

4 Současnost

Drony se používají v armádě nejčastěji k průzkumu, hlídkování, logistické podpoře, navádění a korekci dělostřelecké palby, rušení radiolokátorů a jiným formám elektronického boje, též jako létající terč. Bojové drony buď nesou výzbroj, nebo se používají jako jednorázové sebevražedné letouny, v podstatě jednodušší a pomalejší řízené střely.

Obvykle se dělí podle hmotnosti, která má však přímý vztah k velikosti, a to na několik skupin. Zjednodušené české dělení stanoví například vyhláška 154/2011 Sb. Podle ní se UAV/UCAV dělí na malé od 20 do 150 kg maximální letové hmotnosti a velké nad 150 kg, případně autonomní létající systémy bez ohledu na letovou hmotnost letadla. Globálně se obvykle používá především dělení do pěti hmotnostních skupin podle startovní hmotnosti letadla, a to Micro s váhou do 5 kg, Light 5-50 kg, Medium 50-200 kg, Heavy 200-2000 kg a Super Heavy nad 2000 kg. Do poslední skupiny spadají typy, které jsou neoficiálně označovány jako strategické, přičemž mohou dosahovat maximální startovní hmotnosti až kolem 5000 kg. V nejtěžší skupině dominuje americký proudový typ RQ-4 Global Hawk o hmotnosti 12 000 kg a rozpětí přes 13 metrů.



Northrop Grumman RQ-4 Global Hawk, (dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Northrop_Grumman_RQ-4_Global_Hawk)

V současné době existuje několik desítek výrobců vojenských UAV, stovky při započtení subdodavatelů. Naprostou většinu jejich produkce tvoří malé letouny a vrtulníky hmotnostních skupin Micro a Light, které připomínají vzhledem produkci modelářských firem. V případě skupiny Medium už se počet výrobců zužuje. Velké typy kategorie Heavy a Super Heavy vyvíjí a vyrábí USA, Izrael, Turecko, Německo (zatím prototypy), Francie (zatím prototypy), Británie (zatím prototypy), Itálie, Rusko a Čína. Obecně lze konstatovat, že celá EU a rovněž Rusko ostudně zanedbaly oblast vývoje a především výroby a zavedení do výzbroje těžkých dronů kategorie Heavy s vrtulovým pohonem, které se zásadně osvědčily ve válce mezi Arménií a Azerbajdžánem a rovněž na Ukrajině. Polsko se snížilo k nákupu tureckého typu Bayraktar, přestože Turecko do značné míry pouze kopíruje zahraniční vzory a přebírá zahraniční technologie, to vše s nižší srovnatelnou výrobní kvalitou.

Těžké a velmi těžké drony mohou nést podvěšenou výzbroj a munici používanou pilotovanými bojovými letouny a vrtulníky, dále prostředky elektronického boje, ale rovněž malé drony. Jsou pro ně vyvíjené i menší typy řízených střel. Kromě bojových mohou plnit úkoly průzkumu, systémového rušení a klamání, hlídkování a logistické i další podpory pozemních sil. V případě logistiky se většinou jedná o větší vrtulníky schopné dopravovat náklad s bodovou přesností, například K-MAX. Úzkou skupinu tvoří konverze bezpilotních letadel na bezpilotní, většinou cílové drony. Ve velkém množství jsou takto upravovány staré bojové letouny, vyřazené ze služby a záloh. Nicméně existuje i několik typů dříve pilotovaných letounů a vrtulníků, které slouží jako bezpilotní, například Opale, Patroller, Dominator, Air Mule, Centaur nebo Little Bird.

Bohužel ani v současné době se světu nevyhýbají různé válečné konflikty, jako je například agrese Ruska proti Ukrajině či palestinského Hamásu vůči Izraeli. Výrobci na takovéhle podněty reagují okamžitě. Příkladem může být turecký dron Bayraktar TB2. Bayraktar TB2 je turecké vojenské bezpilotní letadlo vyráběné společností Baykar. Bylo vojensky nasazeno v Sýrii, Libyi, Náhorním Karabachu, ve válce na Ukrajině.

Vývoj Bayraktaru byl započat americkým zákazem vývozu bezpilotních letounů do Turecka (kvůli obavám, že by byly použity proti Straně kurdských pracujících v Turecku i mimo něj). Předchůdcem Bayraktaru TB2 byl Bayraktar Çaldıran (Bayraktar TB1), vyvíjený od roku 2007 a do výzbroje turecké armády uvedený v roce 2011.

Zařízení TB2 překonalo v červnu a srpnu 2014 světový rekord mezi bezpilotními letouny třídy taktických středních UAV po dobu letu. Na obloze byl ve výšce 8 km 24 hodin a 34 min. V roce 2014 byl TB2 poprvé použit v bojových podmínkách při operaci v turecké části Kurdistanu. Svůj název získal podle příjmení zakladatele společnosti Baykar Ozdemira Bayraktara.

Poprvé tento dron vzlétl v roce 2014 a byl poháněný čtyřválcovým motorem Rotax 912 o výkonu 75 kW s dvoulistou stavitelnou tlačnou vrtulí. Dne 26. listopadu 2021 Baykar oznámil, že systém TB2 dosáhl náletu 400 000 hodin.



Bezpilotní letoun Bayraktar TB2 vyrobený v Turecku, dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Bayraktar_TB2#/media/Soubor:PAF_Bayraktar_TB2.jpg

Velice podobným typem dronu je ukrajinský sebevražedný (kamikadze) dron Ljutyj (originální název Укроборонпром Лютий). Ljutyj je větší bezpilotní úderný letoun tradiční konstrukce. Pravděpodobně konstrukčně vychází z víceúčelového UAV Horlycija (Горлиця) vyvinutého firmou Antonov (Антонов), která patří do státního koncernu Ukroboronprom (Укроборонпром).

Právě o firmě Antonov bylo známo, že před rokem 2022 vyvíjela těžký bezpilotní letoun.

Znamé údaje o tomto dronu:

- hmotnost bojové hlavice: 75 kg

- dolet: přes 1000 km

Poznámka:

Ukrajinské slovo: Ljutyj (лютий) se překládá jako divoký, lítý, vzteklý, zuřivý.

Zkratka BPLA (БПЛА) znamená bezpilotnyj lital'nyj aparat (безпілотний літальний апарат).



Přehled ukrajinských dronů, vpravo druhý shora Ljutyj, zdroj:

<https://s2.cdnstatic.space/wp-content/uploads/2024/02/Ukraine-OWA-UAVs.jpg>

Ljutyj je poměrně velký dron s tradiční konstrukcí UAV. V mnohém se podobá tureckému letounu Bayraktar TB2, ale ne v detailech. Jeho design zveřejnila náměstkyně ministra pro strategický průmysl Anna Gvozdyar v listopadu 2022.

Údajně se jedná o výrobek společnosti Ukroboronprom. Ten zastřešuje několik společností včetně známého výrobce letadel Antonov. Z fotografických důkazů je patrné, že Ljutyj je příbuzný s předválečným projektem Antonov AN-BK-1 Horlytsia. Má podobnou ocasní plochu a další detaily, které pravděpodobně nejsou náhodné. Dříve se uvádělo, že Antonov vyvíjí těžký úderný bezpilotní letoun, a všeobecně se uvádí, že po invazi v roce 2022 přešel na výrobu dronů.

Dron Ljutyj má konstrukci podobnou lehkým letounům, což naznačuje vyšší jednotkové náklady, ale zdá se, že má relativně delší dolet a větší užitečné zatížení než některé jiné konstrukce.

Závěr

V článku byla v úvodu pro náležité pochopení a vysvětlení tématu popsána příslušná terminologie vztahující se k termínu bezpilotní prostředek neboli dron. Další kapitoly se věnují historii těchto prostředků od druhé světové války, přes období studené války (zejména válka ve Vietnamu), 90. léta až po současnost, kdy i dnes se bohužel můžeme setkat s využitím dronů coby smrtících zbraní v různých válečných konfliktech v různých částech světa.

Použitá a doporučená literatura

Monografie:

DESMOND, K. *Electric Airplanes and Drones A History*. McFarland & Company, 2018. ISBN-10 9781476669618

FOJTÍK, Jakub. *Policejní vrtulníky*. Naše vojsko, 2007. ISBN 978-80-206-0870-03

HOŘENÍ, Bohumír, Jaroslav LNĚNIČKA. *Letecké modelářství a aerodynamika*. Praha: Naše vojsko, 1977.

KARAS, Jakub, Tomáš TICHÝ. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4680-4.

KOCOUREK, Jaroslav, Jaroslav ŘEŠÁTKO. *Drony. Praktická příručka pro majitele dronů DJI*. Praha: Telink, s.r.o. 2017. ISBN 978-80-7346-228-4.

NOVOTNÝ, Tomáš. *Nesmrtící zbraně a další technické prostředky*. Praha: Euromedia Group a.s., 2021. ISBN 978-80-242-7418-8.

Zákonná úprava a IAŘ (interní akty řízení):

Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví v posledním znění. [online]. [cit.10.2.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-49>

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1139, o společných pravidlech v oblasti civilního letectví a o zřízení Agentury Evropské unie pro bezpečnost letectví. [online]. [cit. 14.02.2022]. Dostupné z:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32018R1139>

Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2019/945, o bezpilotních systémech a o provozovatelích bezpilotních systémů ze třetích zemí. [online]. [cit. 14.02.2022].

Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0945>

Prováděcí nařízení Komise (EU) 2019/947, o pravidlech a postupech pro provoz bezpilotních letadel. [online]. [cit. 14.02.2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0947&from=BG>

Webové stránky a elektronické zdroje:

A Brief History of Drones, <https://www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones>

Altigator, Unmanned Solutions Drone, UAV, UAS, RPA or RPAS ...[online]. [cit. 11.10.2021]. Dostupné z: <https://altigator.com/drone-uav-uas-rpa-or-rpas/>

ASW-28 -2530 mm [online]. [cit. 7.2.2022]. Dostupné z: <https://www.rcmodelyshop.cz/rcmodelyshop/eshop/1-1-Modely-letadel/0/5/3287-ASW-28-2530mm>

Bezpilotní letadla: futuristické, ale kontroverzní zbraně [online]. [cit. 12.10.2021]. Dostupné z: http://www.natoaktual.cz/bezpilotni-letadla-futuristicke-ale-kontroverzni-zbrane-pmy-/na_analyzy.aspx?c=A130722_105735_na_analyzy_m02

Sutton, H I, *Guide To Ukraine's Long Range Attack Drones*. Dostupné z: <http://www.hisutton.com/Ukraine-OWA-UAVs.html>

Tintěra, Jiří. *Ukroboronprom Ljutyj*.

Dostupné z: <https://www.valka.cz/Ukroboronprom-Ljutyj-t276960>

Seznam obrázků:

Obr. č. 1: Culver PQ – 14 Cadet	5
Obr. č. 2: Grumman F6F Hellcat	6
Obr. č. 3: Boeing B-17 Flying Fortress	6
Obr. č. 4: Consolidated B-24 Liberator	6
Obr. č. 5: Joseph P. Kennedy Jr	7
Obr. č. 6: vrak Yamazuki Maru	8
Obr. č. 7: Ryan Model 124 / BQM-34A Firebee	9
Obr. č. 8: The Ryan Model 147 Lightning Bug	10
Obr. č. 9: Dron Beechcraft MQM-61A Cardinal	10
Obr. č. 10: Tadiran Mastiff	11
Obr. č. 11: Phantom QF-4B	12
Obr. č. 12: Dron MQ-1 Predator	13
Obr. č. 13: Dron MQ-9 Reaper	14
Obr. č. 14: Black Hornet 2	14
Obr. č. 15 - turecký dron Bayraktar TB2	15
Obr. č. 16 – ukrajinské drony	16

Seznam zkratek:

ICAO – International Civil Aviation Organization

RC – Radio Control

RPA – Remotely Piloted Aircraft

RPAS – Remotely Piloted Aircraft Systém

UAS – Unmanned Aerial System

UAV – Unmanned Aerial Vehicle