
Recenzovaný článek

Budoucí taktické bezpilotní vzdušné systémy Armády České republiky

Future Tactical Unmanned Aircraft Systems of the Czech Armed Forces

Jan Nohel, Marek Pavlačka, Petr Stodola

Abstrakt: Článek se zabývá základními charakteristikami a takticko-technickými požadavky na taktický bezpilotní vzdušný systém (TUAS), jehož zavedení do výzbroje AČR se plánuje v nejbližších letech. Na základě výsledků porovnání požadavků AČR s parametry odpovídajících TUAS se jako nejvhodnější varianta pro AČR jeví systémy Hermes 900 a Heron izraelské výroby. Oba letouny mohou představovat komplexní řešení v této oblasti, s dlouholetou tradicí výroby, výzkumu a vývoje, splňující rovněž požadavky na TUAS v rámci NATO i akreditaci evropského provozu. Rozhodujícím parametrem výběru, mimo bezpečnostní rizika a kompatibilitu, je ale také pořizovací cena. Hlavním cílem článku je přinést pohled na danou problematiku ze širšího kontextu a najít možná východiska spolu se zhodnocením výhod a nevýhod jednotlivých navržených variant.

Abstract: The article deals with the basic characteristics and tactical-technical requirements for the tactical unmanned aerial system (TUAS), which is planned to be implemented in the Czech Armed Forces in the upcoming years. Based on the results of the comparison of the Czech Armed Forces requirements with the parameters corresponding to the TUAS, the Hermes 900 and Heron systems of Israeli production appear to be the most suitable variants. Both aircrafts can represent a comprehensive solution in this area. They both have a long tradition of production, research and development and of course, they both meet the requirements for TUAS within NATO and the European traffic operations accreditation. However, the decisive selection parameter, apart from security risks and compatibility, is also the purchase price. The main goal of the article is to bring a view of the issue from a broader context and to find a possible way-out together with an evaluation of the advantages and disadvantages of each of the proposed variants.

Klíčová slova: senzor; zbraňový systém; kompatibilita; autonomie; identifikace cíle.

Key words: Sensor; Weapon System; Compatibility; Autonomy; Target Identification.

ÚVOD

Od první dekády 21. století je možné sledovat rychlý vývoj bezpilotních vzdušných systémů (Unmanned Aircraft System – UAS¹), související s jejich narůstajícím zapojením do moderních konfliktů. Jejich prvořadou výhodou je flexibilita využití za absence lidské posádky, která eliminuje případné ztráty leteckého personálu a umožňuje efektivněji využít konstrukci a vybavení letounu. Bepilotní systémy jsou schopny nést moderní senzorické vybavení a sofistikované optoelektronické pozorovací komplety, schopné detailně monitorovat sledovaný prostor v rozsahu až stovek kilometrů čtverečných. Při detekci pozemních cílů umožňují navedení dělostřelecké a vzdušné podpory pomocí laserových značkovačů a spolupodílet se tak na ničení nepřítele. UAS lze dělit do kategorií například dle jejich celkové hmotnosti (Maximum TakeOff Weight – MTOW), maximální operační výšky letu nad hladinou moře (Mean Sea Level – MSL) nebo nad úrovní povrchu terénu (Above Ground Level – AGL) a dosahu. Klasifikace UAS dle Severoatlantické aliance (North Atlantic Treaty Organization – NATO) je uvedena v tabulce 1.

Tabulka č. 1: NATO klasifikace UAS²

NATO klasifikace UAS						
Třída	Kategorie	Úroveň použití	Operační výška letu ³	Dosah	Primárně podporovaný velitel	Příklad UAS
Třída III (>600 kg)	bojový	Strategická	19.812 m MSL	Bez limitu (BLOS)	Válčíště	Reaper
	HALE	Strategická	19.812 m MSL	Bez limitu (BLOS)	Válčíště	Global Hawk
	MALE	Operační	13.716 m MSL	Bez limitu (BLOS)	Úkolové uskupení (JTF)	Heron
Třída II (150-600 kg)	Tactical	Taktická (svazek)	5.486 m AGL	200 km (LOS)	Divize, brigáda	Watchkeeper
Třída I (<150 kg)	Small (>15 kg)	Taktická (útvár)	1.524 m AGL	50 km (LOS)	Pluk, prapor	Scan Eagle
	Mini (<15 kg)	Taktická (jednotka)	914 m AGL	do 25 km (LOS)	Rota, Četa, družstvo	Skylark
	Micro (do 66 J ⁴)	Taktická (jednotka)	61 m AGL	do 5 km (LOS)	Četa, družstvo	Black Widow

Trendem posledních let je vybavení UAS vlastní výzbrojí, kterou by bylo možné použít k okamžité eliminaci zjištěného cíle. Vyzbrojené bezpilotní prostředky tak získávají mnohem širší využití, jako je například ničení bodových cílů, monitorování a kontrola

¹ UAS se skládá z bezpilotního letadla, řídicí stanice a dalších prvků nezbytných k provedení letu.

² NATO STANAG 4670 – ATP-3.3.8.1, (Edition B, Version 1) Minimum training requirements for unmanned aircraft systems (UAS) operators and pilots, NATO Standardization Office, 2019. 2-2 s. Dostupné z: <https://nso.nato.int/nso/nsdd/main/standards/ap-details/2678>

³ Ve zdroji (ATP-3.3.8.1) uvedeno ve stopách (1 stopa = 30,48 centimetru).

⁴ Micro UAS, jehož kinetická energie je menší než 66 joulů a nemůže tedy způsobit větší škody či zranění, pokud nemá schopnost nést nebezpečný náklad (výbušniny, chemické nebo biologické látky).

rizikových oblastí, podpora a zajištění úsilí mírových sil, stejně jako operací bezpečnostního charakteru. Průzkum prostoru, vyhledávání a identifikace cílů a jejich případná okamžitá eliminace je jejich největší výhodou.

Absence lidské posádky ale zvyšuje nároky na vzdálené ovládání činnosti UAS, realizované na přímou viditelnost / přímý rádiový dosah (Line Of Sight – LOS) nebo mimo přímou viditelnost (Beyond Line Of Sight – BLOS). Moderní UAS disponují značnou mírou autonomie, díky které jsou schopné samostatného letu po předem definované trase a nevyžadují neustálou kontrolu pozemního řídicího personálu.⁵ Kombinace rychlosti použití, manévrovatelnosti ve vzdušném prostoru a účinnosti nesené výzbroje taktického UAS (Tactical Unmanned Aircraft System – TUAS) představuje velmi efektivní zbraňový systém. Do nákupu a vývoje TUAS investuje většina armád vyspělých zemí světa nemalé prostředky. Armáda České republiky není výjimkou a v současné době realizuje proces specifikace požadavků k výběru a pořízení tohoto bezpilotního prostředku s vyššími operačními schopnostmi. Přestože tento proces probíhá v neveřejném režimu, lze se k jednotlivým detailům nového TUAS přiblížit širokou obsahovou analýzou informací z otevřených zdrojů.

Na základě využití výsledků této analýzy byl sestaven i tento článek, který má za cíl především představit široké vojenské veřejnosti základní takticko-technická data a schopnosti těchto TUAS. Snahou autorů je pak především zahájit diskuzi o možnostech použití TUAS v různých typech vojenských operací AČR. Ve snaze přiblížit tuto problematiku vojenské veřejnosti byly dále vybrány prostředky podobného typu již používané v armádách světa, jejichž takticko-technická data z větší části odpovídají požadavkům AČR. V závěru článku pak autoři diskutují jednotlivé varianty taktických bezpilotních prostředků, včetně jejich silných i slabých stránek.

1 CÍLE A POUŽITÉ METODY

Informace použité v tomto článku pochází výhradně z otevřených informačních zdrojů, ze kterých byla jejich obsahovou analýzou vytvořena rešerše, jako základ specifikace požadavků na nová TUAS AČR a diskuze případných možných variant výběru ze světové produkce. Využití otevřených zdrojů je zároveň omezujícím faktorem tohoto článku, kdy věrohodnost informací nelze vždy jednoznačně určit. V důsledku této skutečnosti dochází mnohdy k nesouladu mezi zjištěnými informacemi, které jsou získány z různých zdrojů. Problematicky působí také dohledávání konkrétních parametrů a informací o TUAS používaných v zahraničních ozbrojených silách, které většinu informací o své výzbroji a technice ponechávají v utajeném, veřejně nepřístupném režimu. Veškeré získané informace byly ověřovány z více zdrojů, pokud to bylo možné. Velký důraz byl kladen na hodnocení věrohodnosti zdroje. Informacím poskytovaným samotným výrobcem tak v případě nesouladu mezi více zdroji byla dána větší věrohodnost než ostatním zdrojům. Následovaly

⁵ Kontrola letových parametrů UAS ale musí být pozemním personálem prováděna neustále. [26.7. 2021, npor. Mgr. Luděk Kolář, 533. prBS]

oficiální zdroje ozbrojených sil a dále ostatní zdroje informací. Přesto, že některé reálné parametry jednotlivých systémů mohou být ve skutečnosti rozdílné oproti zjištěným, může tento popis přinést alespoň základní rámec pro orientaci v problematice výběru nového TUAS pro AČR. K tvorbě článku byla, mimo obsahové analýzy informačních zdrojů, dále použita metoda komparace specifikace požadavků na nová TUAS AČR a případných variant výběru TUAS ze světové produkce. Výsledky rešerše a komparace byly konzultovány s příslušníky 533. praporu bezpilotních systémů a Univerzity obrany, odborně se zaměřujícími na problematiku TUAS, za účelem zvýšení relevance dosažených závěrů.

Cílem tohoto článku není představení jednoho konkrétního systému, který by se měl stát novým TUAS ve výzbroji AČR. Článek přináší další pohled na tuto problematiku, navrhuje možné varianty a hodnotí jejich možný přínos i případné negativní aspekty.

2 HISTORIE UAS POUŽÍVANÝCH V AČR

Historicky nejstarším bezpilotním prostředkem používaným od roku 1985 v tehdejší Československé lidové armádě, byl ruský letoun Tupolev Tu-143, označovaný v ČSLA jako VR-3 Rejs. Tímto prvním UAV byl průzkumný letoun o hmotnosti 1.230 kg, s rozpětím 2,2 m, který byl odpalován z krátké rampy umístěné v kontejneru na kolovém nákladním vozidle BAZ 135MB SPU. Tento prostředek byl určen pro fotografický průzkum a registraci radiace v zájmové oblasti. Disponoval doletem 110 km, přičemž přistání probíhalo pomocí padáku. Vyřazení tohoto letounu proběhlo po roce 1990⁶.

Dalším prostředkem byl letoun domácí produkce Sojka III. Tento bezpilotní průzkumný letoun byl určen k provádění vzdušného průzkumu v reálném čase a na přímou viditelnost a dále ke sběru optických informací, monitorování dělostřelecké palby a rádiový průzkum a rušení. Vzlet letounu se prováděl ze startovací rampy, samotný let bylo možno provádět v poloautomatickém nebo automatickém režimu. Přistání pak probíhalo pomocí padáku nebo v poloautomatickém režimu přistáním na spodní části trupu letounu. Dolet Sojky III byl až 200 km. Tento prostředek sloužil od roku 1999 u 116. letky bezpilotních průzkumných prostředků a od roku 2000 až do jeho vyřazení v roce 2010 u rotý bezpilotních průzkumných prostředků v Prostějově^{7,8}.

Historicky prvním moderním bezpilotním prostředkem zavedeným do výzbroje AČR roku 2009 je systém RQ-11 B Raven, který patří do kategorie MINI. Je vyráběn společností AeroVironment a zařazený k 533. praporu bezpilotních systémů. Tento malý bezpilotní prostředek disponuje zejména vysokou mobilitou a rychlostí nasazení, díky čemuž

⁶ BERKA, Tomáš. Tupolev Tu-143 neboli VR-3 Rejs. valka.cz [online]. 20. 3. 2004 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/10610-Tupolev-Tu-143-neboli-VR-3-Rejs>

⁷ Poslední let UAV SOJKA III. 102. průzkumný prapor Prostějov [online]. Prostějov, 2010 [cit. 2021-6-23]. Dostupné z: http://www.102pzpr.cz/posledni_let_uav_sojka_iii.html

⁸ SOJKA III: BEZPILOTNÍ PRŮZKUMNÝ KOMPLET [online]. Praha: VTÚL a PVO o. z., 2004, 46 s. [cit. 2021-6-23]. Dostupné z: https://web.archive.org/web/20200622170657/http://lu.fme.vutbr.cz/cuav/index_soubory/prispevky/kuzdas.pdf

je vhodný zejména k rychlému průzkumu situace na bojišti, čímž poskytuje okamžité situační povědomí. V průběhu roku 2017 byl původní systém nahrazen pěti komplety novější verze s výkonnějším komunikačním systémem Digital Data Link, který poskytuje flexibilitu a interoperabilitu mezi letounem a pozemní řídicí stanicí⁹.

V současnosti nejvýkonnějším systémem, z hlediska operačních schopností, disponuje rovněž 533. prapor bezpilotních systémů. Jedná se o systém Scan Eagle, který patří do kategorie SMALL. Scan Eagle je vyráběn americkou společností Boeing Insitu¹⁰. Tento systém již dokáže monitorovat rozsáhlý prostor po delší dobu než předchozí systém RQ-11 B Raven. Scan Eagle v počtu 10 kusů obdržela Armáda České republiky od vlády Spojených států pro potřeby podpory boje proti terorismu. Od roku 2015 byl nepřetržitě nasazen na území Afghánistánu v rámci zahraniční operace. Pro zabezpečení úkolů i na území ČR objednala AČR roku 2019 soupravy náhradních dílů a rozšíření kompletu Scan Eagle¹¹. V roce 2021¹² bylo plánováno také pořízení čtyř kompletů PUMA III AE, pro potřeby 533. praporu bezpilotních systémů¹³.

Jedním z projektů obranného výzkumu AČR, do kterých byli od roku 2017 zapojováni také příslušníci roty bezpilotních průzkumných prostředků 102. průzkumného praporu, byl vývoj systému kategorie MINI, typu VTOL. Tímto systémem by měla s největší pravděpodobností být kvadrokoptéra, která by doplnila schopnosti v rámci taktických bezpilotních průzkumných prostředků¹⁴.

Další UAS používané v AČR jsou zařazeny ve struktuře speciálních sil. Konkrétně se jedná o systém Skylark I-LE, který byl dodán v roce 2009. Následně v roce 2018 byl doplněn systémem RQ-20 A PUMA III LE. Nejmenší bezpilotní prostředek používaný v AČR je taktéž ve výzbroji speciálních sil. Tímto prostředkem je systém typu vertikálního vzletu i přistání (Vertical Take-Off and Landing – VTOL) Black Hornet Nano, spadající do kategorie MINI¹⁵. Bepilotní prostředky jsou taktéž ve výzbroji 43. výsadkového pluku. Ten roku 2015, jako 43. výsadkový prapor, obdržel prostředek RQ-12 A Wasp, jenž je taktéž systémem kategorie MINI¹⁶. Všechny tyto systémy disponují pouze omezenými operačními schopnostmi, ať již z pohledu výdrže, dosahu, operační výšky, nebo z pohledu nesených systémů a zařízení. Poskytují především obraz taktické situace v konkrétním místě prostoru bojové činnosti. Z pohledu nového TUAS se tak jedná o systémy nižší třídy, či kategorie, nedosahující operačních schopností, které jsou nově požadovány. Jednou z určujících schopností nového TUAS je zmiňované nesení zbraňových systémů.

9 ŠTRBÍK, Jan. Areport: Vznik 533. praporu bezpilotních systémů [online]. 2019. 10-13 s. ISSN 1211-801X. Dostupné z: https://www.mocr.army.cz/assets/multimedia-a-knihovna/casopisy/a-report/ar19_12_final.pdf

10 Insitu je dceřiná společnost firmy Boeing

11 ŠTRBÍK, Jan. op.cit, 10-13 s.

12 Přesunuto na rok 2022 [19.5. 2021, npor. Mgr. Luděk Kolář, 533. prBS]

13 ŠTRBÍK, Jan. op.cit, 10-13 s.

14 Ibid.

15 ŠIŠKA, Martin. Současnost a budoucnost dronů v AČR. Czdefence [online]. 16. 12. 2019 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.czdefence.cz/clanek/soucasnost-a-budoucnost-dronu-v-acr>

16 ŠTRBÍK, Jan. op.cit, 10-13 s.

Jedním z dalších projektů, do kterých je Česká republika zapojena, je program Alliance Ground Surveillance (AGS). Program AGS je podporován celkem 15 státy NATO. Jsou jimi, kromě České republiky, také Bulharsko, Dánsko, Estonsko, Německo, Itálie, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Norsko, Polsko, Rumunsko, Slovensko, Slovinsko a Spojené státy americké. Stěžejním prvkem AGS je 5 letounů RQ-4 Global Hawk, pocházejících z produkce americké společnosti Northrop Grumman. U těchto letounů v současnosti probíhají závěrečné fáze vývoje a testovací lety. Z původně plánovaného zahájení působnosti programu, který byl stanoven na konec roku 2017, byla lhůta posunuta¹⁷. V důsledku toho došlo k naplnění počátečních operačních schopností až koncem roku 2020, kdy 12. prosince dorazil na italskou leteckou základnu Sigonella poslední z pětice strojů RQ-4. Operační schopnosti budou dále budovány v rámci programu AGS a plných schopností by mělo být dosaženo v první polovině roku 2021¹⁸.

3 POŘÍZENÍ NOVÉHO TUAS DO VÝZBROJE AČR

AČR, stejně jako armády dalších členských zemí NATO a také dalších vyspělých států, vnímá rostoucí význam bezpilotních prostředků v rámci moderních konfliktů. Z tohoto důvodu nenechává oblast bezpilotních prostředků bez povšimnutí a naopak je připravena rozšířit svou výzbroj a operační schopnosti. Díky tomu bude moci plnohodnotně naplňovat své závazky v rámci Severoatlantické aliance a současně zajišťovat obranu České republiky.

Největší průlom na poli bezpilotních prostředků souvisí se vznikem 533. praporu bezpilotních systémů. V rámci dosažení plných operačních schopností 533. praporu v lednu 2025 dojde k rozšíření jeho bezpilotních prostředků¹⁹. V lednu roku 2020 odstartovalo testování systémů pro zajištění potřeb jednotlivých rot 533. praporu a dalších vybraných útvarů. Momentálně probíhá také zadávací řízení projektu průzkumně taktického systému. Tyto systémy by měly být schopny provádět úkoly vzdušného průzkumu a při zjištění pozemního cíle by měly být schopny jeho okamžitého ničení²⁰. Tento systém má být dodán jak 533. praporu, tak i specializované četě bezpilotních prostředků 43. výsadkového pluku²¹.

Co se týče vlastních projektů AČR, představuje nákup nového taktického víceúčelového bezpilotního systému stěžejní bod. Koncepce výstavby AČR 2030, ze dne 30. října 2019,

¹⁷ First NATO AGS remotely piloted aircraft ferries to Main Operating Base in Italy. Nato.int [online]. 21. 11. 2019 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_171171.htm

¹⁸ Alliance Ground Surveillance (AGS). Nato.int [online]. 25. 1. 2021 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: https://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_48892.htm

¹⁹ ŽELINSKÝ, Libor a David HERBER. V české armádě od ledna vznikl nový prapor bezpilotních systémů. Acr.army.cz [online]. 16. 1. 2020 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.acr.army.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/v-ceske-armade-od-ledna-vznikl-novy-prapor-bezpilotnich-systemu-218687/>

²⁰ PEŘINA, Luděk. Armáda chce koupit bojové drony za 1,5 miliardy. Dosud měla jen průzkumné. Ct24.ceskatelevize.cz [online]. 6. 10. 2020 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/3200532-armada-chce-koupit-bojove-drony-za-15-miliardy-dosud-mela-jen-pruzkumne>

²¹ ŠTRBÍK, Jan. op.cit, 10-13 s.

v kapitole „Milník 2030“, v odstavci „Zpravodajské zabezpečení v AČR“, uvádí²²: „Budou pořízeny a modernizovány víceúčelové bezpilotní a pozemní průzkumné systémy s vysokým stupněm autonomního řízení a kooperující akvizici systém s modulárními bojovými komplety kompatibilní s pořízovanými prostředky druhů sil a vojsk. Současně budou pořízovány lehké průzkumné-útočné, bezosádkové vzdušné systémy k realizaci průzkumných úkolů a palebné podpory jednotek PozS (Pozemních sil), s orientací na vojensky významné bodové cíle, nacházející se v taktické hloubce operačního prostoru.“

Z tohoto dokumentu tak vyplývá, že je AČR připravena zařadit do své výzbroje taktický bezpilotní prostředek, který bude multifunkční, a tedy schopen jak průzkumných úkolů, tak ničení detekovaných cílů. Jednalo by se tak o první systém, který je schopen přímo provádět bojovou činnost bez přítomnosti lidského faktoru přímo na bojišti, který by byl v AČR zaveden. Na nákup těchto prostředků je podle ministra obrany Lubomíra Metnara předběžně vyčleněno až 1,5 miliardy korun²³.

Požadované schopnosti nového TUAS

Jedním ze zdrojů, který poskytuje konkrétní specifikace nových UAS, je dokument „Modernizační projekty AČR“, dostupný na oficiálním webu AČR, v sekci „Technika a výzbroj“, oddílu „Modernizační projekty“²⁴. Dokument je datován k 19. červnu 2018 a nový UAS definuje jako víceúčelový bezpilotní systém třídy II, který tvoří systémy váhové kategorie do 600 kg se schopností nesení průzkumných optoelektronických, radiolokačních senzorů, systémů elektronického boje (EB), spojovacích systémů, včetně možnosti instalace zbraňových systémů. Dále je zde uvedeno, že by měl být tento systém schopen multi-senzorického průzkumu při použití ve dne i v noci. Měl by disponovat radarem s umělou clonou (Synthetic Aperture Radar – SAR)²⁵. Tyto radary využívají pro svou činnost syntetickou anténu, která nahrazuje standardní radarovou anténu o mnohem větších rozměrech, která by byla na bezpilotních systémech nepoužitelná. SAR využívá vlnových délek v rozpětí centimetr až metr, které mu poskytují jedinečné vlastnosti, jako například schopnost vidět i za nepříznivých povětrnostních a světelných podmínek, například při nízké oblačnosti nebo přes hustou vegetaci a jiné překážky²⁶.

Další operační schopností vztahující se k zmíněnému SAR, kterou by měl nový UAS disponovat, je vyhledání pohyblivých pozemních cílů (Ground Moving Target Indication – GMTI)²⁷. GMTI je schopnost detekce pozemního pohyblivého cíle, díky kterému je

²² Koncepce výstavby Armády České republiky 2030. Praha. 2019. 30 s. Dostupné také z: https://www.acr.army.cz/images/id_40001_50000/46088/koncepce__2030.pdf

²³ Armáda vyčlenila na nákup bojových dronů 1,5 miliardy korun. Lidovky.cz [online]. 6.10.2020 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/byznys/statni-pokladna/armada-vyčlenila-na-nakup-bojovych-dronu-1-5-miliardy-korun.A201006_131438_statni-pokladna_čeh?foo-bar=1

²⁴ Modernizační projekty AČR. Acr.army.cz [online]. 19. 6. 2018, 34 s. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: https://www.acr.army.cz/assets/technika-a-vyzbroj/modernizace/priloha-bez-nazvu_-01508.pdf

²⁵ Ibid.

²⁶ HERNDNON, Kelsey, Franz MEYER, Emil CHERRINGTON a Leah KUCERA. What is Synthetic Aperture Radar? Earthdata.nasa.gov [online]. 16. 4. 2020 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://earthdata.nasa.gov/learn/backgrounders/what-is-sar>

²⁷ Modernizační projekty AČR. Acr.army.cz, op. cit., 34 s.

UAS schopen daný pohyblivý cíl zaměřit a sledovat, případně na něj navést palbu nebo použít vlastní nesené zbraňové systémy k jeho přímé likvidaci²⁸. Právě možnost instalace zbraňových systémů je dalším požadavkem na nový taktický víceúčelový UAS²⁹. Konkrétní požadavky AČR na zbraňové systémy TUAS nebyly na otevřených informačních zdrojích nalezeny.

Pro provádění průzkumných a sledovacích operací by TUAS měl disponovat on-line přenosem dat, včetně obrazových záznamů, v reálném čase a ve formátech, které jsou v souladu se standardy Severoatlantické aliance³⁰. Tyto standardy se týkají sdíleného interoperabilního rozhraní v rámci NATO, sjednocují formy a způsoby, kterými jsou v rámci NATO sdílena data a informace, včetně těch získaných vzdušným průzkumem prostřednictvím UAS³¹. Ustanovují formáty pro snímky pořizované v rámci leteckého průzkumu³². Specifikují formu Common Data Link (CDL), což je protokol pro přenos dat získaných v rámci SIGINT (Signal Intelligence) a IMINT (Imaginary Intelligence). Rovněž stanovují formát GMTI dat³³.

Ve prospěch snadného nasazení nového TUAS je důležitá také schopnost samostatného vzletu a přistání, a to i v plně autonomním režimu, primárně na zpevněných a nouzově na nezpevněných vzletových a přistávacích drahách³⁴. Tím je minimalizován čas na přípravu letounu před vzletem, kdy není třeba využívat startovací rampy, jako je tomu například u systému Scan Eagle. Dále je ve zmiňovaném dokumentu stanoven požadavek na operační dosah maximálně do 300 km³⁵, operační výška 6.000 m, a rychlost 250 km.h⁻¹. Měl by disponovat výdrží více než 20 hodin a rovněž by měl systém splňovat požadavky na certifikaci bezpečnosti letového provozu dle standardů NATO STANAG 4671 a European Union Aviation Safety Agency (EASA)³⁶.

V článku Armádních novin je uvedeno stanovisko náčelníka generálního štábu, generála Aleše Opaty. Podle něj má v roce 2022 začít akvizice operačního bezpilotního prostředku, který bude disponovat moderním senzorickým vybavením a zbraňovým systémem. Oproti prvnímu zdroji uvádí článek Armádních novin vyšší maximální vzletovou

²⁸ Grumman through 2013. Militaryaerospace.com [online]. 7. 2. 2013 [cit. 2021-02-13]. Dostupné z: <https://www.militaryaerospace.com/trusted-computing/article/16716082/army-extends-support-for-uav-manhunting-radar-from-northrop-grumman-through-2013>

²⁹ Modernizační projekty AČR. Acr.army.cz, op. cit., 34 s.

³⁰ Ibid.

³¹ NATO STANDARDIZATION. Nato.int [online]. [cit. 2021-02-13]. Dostupné z: https://www.nato.int/structure/AC/135/50years_nato/chapters/2_standardization.htm

³² STANAG 7023. Techstreet.com [online]. 16. 6. 2016 [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: https://www.techstreet.com/standards/stanag-7023?product_id=1982704

³³ MONTEIRO MARQUES, Mário. STANAG 4586 – Standard Interfaces of UAV Control System (UCS) for NATO UAV Interoperability. Portugal. 9-13 s. Dostupné také z: <https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Educational%20Notes/STO-EN-SCI-271/EN-SCI-271-03.pdf>

³⁴ Modernizační projekty AČR. Acr.army.cz, op. cit., 34 s.

³⁵ Přímý radiový dosah je dán fyzikálními parametry radiové viditelnosti, u které 300 km představuje maximální hranici. Dosah TUAS tedy bude v rámci LOS. AČR v současné době nemá ambici používat UAS na větší vzdálenost BLOS. [19.5. 2021, npor. Mgr. Luděk Kolář, 533. prBS]

³⁶ Modernizační projekty AČR. Acr.army.cz, op. cit., 34 s.

hmotnost (MTOW) nového UAS, a to do 1.200 kg³⁷. Tato změna znamená přesun do vyšší kategorie, tedy kategorie III., která zahrnuje UAS nad MTOW 1.320 lbs³⁸, operační výšky nad 5.500 metrů a rychlosti do 460 km.h⁻¹³⁹. Z hlediska hmotnosti nesené výbroje a senzorů moderních UAS je volba jejich vyšší kategorie v souladu s nejnovějšími požadavky na nové UAS⁴⁰.

Neznamená to ale, že UAS nižší hmotnostní kategorie s MTOW do 600 kg nemají schopnost nést zbraňové systémy i senzory zároveň. Příkladem mohou být například prostředky Watchkeeper X, nebo Falco ASTORE. Všechny tyto informace tedy ukazují na TUAS, označované jako Medium Altitude Long Endurance (MALE)⁴¹. I když hmotnost v současné době není rozhodujícím faktorem kategorie UAS. Důležité jsou především takticko-technické schopnosti. Konkrétní parametry, které byly zjištěny, jsou uvedeny níže v tabulce 2. Na jejím základě byl proveden výběr konkrétních UAS pro výběr vhodných kandidátů.

Tabulka č. 2: Požadované parametry nového TUAS

Kategorie	TACTICAL/MALE ⁴²
MTOW (maximum take-off weight)	do 1.200 kg
Payload (užitné zatížení)	nejméně 100 kg ⁴³
Konkrétní požadavky na nesené systémy	Synthetic Aperture Radar (SAR)
	Ground Moving Target Indication (GMTI)
	Přenos dat v reálném čase
	Možná integrace senzorů elektronického boje
Další obecné požadavky	Možnost instalace zbraňových systémů
	Certifikace dle NATO STANAG 4671
	Schválení provozu dle EASA

³⁷ GROHMANN, Jan. Stratosférické a bojové drony v Armádě ČR. ARMÁDNÍ NOVINY [online]. 20. 1. 2020 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: <https://www.armadinoviny.cz/vyskove-a-operacni-drony-armade-cr.html>

³⁸ 1.320 lbs = přibližně 600 kg, MTOW se navyšovala, ale především z důvodu možnosti širšího výběru dodavatelů. [19.5. 2021, npor. Mgr. Luděk Kolář, 533. prBS]

³⁹ Classification of the Unmanned Aerial Systems. E-education.psu.edu [online]. [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <https://www.e-education.psu.edu/geog892/node/5>

⁴⁰ GROHMANN, Jan. Stratosférické a bojové drony v Armádě ČR. op. cit. 2020

⁴¹ UAV Classification Table. GlobalSecurity.org [online]. [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: <https://www.globalsecurity.org/military/world/europe/aircraft-uav-class.htm>

⁴² Je možné, že AČR vybere prostředek, který se všemi kritérii dle NATO klasifikace UAS spadá do kategorie MALE. Tento prostředek bude ale zcela jistě umožňovat pouze LOS (s dosahem do 300 km) a ne BLOS (s dosahem cca 1.000 km) za využití satelitů. Tuto levnější variantu (LOS) je možné implementovat na většinu UAS, vybavených BLOS. [19.5. 2021, npor. Mgr. Luděk Kolář, 533. prBS]

⁴³ Minimálně 100 kg především z důvodu neustálé minimalizace hmotnosti senzorů a zbraňových systémů.

Schopnosti	Vedení multisenzorického průzkumu
	Použití za zhoršených povětrnostních podmínek
	Použití za snížených podmínek viditelnosti
	Automatický vzlet a přistání na zpevněných a nouzově na nezpevněných drahách
	Schopnost retranslace signálu a dat
Dosah	do 300 km (LOS)
Operační výška	Minimálně 6.000 m
Operační výdrž	nejméně 20 h
Maximální rychlost	250 km/h ⁻¹
Cena	do 1,5 miliardy CZK

Zdroj: 44,45,46,47

4 TUAS ZAHRANIČNÍCH ARMÁD

Mezi současné leadery v oblasti výroby bezpilotních prostředků se řadí USA, Izrael a Čína. Za těmito zeměmi dlouhou dobu zaostávalo Rusko, které nyní usiluje o své místo na světovém trhu UAS. Naposled demonstrovalo svůj postup v oblasti bezpilotních systémů v roce 2020 na Moskevském vojenském fóru, kde prezentovalo systémy, které se v mnohém rovnají strojům západní produkce. Tyto systémy rovněž Rusko nehodlá ponechat pouze pro domácí trh, ale hodlá s nimi prorazit také na tom světovém a konkurovat současným leaderům⁴⁸.

Přestože o schopnostech ruských ozbrojených sil v oblasti bezpilotních prostředků zůstává mnoho informací skryto, byl veřejnosti představen systém Orion z produkce společnosti Kronshtadt Group, označovaný jako první ruský MALE UAS. Ten se má podle dostupných informací rovnat systémům západní produkce, díky čemuž jsou na něj kladena velká očekávání v souvislosti s uvedením na světový trh⁴⁹.

⁴⁴ Koncepce výstavby Armády České republiky, op. cit., 56 s.

⁴⁵ Armáda vyčlenila na nákup bojových dronů 1,5 miliardy korun. Lidovky.cz [online]. 6.10.2020 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/byznys/statni-pokladna/armada-vyčlenila-na-nakup-bojovych-dronu-1-5-miliardy-koron.A201006_131438_statni-pokladna_ceh

⁴⁶ Modernizační projekty AČR. Acr.army.cz, op. cit., 34 s.

⁴⁷ GROHMANN, Jan. Stratosférické a bojové drony v Armádě ČR. op. cit. 2020

⁴⁸ RAKESH, Aishwarya. Russian Drone Attack. Defenseworld.net [online]. 5. 9. 2020 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: https://www.defenseworld.net/feature/43/Russian_Drone_Attack#.YC6nQ-hKhPY

⁴⁹ KARNOZOV, Vladimir. Russia's First MALE UAV Is Revealed. Ainonline.com [online]. 15. 8. 2017 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.ainonline.com/aviation-news/defense/2017-08-15/russias-first-male-uav-revealed>

Ve světové produkci UAS, včetně bojových verzí a TUAS, tvoří vrchol pomyslného žebříčku USA, Izrael a Čína. Současně nejméně 83 % zemí, které nepokrývají potřebu bezpilotních prostředků vlastní produkcí, využívá UAS pocházející z jedné z těchto tří zemí. Zároveň asi jedna třetina zemí s vlastní produkcí UAS disponuje alespoň jedním prostředkem pocházejícím z jedné z těchto zemí⁵⁰. Největšími producenty na světovém trhu UAS jsou americké společnosti General Atomics Aeronautical Systems (MQ-9 Reaper), Northrop Grumman Corporation (RQ-4 Global Hawk) a Boeing Company (Scan Eagle). Následovány jsou izraelskými společnostmi Israel Aerospace Industries (IAI Heron), a Elbit Systems (Hermes 900)⁵¹. Co se týče objemu exportů, zaujímá dominantní postavení také čínská společnost Chengdu Aircraft Industry Group (CAIG). Tato společnost svými UAS řady Wing Loong zabezpečuje nabídku cenově dostupnějších UAS oproti systémům západní produkce⁵². Čína představuje co do objemu výroby rozvíjející se trh, který nabízí oproti západní produkci cenově dostupné bezpilotní systémy. Ty poskytují možnost získat schopnosti bezpilotních systémů zemím, které nejsou schopny vlastního vývoje tohoto odvětví⁵³.

Uznání si vysloužily také systémy tureckých výrobců, jako je společnost Turkish Aerospace Industries (TAI Anka) a společnost Baykar (Bayraktar TB2, Bayraktar Akinci), které se světu představily v souvislosti s aktuálními konflikty v Sýrii, Jemenu nebo Náhorním Karabachu^{54,55,56}.

Největší světové výrobce UAS dále doplňuje také zástupce z Ruské federace, jehož MALE UAS demonstrují silný potenciál a vysoké ambice. Jedná se o společnost Kronshadt group z jejíž produkce pochází UAS Orion-E. Tento UAS vzbudil velký zájem již po svém představení veřejnosti na mezinárodním leteckém a kosmickém veletrhu MAKS

⁵⁰ GETTINGER, Dan. The drone databook [online]. Annandale-on-Hudson (NY). 19-21 s. Dostupné z: <https://dronecenter.bard.edu/files/2019/10/CSD-Drone-Databook-Web.pdf>

⁵¹ TOP 10 COMPANIES IN UNMANNED AERIAL VEHICLE MARKET. Meticulousblog.org [online]. 3. 11. 2020 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: <https://meticulousblog.org/top-10-companies-in-unmanned-aerial-vehicle-market/>

⁵² Chengdu Aircraft Industry Corporation (CAC) Chengdu State Aircraft Factory No. 132 Aircraft Plant. Globalsecurity.org [online]. [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.globalsecurity.org/military/world/china/cac.htm>

⁵³ MAKICHUK, Dave. China takes lead in military drone market. Asiatimes.com [online]. 31. 12. 2019 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://asiatimes.com/2019/12/china-targets-world-uav-market/>

⁵⁴ VELAZQUEZ, Nicholas. Rise of a "Drone Superpower?" Turkish Drones Upending Russia's Near Abroad. Geopoliticalmonitor.com [online]. 9. 2. 2021 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.geopoliticalmonitor.com/turkish-drones/>

⁵⁵ BUREAU, Our. In a First, Turkey's Drones Suppressed & Destroyed Syria's Russian Air Defenses: Turkish Expert. Defenseworld.net [online]. 4. 1. 2021 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: https://www.defenseworld.net/news/28687/In_a_First_Turkey_s_Drones_Suppressed_Destroyed_Syria_s_Russian_Air_Defenses_Turkish_Expert#.YCoFq2hKhPY

⁵⁶ Bayraktar AKINCI System. BAYKAR: Unmanned Aerial Vehicle Systems [online]. 2021 [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: <https://baykardefence.com/uav-14.html>

2019. Do budoucna je tedy možné, že se stane dalším silným hráčem na světovém trhu s bezpilotními systémy v kategorii MALE UAV⁵⁷.

Další možnost představují evropské společnosti, jako například European Aeronautic Defence and Space Company (EADS), která působí v rámci skupiny Airbus Group. EADS ve spolupráci s izraelskou společností IAI vytvořila MALE UAV Harfang pro francouzské letectvo⁵⁸. Skupina Airbus se podílí také na dalším projektu evropského MALE UAS⁵⁹. Na tomto projektu Airbus spolupracuje s francouzskou společností Dassault, z jejíž dílny pochází experimentální stealth bojový bezpilotní prostředek (Unmanned Combat Aerial Vehicle – UCAV) nEURon, jehož vývoj byl podporován šesti evropskými zeměmi a zároveň leteckou divizí mezinárodní společnosti Leonardo⁶⁰. Na vývoji tohoto evropského vzdáleně pilotovaného letounového systému (Remotely Piloted Aircraft System – RPAS) kategorie MALE participují čtyři evropské země - Francie, Německo, Itálie a Španělsko. Tento program odstartoval roku 2016, přičemž roku 2025 by měl být představen dokončený RPAS. Tento však nemá sloužit jako TUAV, jelikož se neplánuje jeho vybavení zbraňovými systémy. RPAS tak bude sloužit pouze v rámci operací na podporu ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance)⁶¹.

Zmínku si zaslouží také společnost Adcom původem ze Spojených arabských emirátů (SAE), a její Yabhon United 40 MALE UAV, jež do své výzbroje kromě SAE zavedlo také Alžírsko, Rusko a Egypt. Moderní vojenskou entitu nepochybně představují také ozbrojené síly Indie, pro které byl indickou organizací obranného výzkumu a vývoje (Defence Research and Development Organization – DRDO) vyvinut UAS Rustom. Jeho modernizovaná verze, Rustom II, nahradila v Indických ozbrojených silách izraelský systém IAI Heron⁶².

Protipól indické vojenské síly, Pákistán, zatím nepřišel s vlastním systémem, ale využívá italský UAS Falco. Falco pochází z produkce společnosti Selex ES, která je v současnosti součástí již zmíněné mezinárodní společnosti Leonardo, sídlící v Itálii. Roku 2009 započala licencovaná výroba systému Falco také v Pákistánu. Pákistán žádal rovněž vy-zbrojené verze systému Falco, ale tento požadavek byl razantně zamítnut. Do budoucna

⁵⁷ LASKIN, Yury. ORION Certificate of Acceptance signed. Euro-sd.com [online]. 22. 4. 2020 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://euro-sd.com/2020/04/articles/exclusive/17026/certificate-of-acceptance-for-orion-uav/>

⁵⁸ Morocco receives Harfang UAVs from France. Defenceweb.co.za [online]. 12. 2. 2020 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.defenceweb.co.za/aerospace/unmanned-aerial-vehicles/morocco-receives-harfang-uavs-from-france/>

⁵⁹ MALE RPAS - MEDIUM ALTITUDE LONG ENDURANCE REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEM. Occar.int [online]. [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <http://www.occar.int/programmes/male-rpas>

⁶⁰ NEURON. dassault-aviation.com [online]. [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://www.dassault-aviation.com/en/defense/neuron/>

⁶¹ MALE RPAS, op. cit.

⁶² GUPTA, Shishir. DRDO's Rustom-2 drone takes-off, India goes for armed Heron. Hindustantimes.com [online]. 10. 10. 2020 [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://www.hindustantimes.com/india-news/drdo-s-rustom-2-drone-flight-tested-india-goes-for-armed-heron-uavs/story-CZ5jd9tRo6Ph2jcq2HOpmM.html>

tak Pákistán bude pravděpodobně hledat jinou možnost, jak získat operační schopnosti taktického bojového UAV⁶³.

V neposlední řadě také Irán delší dobu usiluje o využití schopností bojového bezpilotního prostředku. Výsledek jeho snažení nese název Shahed 129. Ten je podle mnohých nápadně podobný izraelskému Hermes 450 UAV, podle jiných je pak založen na britském UAV WK450 Watchkeeper, který však přímo přiznává svou inspiraci u izraelského systému. Rovněž se spekuluje o inspiraci americkými systémy rodiny Predator/Reaper, společnosti General Atomics. V důsledku ztrát více kusů bezpilotních letounů, ať už izraelského, amerického nebo dokonce čínského původu, nad Iránským územím, nejsou tyto spekulace možná daleko od pravdy a vývoj systému Shahed 129 byl pravděpodobně minimálně urychlen studiem těchto sestřelených UAV⁶⁴.

5 DISKUZE VYBRANÝCH TUAS

Mezi variantami TUAS, které byly vybrány k detailnímu porovnání, jsou zástupci americké produkce (General Atomics MQ-1 Predator), izraelské (IAI Heron, Elbit Systems Hermes 900) a turecké (Bayraktar TB2, TAI Anka). Výběr byl zaměřen na TUAS, které v největší možné míře naplňují požadavky AČR a jejichž využití by nemělo nebo minimalizovalo problémy s kompatibilitou zbraňových a informačních systémů AČR a NATO. Vybrané letouny jsou původním produktem vývoje největších výrobců TUAS ve světě a jejich funkce byla ověřena nasazením ve vojenských konfliktech. Ve výběru TUAS pro AČR nebyly vůbec uvažovány systémy čínských a ruských výrobců, jejichž pořízení by mohlo představovat bezpečnostní riziko. Takticko-technické parametry vybraných TUAV jsou uvedeny v tabulce 3. Mohou být ale zkráceny především nesouladem mezi neveřejnými reálnými a zjištěnými veřejně dostupnými informacemi o konkrétních hodnotách jednotlivých parametrů. Jako zcela orientační parametr porovnání je nutné uvažovat cenu jednotlivých UAS, která byla odhadnuta na základě zjištěných exportních kontraktů v minulosti.

Zástupcem USA je společnost General Atomics, jejíž portfolio zahrnuje revoluční systém MQ-1 Predator. Ten dal vzniku rodině UAS, jež se stala průkopníkem v oblasti bezpilotních prostředků. Do této rodiny dále patří například UAS MQ-9 Reaper, MQ-1C Gray Eagle nebo Predator C Avenger. Právě MQ-1 Predator se stal inovátorem a ikonou v moderním pojetí bezpilotních prostředků, když se v roce 2002 představil veřejnosti v rámci války proti terorismu, kdy zasahoval cíle ničivými střelami. Tento krok znamenal přechod od použití bezpilotních systémů výlučně pro účely získávání informací k jejich využití jakožto bojových systémů⁶⁵.

⁶³ HAQ, Riaz. Pakistan Starts UAV Production Line. Southasiainvestor.com [online]. 27. 8. 2009 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.southasiainvestor.com/2009/08/pakistan-starts-uav-production-line.html>

⁶⁴ Shahed-129 UAV. Globalsecurity.org [online]. [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.globalsecurity.org/military/world/iran/shahed-129.htm>

⁶⁵ Predator RQ-1 / MQ-1 / MQ-9 Reaper UAV. Airforce-technology.com [online]. [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://www.airforce-technology.com/projects/predator-uav/>

Společnosti Israel Aerospace Industries (IAI) a Elbit Systems jsou nejvýznamnějšími zástupci Izraelských bezpilotních technologií. Tyto společnosti se na světovém trhu řadí mezi špičky nejen v oblasti bezpilotních systémů⁶⁶. Jejich produkce je úzce spjata s technologiemi používanými v oblasti Command, Control, Communication, Computers, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance (C4ISTAR)^{67,68}. Systémy IAI Heron a Hermes z produkce Elbit Industries jsou v provozu od roku 1994, respektive 1998, a za dobu jejich operačního nasazení byly mnohokrát prověřeny⁶⁹. Zároveň se neustále rozšiřovaly jejich schopnosti v rámci dalšího vývoje a modernizace. Díky dobré pověsti nezůstaly izraelské systémy pouze na domácím trhu, ale rozšířily se do mnoha ozbrojených složek po celém světě^{70,71}.

Zemí, která se dlouhou dobu pokoušela zařadit do své výzbroje bojové bezpilotní prostředky, je Turecko. To bylo nuceno kvůli četným zbrojním embargům financovat vlastní program vývoj UAS, ve snaze získat tyto schopnosti. Jeho snaha však přinesla výsledek, který překonal veškerá očekávání a Turecko tak vstoupilo do společnosti zemí disponující bojovými TUAS. Současně nezůstává pouze u jejich domácího využití, ale již delší dobu vyváží své TUAS do světa, kde je po nich velká poptávka v souvislosti se současnými konflikty a bezpečnostními hrozbami⁷². Co se zástupců tureckých bezpilotních systémů týká, dominantní postavení zaujímá společnost Baykar se systémy Bayraktar TB2⁷³. Těsně za ní stojí společnost Turkish Aerospace Industries (TAI) a její nejrozšířenější systém Anka. Tyto a další turecké subjekty zbrojního průmyslu se zejména v posledním desetiletí zasloužily o dynamický rozvoj tureckého obranného průmyslu, přičemž technologie bezpilotních systémů tvoří jednu ze stěžejních oblastí. Společnosti Baykar a TAI jsou v dnešní době schopny svými produkty konkurovat hegemonům, jako jsou USA a Izrael⁷⁴.

⁶⁶ Israel Science & Technology: Defense Industry. Jewishvirtuallibrary.org [online]. [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://www.jewishvirtuallibrary.org/israeli-defense-industry>

⁶⁷ Air. iai.co.il [online]. [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://www.iai.co.il/defense/air>

⁶⁸ UAS. Elbitsystems.com [online]. [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://elbitsystems.com/products/uas/>

⁶⁹ Společnost IAI má již v nabídce také taktický Heron (T-Heron), tedy platforma vycházející z Heron 1, ale menších rozměrů [<https://www.iai.co.il/p/tactical-heron>].

⁷⁰ Hermes 450. Israeli-Weapons.com [online]. [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/hermes_450/Hermes_450.html

⁷¹ Heron / Machatz 1 Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Airforce Technology [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.airforce-technology.com/projects/heron-uav/>

⁷² SUKHANKIN, Sergey. op. cit.

⁷³ V roce 2021 probíhají testovací lety nového typu UAS Bayraktar Akinci od společnosti Bayrak.

⁷⁴ HOFMAN, Lennart. How Turkey became a drone power (and what that tells us about the future of warfare). Thecorrespondent.com [online]. 10. 12. 2020 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://thecorrespondent.com/832/how-turkey-became-a-drone-power-and-what-that-tells-us-about-the-future-of-warfare/110071049088-d67e839e>

Tabulka č. 3: Takticko-technická data vybraných TUAS

Země	Izrael		USA	Turecko	
Typ	Hermes 900	IAI Heron	MQ-1 Predator	TAI Anka	Bayraktar TB2
Rozpětí křidel (m)	15	16,6	16,8	17,5	12
Délka (m)	8,3	8,5	8,22	8,6	6,5
Výška (m)	nezjištěna	nezjištěna	2,1	3,4	2,2
Dosah LOS (km)	250	250	277	250	150
Dostup (m)	9.100	10.000	7.620	9.100	8.230
Výdrž (h)	36	52	24	24	27
Výzbroj	možná	možná	ano	ano	ano
Užitné zatížení (kg)	350	470	204	200	150
MTOW (kg)	1.180	1.270	1.020	1.600	650
Maximální rychlost (km/h ⁻¹)	220	207	217	217	222
Cena (mil. USD)	31	33	20	36	20

Zdroj: 75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87

- 75 Predator RQ-1 / MQ-1 / MQ-9 Reaper UAV. Airforce-technology.com [online]. [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://www.airforce-technology.com/projects/predator-uav/>
- 76 Heron. Israeli-Weapons.com [online]. [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/heron/Heron.html>
- 77 Hermes™ 900. Elbitsystems.com [online]. [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://elbitsystems.com/product/hermes-900-5/>
- 78 Hermes 900 MALE Tactical Unmanned Air Vehicle (UAV). Airforce-technology.com [online]. [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.airforce-technology.com/projects/hermes-900/>
- 79 Hermes 900 UAS. Defense-update.com [online]. 9. 12. 2009 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: https://defense-update.com/20091209_hermes-900.html
- 80 U.S. Air Force Fact Sheet: MQ-1B PREDATOR. Air combat command [online]. Langley Air Force Base USA, 2013 [cit. 2021-6-23]. Dostupné z: https://web.archive.org/web/20130624094111/http://www.af.mil/information/factsheets/factsheet_print.asp?fsID=122&page=1
- 81 Heron: Multi-Role MALE UAS. Iai.co.il [online]. [cit. 2021-02-22]. Dostupné z: <https://www.iai.co.il/p/heron>
- 82 MQ-1B Predator. Af.mil [online]. 23. 9. 2015 [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: <https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104469/mq-1b-predator/>
- 83 TAI: Unmanned aerial vehicle system ANKA. TAI [online]. Ankara Turkey: Turkish aerospace industries, 2011 [cit. 2021-6-23]. Dostupné z: https://web.archive.org/web/20110722124219/http://www.tai.com.tr/ds_Resource/image/content/ANKA-ENG.pdf
- 84 Bayraktar TB2. Baykardefence.com [online]. [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://baykardefence.com/uav-15.html>
- 85 RITSICK, Colin. Top 35 Most Expensive Military Drones. Militarymachine.com [online]. 16. 2. 2020 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://militarymachine.com/top-35-most-expensive-military-drones/>
- 86 Bayraktar TB2 Tactical UAV. Army-technology.com [online]. [cit. 2021-03-04]. Dostupné z: <https://www.army-technology.com/projects/bayraktar-tb2-tactical-uav/>
- 87 GROHMANN, Jan. Turecký dron Bayraktar TB2: Zabíják ruských systémů Pancir. Armadinoviny.cz [online]. 15. 6. 2020 [cit. 2021-03-04]. Dostupné z: <https://www.armadinoviny.cz/turecky-dron-bayraktar-tb2-zabijak-systemu-pancir.html>

Z porovnání požadovaných parametrů se skutečnými parametry vybraných MALE UAV lze vyvodit následující závěry. Z hlediska minimální výdrže a letové hladiny, respektive kategorie UAS, vyhovuje většina z vybraných MALE UAS požadavkům definovaných AČR dle tabulky 2. Problém představuje především parametr užitého zatížení, který při hodnotě 300 kg naplňují pouze UAS izraelské produkce. Důvodem by mohl být nesoulad interpretace požadované dodatečné kapacity neseného nákladu a celkové nosné kapacity systémů. Parametr celková nosná kapacita může být vyjádřen včetně hmotnosti paliva⁸⁸, které je daný prostředek schopen nést. V případě, že je udávána jako parametr nosnosti právě kapacita dodatečných nesených systémů a zařízení, je tato hodnota samozřejmě nižší o hmotnost neseného paliva. Pokud by nesplnění tohoto parametru nebylo způsobeno odlišnou interpretací parametru užitého zatížení, znamenalo by to pravděpodobně nutnost přehodnotit tento parametr, respektive snížit jej alespoň na 100 kg⁸⁹. Současně parametr užitého zatížení 300 kg byl převzat z článku Armádních novin⁹⁰. Nejedná se tedy pravděpodobně o oficiální požadavek AČR, která jej takto alespoň neprezentovala na svém oficiálním webu nebo v dokumentech. Dalšími parametry, které nejsou jednotlivými variantami plně dodrženy, jsou také maximální vzletová hmotnost u TAI Anka, která překračuje požadovanou MTOW, maximální rychlost, kterou nedosahuje žádný UAS a také nejistá možnost vyzbrojení systémů Hermes 900 a Heron. I přes to, že některé parametry nejsou jednotlivými vybranými variantami TUAS plně dodrženy, tak většina zbývajících požadavků AČR byla splněna. K tomu je velmi složité nalézt jiné vhodnější systémy, které by z hlediska požadovaných parametrů byly vyhovující ve větší míře. Proto by bylo vhodné i tyto ne zcela vyhovující prostředky ponechat mezi případnými kandidáty TUAS pro AČR. Nejvíce kritickým je určitě parametr týkající se výzbroje TUAS. Do porovnání byly zařazeny i TUAS izraelské produkce, u kterých se nepodařilo dohledat oficiální potvrzení jejich bojových schopností. Nicméně byly dohledány přesvědčivé argumenty, které potvrzují, že možnost instalace zbraňových systémů na tyto konkrétní systémy je vysoce reálná. Co se týče parametru maximální rychlost letounu, není tento parametr považován za rozhodující, přesto že je zahrnut v této analýze. Jako významnější se ale jeví parametr dostup, na kterém je závislá také operační výška letounu. U tohoto parametru by jeho nedodržením mohlo dojít ke snížení operačních schopností, jelikož některé nesené systémy jsou závislé na konkrétní letové hladině. Další významnější nesoulad mezi požadovanými parametry a skutečnými parametry variant nastává u parametru MTOW v případě systému TAI Anka, která překračuje maximální specifikovanou hranici 1.200 kg. Přesto se TAI Anka stále řadí do kategorie MALE UAV, z pohledu letové hladiny a výdrže systému spadá do hmotnostní třídy III⁹¹. Zůstává tak zachována požadovaná kategorie nového UAS a tudíž překročení MTOW nelze považovat za zásadní nedostatek tohoto systému.

⁸⁸ Analýzou informací z otevřených zdrojů nelze zjistit, zda je do MTOW zahrnuto i palivo a mazivo.

⁸⁹ Užité zatížení i při této minimální hmotnosti mohou zajistit různé konfigurace - např. optoelektronických, radarových a zbraňových systémů, jednotlivých TUAS.

⁹⁰ GROHMANN, Jan. Stratosférické a bojové drony v Armádě ČR. op.cit. 2020

⁹¹ Anka MALE Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Air Force Technology [online]. London: Verdict Media Limited, 2013 [cit. 2021-6-23]. Dostupné z: <https://www.airforce-technology.com/projects/anka-male-unmanned-aerial-vehicle-uav-turkey/>

ZÁVĚR

Na základě výsledků porovnání takticko-technických parametrů se jeví jako nejvhodnější varianta nového TUAV pro AČR systémy Hermes 900 a Heron izraelského výroby. Z hlediska kvalitativních parametrů mohou obě varianty TUAS od izraelských výrobců představovat komplexní řešení v oblasti UAS. Výhodou pro výběr TUAS z izraelské produkce jsou rovněž dlouholetá tradice výroby a s ní související výzkum a vývoj. Obě varianty izraelských výrobců představují osvědčené systémy disponující nejmodernějším senzorickým vybavením, spojovacími prostředky, a poskytují tak skutečně komplexní řešení na poli bezpilotních vzdušných systémů. Splňují rovněž požadavky na UAS v rámci NATO i akreditaci evropského provozu. Tyto společnosti se navíc podílely vývoji UAS v evropských zemích, které se rozhodly pro vlastní vývoj v této oblasti, například Velká Británie (Watchkeeper 450) a Francie (Harfang)⁹². Tyto vazby tak deklarují, že jsou již z minulosti navázány kontakty a spolupráce s izraelskými výrobci UAS, ať už na úrovni individuálních evropských zemí, tak i členských států NATO. Jako protiargument však působí nejasné možnosti vyzbrojených verzí Heronu a Hermese 900. Přestože je pravděpodobné, že instalovat zbraňové systémy na izraelské varianty TUAS je možné, oficiální stanovisko výrobců týkající se této otázky není známo⁹³.

V případě, že by izraelské systémy nebyly schopny nebo jejich výrobci nebyli ochotni instalovat zbraňové systémy na své prostředky, jeví se jako následující nejvhodnější varianta systém MQ-1 Predator. MQ-1 Predator je sice starší, ale osvědčený TUAS, který plní požadavek na nesení zbraňových systémů. Problém se systémem MQ-1 Predator spočívá v ukončení jeho výroby a neochotou vlády USA poskytnout vyřazené stroje Predator pro zahraniční export. Toto stanovisko dlouho zamezovalo jejich dalšímu využití, a to i v rámci koaličních zemí NATO. Nicméně v této oblasti došlo nedávno ke změně a v současnosti by se tak mohly vyřazené americké stroje stát předmětem exportů, včetně jejich zbraňových systémů^{94,95}. Přestože je tedy systém Predator nejstarším bezpilotním systémem zařazeným mezi varianty na nové TUAS pro AČR, mohl by se stát prvním krokem na cestě AČR vstříc novým schopnostem bezpilotních systémů. Velmi důležitou roli by v tomto případě samozřejmě hrála i pořizovací cena těchto strojů. Lze ale předpokládat, že by dosahovala pouze zlomku ceny dražších modernějších systémů, čímž by se mohla stát lákavou variantou.

Podobně problematický by se mohl jevit také nákup posledních zbývajících variant, kterými jsou TUAS Tureckého původu, TAI Anka a Bayraktar TB2. Přestože turecký zbrojní

⁹² EADS Harfang. Militaryfactory.com [online]. 31. 5. 2016 [cit. 2021-02-22]. Dostupné z: https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=1049

⁹³ Watchkeeper Tactical UAV. Army Technology [online]. 2020 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.army-technology.com/projects/watchkeeper/>

⁹⁴ Informace o možnostech instalace zbraňových systémů na izraelská TUAS nejsou veřejnou informací a pravděpodobně se poskytují pouze na mezivládní úrovni.

⁹⁵ MCLEARY, Paul. US Loosens Export Rules For Military Drones. Breakingdefense.com [online]. 24. 7. 2020 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://breakingdefense.com/2020/07/us-loosens-export-rules-for-military-drones/>

průmysl dosáhl v poslední dekádě značného pokroku a jeho bezpilotní systémy se začaly prosazovat ve světě, často ještě nedosahují úrovně komplexnosti, kvality zpracování a vybavení, kterými disponují varianty izraelského původu. Pokud odhlédneme od politických omezení, bylo by možné o nákupu tureckých TUAS uvažovat. Představují relativně dostupné řešení při zachování odpovídající kvality. S volbou této varianty by však mohl vzniknout problém se zásobováním municí pro zbraňové systémy, které jsou u těchto strojů produktem tureckého zbrojního průmyslu. Při omezení dodávek této munice by pak byly omezeny také bojové schopnosti pořízených strojů. Nové TUAS by se tak staly závislé na zahraničních dodávkách munice tureckého původu, jako je například MAM společnosti Roketsan⁹⁶.

Jako finální zhodnocení, je třeba připomenout, že jeden z parametrů ve výběru nových TUAS bude pravděpodobně klíčový. Tímto parametrem bude, kromě počtu letounů, konfigurace senzorů a výzbroje, systému výcviku a logistické podpory, také pořizovací cena. V současné době je často debatováno financování obrany, současně tedy i AČR. V souvislosti s tím může dojít k odložení plánovaných investic, případně snížení částky pro zakázky, jakou je i pořízení nového TUAS^{97,98}. Tento článek tedy nehodnotí jednu variantu jako nejlepší možnou, ale přináší pohled na danou problematiku ze širšího kontextu a hledá možná východiska spolu se zhodnocením výhod a nevýhod jednotlivých navržených variant.

SEZNAM ZKRATEK

AČR	Armáda České republiky
AGL	Above Ground Level
AGS	Alliance Ground Surveillance
BLOS	Beyond Line of Sight
C4	Command, Control, Communications and Computers
CAIG	Chengdu Aircraft Industry Group
CDL	Common Data Link
ČR	Česká republika

⁹⁶ BUREAU, Our. US Eases Export Rules on Sale of Military Drones to Allies. Defenseworld.net [online]. 25. 7. 2020 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: https://www.defenseworld.net/news/27502/US_Eases_Export_Rules_on_Sale_of_Military_Drones_to_Allies#.YDyvf2hKhPY

⁹⁷ DÜZ, Sibel. The ascension of Turkey as a drone power: history, strategy and geopolitical implications. Turkey. 2020. 17 s. ISBN 978- 625-7040-63-1.

⁹⁸ Obráně zbylo jen 1,8 miliardy korun, nejméně za posledních pět let. Idnes.cz [online].

14. 1. 2021 [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/nato/obrana- rozpocet-armada-finance-modernizace.A210114_122129_zpr_nato_inc

ČSLA	Československá lidová armáda
DRDO	Defense Research and Development Organization
EADS	European Aeronautic Defense and Space Company
EASA	European Union Aviation Safety Agency
EB	Elektronický boj
GMTI	Ground Moving Target Indication
HALE	High-Altitude Long-Endurance
IAI	Israel Aerospace Industry
IMINT	Imaginary intelligence
ISTAR	Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance
JTF	Joint Task Force
LOS	Line of Sight
MALE	Medium-Altitude Long-Endurance
MSL	Mean Sea Level
MTOW	Maximal Take-Off Weight
NATO	North Atlantic Treaty Organization
PozS	Pozemní Síly
PPSL	Predator Primary Satellite Link
prBS	Prapor Bepilotních Systémů
RPAS	Remotely Piloted Aircraft System
SAE	Spojené arabské emiráty
SAR	Synthetic Aperture Radar
SIGINT	Signal Intelligence
TAI	Turkish Aerospace Industries
TUAS	Tactical Unmanned Aerial System
UAS	Unmanned Aerial System
UAV	Unmanned Aerial Vehicle

UCAV	Unmanned Combat Aerial Vehicle
USA	United States of America
USD	United States dollar
VTOL	Vertical Take-Off and Landing

Autoři:

Kpt. Ing. Jan Nohel, Ph.D., narozen 1984. Působí jako lektor na katedře zpravodajského zabezpečení Univerzity Obrany v Brně. Je absolventem doktorského studijního programu Vojenský management (2015). Ve své vědecké činnosti se zabývá informační podporou rozhodovacího procesu velitele na taktické úrovni velení a řízení, zpravodajskými a geografickými analýzami a modelováním průchodností terénu. Zaměřuje se na problematiku tvorby matematických algoritmů zpracování a analýzy dat a jejich integraci do systémů C4ISR. Před zahájením svého vědecko-pedagogického působení na Univerzitě Obrany získal vojensko-praktické zkušenosti jako velitel a zpravodajský důstojník štábu jednotek AČR.

Rtm. Marek Pavlačka, narozen 1996. Je studentem 5. ročníku magisterského studijního programu Řízení a použití ozbrojených sil Univerzity Obrany v Brně, studijní specializace Velitel průzkumných jednotek. Oblasti jeho zájmu zahrnují moderní vojenské technologie, technické prostředky průzkumu a informační podpora velení a řízení.

Pplk. prof. Ing. Petr Stodola, Ph.D., narozen 1979. Působí jako akademický pracovník katedry zpravodajského zabezpečení na Univerzitě Obrany v Brně. Doktorský studijní program absolvoval v oboru vojenských technologií (2006). Ve své vědecké činnosti se zabývá optimalizací, modelováním a simulací bojové činnosti, systémy podpory velení a řízení a systémy C4ISR.

Jak citovat: NOHEL, Jan, Marek PAVLAČKA a Petr STODOLA. Budoucí taktické bezpilotní vzdušné systémy Armády České republiky. *Vojenské rozhledy*. 2022, 31 (1), 051-070. ISSN 1210-3292 (print), 2336-2995 (on-line). Available at: www.vojenskerozhledy.cz.