

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra rozvojových a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Sebastián STANKUŠ

**Využití a vymezení autonomních bezpilotních systémů v kontextu
mezinárodní bezpečnosti**

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Pánek, Ph.D.

OLOMOUC 2020

ABSTRAKT

Sebastián, Stankuš. 2020. *Využití a vymezení autonomních bezpilotních systémů v kontextu mezinárodní bezpečnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého (Diplomová práce).

Autonomní bezpilotní systémy jsou očekávány v blízké budoucnosti. Jedná se o systémy, které se budou používat nejdříve ve válečném prostředí a s tím jsou spojeny obavy, čeho budou schopny. Budou mít pravomoc ublížit či zabít člověka? Proto se již dnes řeší otázky budoucnosti, jestli bude potřeba omezit vývoj, nebo mu dát kritéria, popřípadě ho zakázat. Práce je rozdělená do 5 hlavních kapitol. První kapitola popisuje drony a jejich kategorie v druhé kapitole jsou popsány pozitivní i negativní aspekty použití dronů. Třetí kapitola je zaměřená na autonomii, její definování a vývoj. Čtvrtá kapitola popisuje mezinárodní právo v kontextu autonomních systémů a odpovědnost použití. V páté kapitole je věnována pozornost státům, které mají velký vliv na vývoj autonomních systémů a jejich pokrok.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Autonomie, autonomní zbraňové systémy, drony, bezpilotní systémy, odpovědnost, mezinárodní právo.

ABSTRACT

Sebastián, Stankuš. 2020. *Usage and limitation of autonomous pilotless systems in the context of international safety*. Olomouc: Palacký University (Diploma thesis).

Autonomous unmanned systems are expected in the near future. These systems will be used in war, and there are concerns about what they will be capable of. Will they have the authority to harm or kill a person? That is why the questions of the future of such systems are already being discussed today, whether it will be necessary to reduce development or set a criteria, or ban it. The diploma thesis is divided into 5 main chapters. The first chapter describes drones and their categories, in the second chapter are described the positive and negative aspects of the usage of drones. The third chapter focuses on autonomy, its definition and development. The fourth chapter describes international law in the context of autonomous systems and the responsibility of usage. The fifth chapter deals with the states that have a great influence on the development of autonomous systems and their progress.

KEYWORDS

Autonomy, autonomous weapon systems, drones, pilotless systems, responsibility, international law.

Prohlašuji, že diplomová práce: *Využití a vymezení autonomních bezpilotních systémů v kontextu mezinárodní bezpečnosti*, jsem vypracoval samostatně a všechny použité zdroje jsem uvedl v seznamu literatury.

V Praze, dne 25. 6. 2020

.....

Bc. Sebastián Stankuš

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucímu práce Mgr. Jiřímu Pánkovi, Ph.D. za skvělý přístup, odborné vedení práce, trpělivost, ochotu a za všechny cenné rady a podněty, které mi během psaní práce dal.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přirodovědecká fakulta

Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Sebastián STANKUŠ
Osobní číslo: R170456
Studijní program: N1301 Geografie
Studijní obor: Mezinárodní rozvojová studia
Téma práce: Využití a vymezení autonomních bezpilotních systémů v kontextu mezinárodní bezpečnosti
Zadávací katedra: Katedra rozvojových a environmentálních studií

Zásady pro vypracování

Práce se zabývá autonomními bezpilotními systémy v kontextu mezinárodního práva, politiky a vývoje. Cílem je prozkoumat celosvětový vývoj autonomních bezpilotních systémů, jejich využití ve válečných akcích, možných globálních dopadů a reakce OSN v rámci mezinárodního práva a bezpečnosti.

Rozsah pracovní zprávy: 20 – 25 tisíc slov
Rozsah grafických prací: dle potřeby
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

BOULANIN, Vincent a Maaïke VERBRUGGEN. MAPPING THE DEVELOPMENT OF AUTONOMY IN WEAPON SYSTEMS. STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE, 2017.
EICHLER, Jan. Mezinárodní bezpečnost na počátku 21. století. Praha: Ministerstvo obrany České republiky – AVIS, 2006. ISBN 80-7278-326-2.
Horowitz, M. C. (2016). Public opinion and the politics of the killer robots debate. *Research & Politics*, 3(1), 205316801562718. doi:10.1177/2053168015627183.
Kershner, S. (2013). Autonomous Weapons Pose No Moral Problem. In *Killing by Remote Control* (pp. 229-246). Oxford University Press. doi:10.1093/acprof:oso/9780199926121.003.0011
Lachow, I. (2017). The upside and downside of swarming drones. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 73(2), 96101. doi:10.1080/00963402.2017.1290879
McMahan, J. (2013). *Killing by Remote Control*. (B. J. Strawser, Ed.). Oxford University Press. doi:10.1093/acprof:oso/9780199926121.001.0001
MEIER, Patrick. *Digital humanitarians: how big data is changing the face of humanitarian response*. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015. ISBN 978-1482248395.
Santos, P. E. (2016). To ban or regulate autonomous weapons. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 72(2), 117119. doi:10.1080/00963402.2016.1145913
Strawser, B. J. (2013). *Killing by remote control: the ethics of an unmanned military*. Oxford University Press.
Walsh, J. I. (2015). Political accountability and autonomous weapons. *Research & Politics*, 2(4), 205316801560674. doi:10.1177/2053168015606749

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jiří Pánek, Ph.D.
Katedra rozvojových a environmentálních studií

Datum zadání diplomové práce: 26. ledna 2018
Termín odevzdání diplomové práce: 13. dubna 2018

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 26. ledna 2018

Obsah

SEZNAM TABULEK.....	10
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	10
ÚVOD.....	13
CÍL A METODY.....	16
1 BEZPILOTNÍ LETADLA (DRONY).....	18
1.1 KLASIFIKACE DRONŮ.....	19
1.2 KONFIGURACE UAV.....	20
1.3 DĚLENÍ DRONŮ.....	20
1.3.1 HTOL UAV.....	21
1.3.2 VTOL UAV.....	22
1.3.3 Hybridní UAV.....	23
1.3.4 Unconventional (Netradiční) UAV.....	25
1.3.5 Ornithopter UAV.....	25
1.4 KLASIFIKACE MAV.....	26
1.4.1 MAV s pevným křídlem.....	26
1.4.2 MAV s pohyblivými křídly.....	27
1.4.3 MAV s kombinovanými křídly.....	27
1.4.4 Rotační MAV.....	27
1.4.5 Klasifikace NAV.....	28
1.5 KLASIFIKACE PAV.....	28
1.5.1 Smart Dust.....	28
1.5.2 BIO drony.....	29
2 VYUŽITÍ DRONŮ.....	30
2.1 KLÍČOVÉ ZAPOJENÍ DRONŮ.....	30
2.1.1 Armáda.....	30
2.1.2 Mimořádné situace.....	31
2.1.3 Humanitární pomoc.....	32
2.1.4 Ochrana zvířecích druhů.....	32
2.1.5 Zdravotnictví.....	33
2.1.6 Další využití.....	34
2.2 NEGATIVNÍ DOPADY APLIKACE DRONŮ.....	36
2.2.1 Drony jako propagandistický a nebezpečný nástroj teroristů.....	36
2.2.2 Narušení letového provozu.....	38
2.2.3 Získávání citlivých informací.....	39
3 AUTONOMIE.....	40
3.1 DEFINICE AUTONOMIE.....	40
3.2 AUTOMATIZACE, POLO AUTONOMIE A AUTONOMIE.....	41
3.3 VÝHODY AUTONOMNÍCH ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ (AWS).....	43
3.4 HISTORICKÝ VÝVOJ AUTONOMIE.....	45
4 MEZINÁRODNÍ PRÁVO A ETIKA.....	47
4.1 PRINCIP ROZLIŠENÍ.....	47
4.2 PRINCIP PROPORCIONALITY.....	49
4.3 VYMAHATELNOST PRÁVA.....	51
4.4 ODPOVĚDNOST.....	53

4.5	FÁZE KONTROLY AWS.....	55
4.5.1	Vývojová fáze.....	55
4.5.2	Aktivační fáze.....	55
4.5.3	Provozní fáze.....	56
4.6	ARKINŮV ETICKÝ REGULÁTOR.....	57
4.7	RÁMCOVÁ ÚMLUVA.....	57
4.8	KROKY PROTI VÝVOJI AWS.....	58
5	STÁTY ZABÝVAJÍCÍ SE VÝVOJEM AWS.....	67
5.1	USA.....	67
5.1.1	Přístup k autonomním systémům.....	68
5.1.2	Vývoj ve veřejném sektoru.....	69
5.1.3	Vývoj v soukromém sektoru.....	69
5.2	ČÍNA.....	70
5.2.1	Přístup k autonomním systémům.....	71
5.2.2	Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem.....	71
5.3	RUSKO.....	72
5.3.1	Přístup k autonomním systémům.....	73
5.3.2	Vývoj ve veřejném sektoru.....	73
5.4	VELKÁ BRITÁNIE.....	74
5.4.1	Přístup k autonomním systémům.....	74
5.4.2	Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem.....	75
	FRANCIE.....	75
5.5		75
5.5.1	Přístup k autonomním systémům.....	76
5.5.2	Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem.....	76
5.6	IZRAEL.....	77
5.6.1	Přístup k autonomním systémům.....	77
5.6.2	Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem.....	77
	JIŽNÍ KOREA.....	78
5.7		78
5.7.1	Přístup k autonomním systémům.....	79
5.7.2	Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem.....	79
	ZÁVĚR.....	81
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	88

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Seznam států, které se do 1. června 2020 vyjádřily pro úplný zákaz autonomních zbraňových systémů.....	78
Tabulka 2: Seznam států, které se do 1. června 2020 vyjádřili k autonomním systémům a nepodporují smlouvu o zákazu autonomních zbraní v celém rozsahu.....	79

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AAV	Autonomous Aerial Vehicles
AI	Artificial intelligence
ATLAS	Automatizovaný systém cílení
AWS	Autonomous Weapons Systems
CCW	Certain Convention Weapons
CMU	Carnegie Mellon University
CODE	Collaborative Operations in Denied Environment
DARPA	Defence Advanced Research Projects Agency
DASA	Defence and Security Accelerator
DIA	Defense Intelligence Agency
DIU	Defense Innovation Unit
DIUx	Defense Innovation Unit experimental
DMZ	Demilitarized Zone
DoD	Department of Defense

FCTC	Framework Convention on Tobacco Control
GGE	Group of Governmental Experts
GOV.UK	Governemnt United Kingdom
HALE	High Altitude, Long-Endurance
ICCPR	The International Covenant on Civil and Political Rights
ICJ	International Court of Justice
ICRAC	International Committee for Robot Arms Control
ICRC	International committee of the Red Cross
IFRC	International Federation of Red Cross
IHL	International Humanitarian Law
IHLR	International Humanitarian Rights Law
INRIA	French Institute for Research in Computer Science and Automation
ISIS	Islamic State
KAIST	Korea Advanced Institute of Science and Technology
KUB	Kalashnikov Self-Destructing Kamikaze Drone
LALE	Low Altitude, Long-Endurance
LASE	Law Altitude, Short-Endurance
LAWS	Lethal autonomous weapons systems
LOAC	Law of Armed Conflict
MALE	Medium Altitude, Long – Endurance
MAV	Micro Air Vehicles
MSIP ICT	Ministry of Science and ICT
NAV	Nano Air Vehicles
NGO	Non Governmental Organization

PAV	Pico Air Vehicles
PwC	PricewaterhouseCoopers
SD	Smurt Dust
SIPRI	Stockholm International Peace Research Institute
UAS	Unmanned Aircraft Systems
UAV	Unmanned Aerial Vehicles
UGV	Unmanned ground vehicle
UN	United Nations
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees
Unog	United Nations Office at Geneva
USA	United States of America
VTOL	Vertical Take-Off Landing
WWF	World Wildlife Fund

ÚVOD

Autonomní zbraňové systémy jsou v dnešním pojetí chápány jako produkty vzdálenější budoucnosti. Prozatím neexistují zbraně, které by dokázaly úplně autonomně zvládat všechny úkoly lidského vojáka. Ovšem lze říci, že technologie, které známe dnes, jsou částmi skládačky pro budoucí plně autonomní systémy. Očekává se vývoj zbraní, které budou schopny samostatně vybírat cíle a plnit úkoly bez zásahu lidského operátora. Cílem lidí, kteří se podílejí na vývoji této technologie, je „vynechání přítomnosti“ člověka z válečného prostředí.

Lze na to pohlížet dvěma způsoby. Pokud bychom nahradili člověka ve válce, byl by to úspěch, jelikož v ozbrojených konfliktech umíraly a umírají miliony lidí. Tomuto bychom mohli pomocí nových technologií zabránit. Navíc jsou zastánci autonomních zbraňových systémů (AWS)¹ přesvědčeni, že by stroje mohly být mnohem úspěšnější než klasičtí vojáci. Jejich programy by v případě rozhodování dokázaly zpracovat nespočet variant v krátkém intervalu, což by zvyšovalo pravděpodobnost úspěchu.

Pak lze na autonomní systémy nahlížet i z druhé strany. V případě, že bychom odstranili lidský faktor z ozbrojeného konfliktu, kdo by potom byl zodpovědný za činy porušující mezinárodní právo? Autonomní systém by to nejspíše nebyl, byli bychom proto ochotni předat pravomoc k zabíjení lidí strojům, které se samy rozhodují a nejsou pod kontrolou lidského operátora? Navíc by autonomním systémům chyběly lidské vlastnosti, které nelze ničím nahradit. Lidé mají schopnost cítit, vnímat a na základě určitých subjektivních dojmů jsou schopni se rozhodnout. Například, když teroristé donutí nevinného člověka provést čin, který by mohl ohrozit okolí, dokáže voják vyzorovat, zda to civilista činí dobrovolně nebo ne, a podle toho se rozhodne zasáhnout, ale pro autonomní systém by se mohlo jednat o nebezpečí a volil by variantu odstranění nevinného člověka. I když je pravděpodobné, že ten voják by zvolil stejnou variantu, jako autonomní systém, je pravděpodobnější, že by ji lépe, a hlavně subjektivně vyhodnotil. I kdyby, ten člověk měl šanci na přežití byt jen o procento větší, je to stále důležitější.

Nevýhodou je, že již dnes existují technologie, které budou tvořit základy pro budoucí plně autonomní systémy, což znamená, že pokud se bude trend vyvíjet vzestupně i nadále,

¹ AWS – Autonomous weapons systems,

můžeme očekávat plně autonomní systémy v nadcházejících letech. To nás tedy přivádí k otázce, jsme na to připraveni?

Technologie plně autonomních zbraňových systémů jsou ještě vzdálená budoucnost, ale již začínají být středem pozornosti mezi vědci, technologickými firmami a aktéry mezinárodního práva. Na půdě OSN se již jedná o nebezpečí a podmínkách použití autonomních zbraňových systémů. Odstranění kontroly lidského operátora vyvolává negativní reakce především ze strany skupin bojujících za lidská práva, jež se obávají především problémů zodpovědnosti. Umělá inteligence umožňuje zbráním analyzovat informace, předvídat průběh akce a provádět úkoly bez zapojení člověka. Na rozdíl od činností prováděných lidským operátorem, akce AWS nelze snadno připsat konkrétní osobě. To vyvolává negativní ohlasy, jestli dokáží AWS dodržovat mezinárodní právo a pokud ano, co by se dělo v případě, kdy jednotlivé autonomní zbraně udělají nějakou chybu? Kdo bude v tu chvíli odpovědný za jejich zločiny? Dle zastánců AWS by bylo možno obvinít vojenské velitele akcí, vývojáře nebo konstruktéry. Avšak každá z těchto skupin vyvolává v rámci odpovědnosti dost pochybností. Druhým (a nikoli méně vážným) problémem je umožnit AWS zabít člověka. Odpůrci se obávají, že v případě této možnosti se válka stane nemorální, a místo snahy o snížení počtu mrtvých vojáků v boji budou o zabití rozhodovat svévolně stroje.

V této práci se budu věnovat vývoji autonomních systémů se zaměřením na drony. Přiblížím jejich kategorizaci a způsoby využití. Jelikož mají již dnes jejich vojenské typy autonomní schopnosti, předpokládá se, že začnou vznikat drony komerční, které bude využívat i široká veřejnost k různým úkolům, například v dopravě.

V další části se zaměřím na specifikaci, rozdělení a výhody autonomie i celkově autonomních systémů. Drony i autonomní systémy dnes bez problémů fungují, postupně dochází k propojení těchto technologií, a proto je zapotřebí pochopit jednotlivé stupně autonomie.

Ve čtvrté části se věnuji mezinárodnímu právu a etice. Důležitou částí vývoje AWS je jeho schopnost splňovat mezinárodní právo. Zároveň je zapotřebí myslet i na fakt, že někdo bude muset nést zodpovědnost za zločiny způsobené tímto systémem. V současné době je vymahatelnost práva značně komplikovaná a fóra, na kterých lze řešit problémy s autonomními systémy, představují spleť různých překážek. Proto je i další otázkou schopnost uchopení těchto systémů v mezinárodním právu. Podle některých států a odborníků

je zapotřebí vytvořit právní rámec, který bude již dnes omezovat jejich vývoj jen pro určité účely. Tímto by se mohlo zabránit vytvoření autonomních systémů, které budou schopny zabíjet bez dohledu člověka.

V poslední kapitole se zaměřím na vývoj AWS v jednotlivých státech. Obecně se o nových vojenských technologiích moc nemluví, jelikož se kvůli konkurenci udržují v tajnosti. Stejně je to i u autonomních systémů, každý stát má svá výzkumná centra a o jejich pokroku se dozvídáme až postupem času, kvůli konkurenci a zlodějům. Zbraňový a technologický sektor patří mezi ty nejchráněnější, jelikož nikdo nechce, aby se nové technologie dostaly do špatných rukou. Vybral jsem sedm předních států, od kterých se očekává největší vývoj v těchto technologiích, a které se vyjádřily k autonomním systémům.

CÍL A METODY

Práce se zabývá autonomními bezpilotními systémy v kontextu mezinárodního práva, politiky a vývoje se zaměřením na použití takových systémů a odpovědnost s tím spojenou. Cílem je prozkoumat celosvětový vývoj autonomních bezpilotních systémů, jejich využití ve válečných akcích, možných globálních dopadů a reakce OSN v rámci mezinárodního práva a bezpečnosti. Snahou je prozkoumat rychle se rozvíjejících segment autonomních technologií a dopady s tím spojené. Autonomní systémy vybavené zbraněmi mohou být budoucím nebezpečím v rámci ozbrojených konfliktů, a proto je důležité zhodnotit jejich důsledek. Dnes jsou autonomní systémy pod kontrolou lidských operátorů, vývoj však předurčuje tyto zbraně rozhodovat o cílení a zabíjení samostatně bez kontroly člověka operátora. Proto stojíme před otázkou, do jaké míry a jestli vůbec omezit vývoj autonomních systémů.

Splnění hlavního cíle podporují tyto 3 výzkumné otázky:

- 1) Jakým vývojem prošla autonomie v rámci bezpilotních systémů?
- 2) Je reakce orgánů OSN přímo úměrná k vývoji a nebezpečí plynoucím z autonomních zbraňových systémů?
- 3) Mají státy zájem o regulaci autonomních zbraňových systémů?

Práce byla zpracována rešeršně kompilační metodou. Rešerší literatury byly získány informace z různých zdrojů, jako jsou internetové stránky a knihy. Velké množství mých zdrojů tvoří zahraniční literatura v anglickém jazyce. Vzhledem k aktuálnímu a velice mladému tématu, které jsem si vybral, rešerše obsahuje znatelně menší počet knih. Naopak hodně zdrojů tvoří výzkumné práce, které se zabývají jednotlivými částmi a problematikami mnou vybraného tématu. Dále jsem informace hledal na oficiálních stránkách mezinárodních organizací, neziskových organizací, jednotlivých států a jejich orgánů. Pro další hledání jsem využíval především odkazů v již nalezené literatuře. Díky těmto zdrojům jsem mohl zjistit strategie nahlížení na vývoj a výzkum autonomních zbraňových systémů a právního rámce, jednotlivými státy a orgány světových organizací. K dohledání správných zdrojů jsem využil těchto klíčových slov: UAV, drony, autonomie, autonomní systémy, autonomní zbraňové

systemy, etika, politika, odpovědnost, mezinárodní právo, vymahatelnost mezinárodního práva.

1 Bezpilotní letadla (drony)

Dlouhodobou vojenskou snahou je snížení rizika úmrtí vojáků, proto se armáda snaží vyvíjet takové zbraně a prostředky, které budou vyžadovat co nejméně přímé lidské činnosti v předních liniích bojů. Proto vojska vyvíjejí bezpilotní letadla, která se ovládají z pohodlí základen, jež jsou umístěny daleko od konfliktních míst. V dnešní době stále roste jak v civilním, tak vojenském prostředí potřeba aplikace bezpilotních letadel s různými schopnostmi. Existuje i enormní zájem pro vývoj semiautonomních a autonomních systémů, které budou plnit úkoly bez zásahu člověka. Drony se stávají velice důležitým prostředkem ke všem možným funkcím a nebojím se říci, že se v nedaleké budoucnosti stanou nedílnou součástí našich životů.

Práce je zaměřena na vývoj a využití bezpilotních letadel. K tomu, abychom pochopili celou problematiku a postupně si mohli definovat pokročilejší funkce, je zapotřebí seznámit se s tím, co drony jsou a jaké spektrum již známe. V uplynulém desetiletí byla představena spousta různých typů, vývoj těchto strojů nebyl jednotný, proto v dnešní době existuje velké množství různě sestavených dronů, které podle svých funkcí mohou plnit specifické úkoly.

Drony jsou létající stroje, které zahrnují bezpilotní letadla (UAV)² létající tisíce kilometrů, ale také například malé letouny v uzavřených prostorech. Jsou to takové stroje, jež mohou být ovládány operátorem ze země, mohou být polo autonomní, nebo autonomní. Pokroky ve výrobních procesech, navigacích, dálkovém ovládání a ukládání energie umožnily vývoj širokého spektra dronů, které mohou být využity v prostředích, kam je pro lidi obtížné nebo nebezpečné se ocitnout. Prvotní drony byly využívány pro vojenské účely, jejich funkcemi byly průzkum, zásobování a hlídkování. Armáda dala dronům význam a ty se osvědčily, načež začaly být vyvíjeny i pro komerční účely. Nejedná se o ojedinělý případ, kdy se díky armádě dostala široká veřejnost k novým technologiím (Hassanalian, Abdelkefi, 2017).

Zastavme se na chvíli u dvojice pojmů – dron a UAV. Pokládám za důležité zmínit, že se nejedná o synonyma, ale dvě různá označení, avšak do velké míry se prolínající. Pojem dron se dostal do povědomí díky vojenským a komerčním účelům. Stejně se však označují například také autonomní ponorky a vozidla. Nejčastějším zmiňovaným pojmem je ale

² UAV – unmanned aerial vehicle, podrobněji viz kapitolu 1.1.

letadlo, přičemž jedná se o takové, které létá bez pilota autonomně nebo pomocí operátora ze země. UAV je bezpilotní letadlo a v podstatě jej lze definovat stejně jako dron, avšak UAV by častěji mohlo být označení pro vojenská bezpilotní letadla. Oba pojmy mohou být chápány jako létající zařízení, která létají bezpilotně a jsou ovládaná na dálku nebo autonomně (Herrick, 2017).

1.1 Klasifikace dronů

Podle řízení letového provozu České republiky a znění leteckého předpisu L2 – pravidla létání, jsou bezpilotní letadla, bezpilotní systémy a modely letadel definovány takto:

- **Bezpilotní letadlo (UAV)** je: „letadlo určené k provozu bez pilota na palubě (může se jednat a většinou se jedná o součást bezpilotního systému). V kontextu legislativního rámce České republiky se za bezpilotní letadla považují všechna bezpilotní letadla s výjimkou modelů letadel s maximální vzletovou hmotností nepřesahující 20 kg.“
- **Bezpilotní systém (UAS)³** je: „systém skládající se z bezpilotního letadla, řídicí stanice a jakéhokoliv dalšího prvku nezbytného k umožnění letu, jako například komunikačního spojení a zařízení pro vypuštění a návrat. Bezpilotních letadel, řídicích stanic nebo zařízení pro vypuštění a návrat může být v rámci bezpilotního systému více.“
- **Model letadla** je: „letadlo, které není schopné nést člověka na palubě, je používáno pro soutěžní, sportovní nebo rekreační účely, není vybaveno žádným zařízením umožňujícím automatický let na zvolené místo, a které, v případě volného modelu, není dálkově řízeno jinak, než za účelem ukončení letu nebo které, v případě dálkově řízeného modelu, je po celou dobu letu pomocí vysílače přímo řízené pilotem v jeho vizuálním dohledu.“ (AIM RLP, 2017)

³ UAS – unmanned aircraft system

1.2 Konfigurace UAV

Drony se ve svých konfiguracích často liší v závislosti na platformě a misi. Existují různé klasifikace dronů na základě rozličných parametrů. Watts a kol. (2012) popsali a rozdělili stroje podle využití na civilní, vědecké a vojenské. Charakterizovali důležité hodnoty, jako je velikost, letová výdrž a schopnosti. Drony klasifikovali jako MAV (Micro Air Vehicles), NAV (Nano Air Vehicles), VTOL (Vertical take-off landing), LASE (Low Altitude, Short-Endurance), LALE (Low Altitude, Long-Endurance), MALE (Medium Altitude, Long – Endurance) a HALE (High Altitude, Long-Endurance) (Watts a kol., 2012).

Postupem času se vyvinuly různé typy dronů, výrazně pomohla miniaturizace elektronických součástí, jakými jsou senzory, mikroprocesory, baterie a navigační systémy. K vojenským a civilním účelům byla použita celá řada robotů. Velikostně od obrovského bezpilotního letadla (UAV) po inteligentní prach (SD)⁴, který se skládá z mnoha drobných mikro elektromechanických systémů včetně senzorů.

1.3 Dělení dronů

Obecně lze drony rozdělit podle jejich výkonových charakteristik. Těmi mohou být hmotnost, rozpětí křídel, dolet, maximální výška, rychlost, vytrvalost a náklady na výrobu. Pro vojenské zpravodajské účely byly vyvinuty i drony nazvané jako Micro Air Vehicle (MAV), které jsou specifické jejich malou velikostí, díky níž se mohou pohybovat bez povšimnutí. S tím souvisí také rozdělení podle typu motorů. MAV používají elektrické motory, zatímco UAV palivové.

Arjomandi a kol. (2006) rozlišují drony na základě hmotnosti, rozsahu a vytrvalosti, zatížení křídla, maximální výšky a typu motoru. Klasifikovali drony jako super těžké s hmotností vyšší než 2000 kg, těžké s hmotností mezi 200 kg a 2000 kg, střední s hmotností od 50 kg do 200 kg, lehké/mini s hmotností od 5 kg do 50 kg, a nakonec mikro drony s hmotností nižší než 5 kg (Arjomandi a kol., 2006)

Mezi hlavní aspekty klasifikace UAV, které je odlišují od ostatních systémů, jako jsou právě například MAV, patří provozní účel, použitý materiál při výrobě a složitost kontroly

⁴ SD – smart dust v překladu inteligentní prach. Jedná se o velmi malé mikro elektromechanické systémy, jako jsou například senzory, malí roboti nebo zařízení detekující teplo, vibrace atd. Více informací v kapitole 1.5.1.

systémů. UAV se liší velikostí a konfigurací systému, jelikož může mít rozpětí křídel jako Boeing 737. Odlišné druhy mise donutily výrobce vytvořit různé druhy dronů právě podle zamýšleného účelu použití. Z toho důvodu je často používaná kategorizace podle schopností a účelů mise. Jedním z nejpozorovanějších prvků na dronu je způsob, jak létá a pomocí čeho létá, což můžeme rozdělit do čtveřice bodů:

- HTOL (horizontal take off landing)
- VTOL (vertical take-off landing)
- HYBRID
- UNCONVENTIONAL

1.3.1 HTOL UAV

Jedny z prvních dronů se vzhledem podobajícím se letadlům. Jejich způsob vzletu je horizontální, avšak nemusí být jako u letadel, která se rozjíždějí po ranveji, ale mohou být také vertikálně vystřeleny pomocí odpalovacího mechanismu. Přistání je však nutné uskutečnit na rovné ploše. Pohonné systémy u těchto typů dronů jsou většinou umístěny na zadní straně, ale bývají i na přední, záleží od typu UAV. Nejtypičtějším příkladem může být americký vojenský dron MQ – 1 Predator, využívaný v Afghánistánu, Iráku, Kosovu atd. (Hassanalian, Abdelkefi, 2017).



Obrázek 1: Vojenský dron MQ – 1 Predator (Wikipedia, 2008)

1.3.2 VTOL UAV

Tento typ dronu má také křídla, ale je doplněn o typy rotorů (vrtulí), které umožňují vzlétnout i přistát svisle. Výhodou těchto strojů je jejich flexibilita použití, jelikož mohou vzletnou i přistávat odkudkoliv. Křídla u těchto typu slouží k úspoře energie a zároveň ke zlepšení aerodynamiky při letu. Čím je nižší odpor, tím je větší doletová vzdálenost a lepší ovladatelnost v otevřených prostorech. Pokládám za důležité zmínit, že oba typy – jak HTOL, tak VTOL – jsou především drony do otevřených prostranství s větší doletovou vzdáleností. Manévrovatelnost těchto dronů je nižší než u typů, které jsou popsány v dalších bodech (Hassanalian, Abdelkefi, 2017).



Obrázek 2: VTOL UAV (Atanásio, 2017)

1.3.3 Hybridní UAV

Do této kategorie patří drony se sklápěcími rotory, naklápěcími křídly, naklápěcím trupem, ventilátorové typy.



Obrázek 3: Kombinace HTOL a VTOL dronů (Militaryfactory, 2017)

Drony typu VTOL a HTOL jsou rozdílné a každý je vhodný pro jiný typ úkolů. Proto vznikají hybridní stroje, které se snaží o spojení výhod jednoho i druhého typu. Ze strany vývoje je patrná snaha o vytvoření efektivního stroje, který bude schopen doletět daleko, zároveň bude efektivně vzlétat a přistávat odkudkoliv a kdekoliv. Proto se vytvářejí drony, které mají sklápěcí rotory, naklápěcí křídla nebo trup. U těch s naklápěcími rotory je výhodou, že mohou vzlétnout svisle a v určité výšce se jejich rotory naklopí o 90°. Rotory mohou být samostatné i připevněné ke křídlům – v tom případě se celý dron nakloní o 90°.



Obrázek 4: UAV s naklápěcím tělem (FlightGlobal, 2001)

UAV s naklápěcím tělem je nový druh dronů, odlišný od těch s pevnými či otočnými křídly. Nejedná se ani o kombinace dvou zmiňovaných typů. V tomto případě je trup zvedací těleso a křídlo se může volně pohybovat v ose stoupání. Levý i pravý křídlový pár i centrální zvedací těleso se mohou volně otáčet kolem hřídele rozpětí. Přednostmi tohoto typu jsou krátký vzlet a přistání, nízká rychlost a snížení citlivosti na kolísání těžiště. Ventilátorový typ dronu funguje na bázi umístění trysek do uzavřeného potrubí. Skládá se ze dvou protiběžných prvků, které minimalizují otáčení těla. Výhodou tohoto typu je jeho schopnost vznášet se, avšak není technicky zcela domyšlen, jelikož není stále eliminován problém s oddělením proudění toku vzduchu z potrubí (Saeed a kol., 2018).



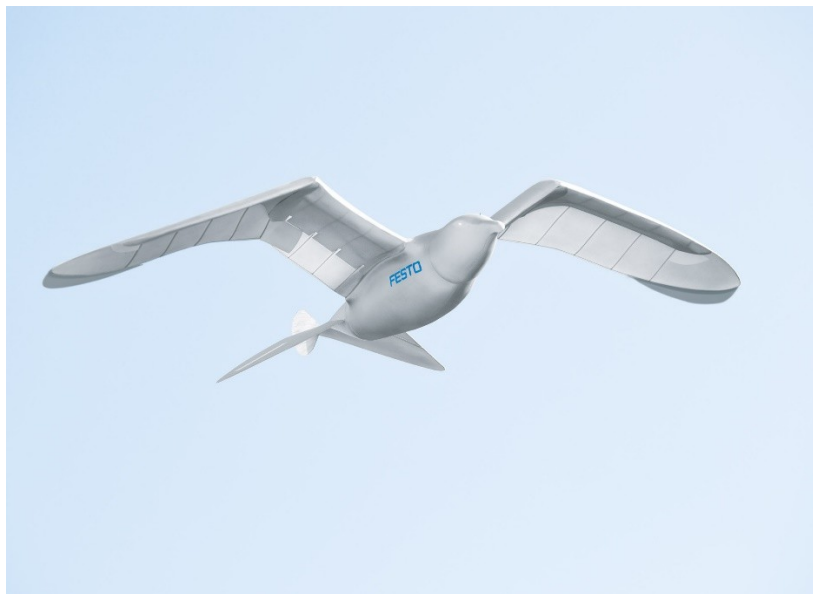
Obrázek 5: Ventilátorový typ UAV (Navaltoday, 2019)

1.3.4 Unconventional (Netradiční) UAV

Do této skupiny se zařazují všechny drony, které nespádají do předešlých kategorií. Patří zde například stroj, který byl inspirovaný pohybem medúzy. Ten je specifický klouzavým pohybem ve vzduchu, ke kterému mu pomáhají elektrický pohon a inteligentní adaptivní mechanismus. Součástí dronu jsou balonky naplněné heliem (Valavanis, 2009).

1.3.5 Ornithopter UAV

Termín Ornithopter UAV je odvozen z řeckých slov ornithos, které znamená pták, a pterona, což je v překladu křídlo. Tyto drony jsou postaveny na trupu s křídlem, které se pohybuje jako ptačí křídla. V poslední době vědci navrhli a vyrobili několik mávajících křídlových dronů. Například FESTO navrhl stroj s názvem Smart-Bird s rozpětím křídel 1,96 metru, jenž je schopen létat jako mořský pták. Dalším testovaným řešením je vrtulník bez ocasního rotoru, ale zato s křídly, která se chvějí jako ptačí křídla. Ornithopter je spojení dronu napodobujícího ptáka a helikoptéry. Tím, že se upustilo od ocasního rotoru, si vědci slibovali, že vytvoří větší prostor a napodobí tak mnohem více pohyb ptáka ve vzduchu (Haqua, 2016).



Obrázek 6: Dron s mávajícími křídly (Estrin, 2015)

1.4 Klasifikace MAV⁵

Bezpilotní drony MAV jsou mikro drony obvykle se součtem délek stran nepřekračující 100 cm a hmotností nižší než 2 kg. Tyto drony mohou mít stejnou formu jako všechny předešlé od křídlových až po nekonvenční typy. Malé drony mohou nést vizuální, akustické, chemické a biologické senzory. Nižší rozměry oproti jiným UAV skýtají množství výhod a široký rozsah využití. Za posledních 10 let došlo k velkému posunu v mikro technologiích, kladl se důraz na zmenšování součástí a procesorů. Výhodou kromě malé velikosti je jejich pohyb, jelikož se dokáží pohybovat v nízkých rychlostech a nadmořských výškách. To jim dává možnost mapovat nebezpečná místa, konkrétní cíle, a to vše z relativně malé vzdálenosti. Dron musí být vytvořen tak, aby snášel povětrnostní podmínky v nižších nadmořských výškách a byl vůči nim odolný, což klade důraz i na pevnost konstrukce dronu (Kurtulus, 2016).

1.4.1 MAV s pevným křídlem

Miniaturní bezpilotní drony jsou často složeny z křídla, trupu a ocasu, používají jako svůj pohonný systém motor a vrtuli. Pokrývají širokou škálu prostředí, ve kterých se mohou

⁵ Micro air vehicle – kategorie miniaturních bezpilotních dronů

pohybovat. Můžeme zmínit pouště, džungle, města, arktická a mořská prostředí. Důležitým prvkem krom jejich rozměrů jsou i nízký výkon a velice obtížná detekce na radaru. Pokroky v technologiích a výrobě umožňují vyrábět drony ve velkém množství s nízkými náklady. Pro městskou zástavbu se využívají drony s kratšími křídly tak, aby během orientace v prostředí nemohly narážet do překážek. Nejčastějšími činnostmi těchto dronů jsou sběr dat a průzkum, proto je kladen důraz na vytrvalost a vzdálenost doletu. Drony prošly důkladným průzkumem ve větrném tunelu, v nichž vědci zjistili, že pevná křídla mají vliv na delší vzdálenost doletu a umožňují strojům létat ve větších nadmořských výškách oproti dronům s rotačními křídly. Drony s vrtulemi se mnohem více využívají pro vnitřní užití s nižší rychlostí doletu. Nicméně je pravda, že dnešní města jsou postavena dost nahusto, a proto se pro vnitřní městský pohyb využívají především vrtulové drony, což lze zdůvodnit jejich nižší rychlostí a lepší orientací. Vědom si toho je i Amazon, který během testování doručovacího servisu ve městech využíval právě vrtulové drony (Kurtulus, 2016).

1.4.2 MAV s pohyblivými křídly

Mávající křídla jsou navržena ve třech kategoriích, konkrétně MAV, NAV a PAV. Návrh mávajícího křídla MAV je podobný křídlu ptáka, křídla PAV jsou inspirována hmyzem a konstruktéři NAV si všímali organismů, jakými jsou malí ptáci a obrovský hmyz, například kolibříci a vážky.

Základem celkového mechanismu je pružnost a hmotnost křídel, podle pozorování ptáků, netopýrů a létavého hmyzu vědci zjistili, že hmotnost hraje roli pro aerodynamiku a způsobilost letu podobnému ptákům. Celkově jsou tyto mechanismy mnohem složitější než u dronů s pevnými křídly, jelikož je důležité najít harmonii mezi letovou stabilitou a mechanismem křídel. Pohyblivá křídla mají jedinečnou funkci oproti jiným řešením, a tou je manévrovatelnost. Tyto drony se také dělí podle druhů pohyblivých křídel na monoplane – jediný pár křídel napodobující ptáky; a biplane – jedná se o dva páry křídel srovnaných za sebou a pracujících nezávisle na sobě jako u vážek (Saeed a kol., 2018).

1.4.3 MAV s kombinovanými křídly

Na každý dron působí tlak vzduchu, podle něj se určuje tzv. Reynoldsovo číslo, a to udává schopnost různých křídel k letu. Proto pro stroje s nízkým Reynoldsovým číslem vědci vyvinuli hybridní konstrukci s flexibilními křídly, která jsou pevná, avšak doplněná i o zadní pohyblivá křídla. Tato kombinace má za následek zvyšující se účinnost, poskytuje mechanicky a aerodynamicky vyváženou platformu a brání strhávání větrem. Tento typ lze také spatřit u vážky s tandemovými křídly, kde bývají ke zvýšení vztlakových a tahových sil aplikovány dva páry křídel (Kurtulus, 2016).

1.4.4 Rotační MAV

Jednou z důležitých předností rotačních MAV ve srovnání s ostatními drony jsou jejich malé rozměry, které jim umožňují létat ve stísněných prostorech. Rotační pohony se mohou vznášet a mají vysokou manévrovatelnost. Na rozdíl od modelů s pevnými křídly, tyto drony mohou létat v každém směru, vodorovně, svisle a také se mohou vznášet v jedné poloze. Díky těmto vlastnostem jsou tyto stroje perfektní pro průzkum těžko přístupných oblastí, jako jsou potrubí, mosty atd. Rotační vrtulové drony, podobné vrtulníkům, generují zdvih z konstantní rotace lopatek rotoru. V dnešní době tak vědci navrhli a vyrobili různé typy dronů s jedním až dvanácti motory. Ty, které se skládají z jednoho motoru a vrtule, jsou známé jako monokoptéry. Rotační MAV se dvěma a motory se mohou nazývat helikoptéry, trikoptéry, quad-rotory nebo quad-helikoptéry (Hassanalian, Abdelkefi, 2017).

1.4.5 Klasifikace NAV

Vývoj se nezastavuje a drony se neustále zmenšují, vojenská agentura DARPA zahájila program Nano Air Vehicle (NAV). Tyto drony lze definovat jako extrémně malé a lehké s maximální délkou křídel 15 cm a hmotností nepřesahující 50 g. Tyto drony mají dosah ovladatelnosti do 1 km a maximální letovou výšku 100 m. Co se týče konstrukce, mohou mít jakoukoliv z předešlých konfigurací, například pevná nebo rotační křídla (Hassanalian, Abdelkefi, 2017).

1.5 Klasifikace PAV

V posledních několika letech se vědci snažili navrhnout a vyrobit drony ve velikosti hmyzu. Pro tuto třídu se vžil název Pico Air Vehicle (PAV). Existuje jen několik typů PAV, jelikož vytvářet funkční stroje těchto rozměrů a hmotnosti je značně složité. Jedním z nejlepších řešení těchto malých dronů je systém mávajících křídel. Vědci dosáhli pohybu jako u hmyzu, kdy drony vykazovaly skvělé letové výkony, například vznášení, prudké zrychlení a rychlé otáčení (Hassanalian, Abdelkefi, 2017).

1.5.1 Smart Dust

Tento systém funguje na bázi malých robotků o velikosti 1 až 3 mm, kteří společně vytvářejí určitou prachovou stopu. Tito nepatrní roboti mají v sobě čidla, která jim umožňují plnit různé úkoly od detekce světla, chemikálií, vibrací a tepla. Jsou schopni se vznášet nad daným prostorem nebo se přesouvat pomocí větru. Mohou být využíváni pro vojenské i komerční prostředí. V armádě je možné tyto malé roboty dopravit na místo úkolů pomocí UAV a poté s nimi začít pracovat, jedná se o malé průzkumníky nebo špehy, kteří dokáží zaznamenávat vibrace zvuků, což vojákům pomáhá odhadnout počet lidí v dané lokalitě. Pracuje se i na vývoji přenosů komunikace. Do budoucna je zájmem vědců zapojení biologických senzorů pro rozeznávání nebezpečí (Ulmer, 2019).

1.5.2 BIO drony

Tato skupina je sice vzdálenější tomu, co je v práci rozebíráno, ale je důležité mít povědomí o všech možnostech vývoje. Vzhledem k důležitosti průzkumu a hlídkování ve vojenských misích se zrak obrací ke zmenšování systémů. I velké drony mohou mít senzory a slouží k hlídkování, ale nenápadnost je obrovskou výhodou. Miniaturizace přinesla do tohoto odvětví pozornost nejen vojenských, ale i civilních center. Jednou z technik je inspirace ptáky a hmyzem. Existuje však i technika použití těl již mrtvých zvířat (ptáků a hmyzu), která díky elektronickým čipům mohou plnit úkoly umělých dronů. Tento druh je nazýván jako BIO Drony (Hassanalian, Abdelkefi, 2017).

2 Využití dronů

Drony jsou už dlouhou dobu využívány armádou a technologicky silnými firmami, tedy takovými, které se zabývají novými technologiemi a využívají je. Výhody této technologie však mají hlubší smysl a jejich využití lze pozvolna rozšířit do každého odvětví. Výhodami jsou rostoucí dostupnost dronů, jejich klesající pořizovací cena a zároveň rostoucí kapacity výroby. Drony začínají být zajímavým kouskem skládky v pracovní prostředí. Na světě existuje množství přeplácených pracovních míst, která mohou být zastoupena právě drony. Ty lze využívat k rozličným úkolům od sběru dat až po dodání produktů. V dnešní době se pracuje na vývoji technologií, jako je například autonomie, která by mohla zabránit kolizím a tím pádem by snížila množství překážek pro funkční provoz v reálném světě. Podle studie PricewaterhouseCoopers (PwC) (2017) technologie dronů výrazně zvyšuje svůj význam, především jako investice. Pro výhodnou návratnost investice je důležité, aby si majitelé projektů osvojili tyto špičkové technologie. Drony můžeme vidět a uvidíme i v budoucnu v širokém spektru lidských aktivit od zemědělství až po filmovou produkci. Studie PwC vyčíslila tržní hodnotu pro obchodování se službami, které využívají drony, na 127 miliard dolarů. Tento odhad není postavený na stoprocentní odpovědnosti a využití dronů, jeho základem je jejich širší uplatnění a zapojení do procesu. Zahrnuje i drony, které pomáhají podnikům vytvářet nové provozní modely (PWC, 2017).

2.1 Klíčové zapojení dronů

2.1.1 Armáda

Vojenská sféra tvoří základní pilíř pro využívání dronů. Jak jsem již zmínil v předešlé kapitole, drony se díky armádě dostaly ke komerčnímu využití. Díky válečným operacím je kladen důraz na vývoj nových technologií, jednotlivé státy se předhánějí ve vývoji. Z toho důvodu se předpokládá, že armáda bude na prvním místě jejich využití. Bezpilotní letadla byla využívána ve vojenských misích, kde se osvědčila, nelze jim tedy upírat pozornost, avšak už dříve jsem se zmínil o jejich úspěších a poukázal na ně. V současné době se klade důraz na využití menších dronů, které jsou využívány pravidelně pozemními silami. Tendence americké armády je stoupající, co se týká nákladů na vývoj, očekává se, že se zvýší

příležitosti pro firmy zabývající se softwarem a výrobou dronů. Od roku 2014, kdy byly náklady kolem 4 miliard dolarů, se zvýšily na dnešních 9 miliard dolarů a stále rostou (Holland, 2020).

V případě, že voják nevidí do druhé ulice nebo za další budovu, využije dronu k prozkoumání oblasti. Tím se chrání a snižuje riziko ranění. Mezi hlavní uživatele patří americká námořní pěchota, britská armáda a australská armáda.

2.1.2 Mimořádné situace

Drony samy o sobě se rychle vyvíjí, ovšem ruku v ruce s tím musí jít i jiné technologie, a to se daří. Kamery jsou jednou z důležitých základů dronů, jsou to jejich oči a zároveň oči operátorů, díky velkým inovacím v tomto sektoru může docházet k vytváření nových možností pro drony, jako jsou kvalitnější kamery, senzory a další. Drony jsou navíc vybaveny termokamerami, které je možné využívat v krizových situacích, jakými jsou záplavy, zemětřesení, zasažení tornády a další katastrofy v případech, kdy není snadné ze země dohledat raněné.

Ve světě můžeme spatřovat mnoho nečekaných spojení globálních firem s drony. Například Land Rover navrhl automobil, přesněji Land Rover Discovery, který je vybaven integrovaným přistávacím systémem na střeše automobilu, přičemž přistání je možné i během jízdy. Tato spolupráce vznikla s červeným křížem a klade si za cíl urychlení doby odezvy při záchranných operacích (Land Rover, 2020). Další firmou, která vytvořila program pro pomoc v krizových situacích, je DJI, jedná se o jednu z nejznámějších firem zabývajících se výrobou komerčních dronů. DJI se spojilo s hasiči v Los Angeles a Menlo Parku, kde se snaží poskytovat pomoc prostřednictvím rychlého průzkumu dronem. Celý smysl spolupráce tkví v rychlosti a získávání informací. Pomocí dronů si hasiči udělají průzkum v oblasti zasažené požárem a na základě toho, mohou určit hlavní ohnisko požáru a vhodný způsob zásahu (DJI, 2019). Delft University of Technology testovalo dron, který je schopný převážet defibrilátor na místo, kde jej bude potřeba. Největší překážkou tohoto pokroku je ovladatelnost dronů. Proto roste počet založených startupů, které pracují na schopnosti dronů létat v obtížných prostředích tak, aby se zamezovalo kolizím a nemusely se omezovat. Propojení těchto dronů s lékařstvím a záchrannými složkami dopomáhá k rozšiřování dosahu v periferiích. Každá záchranná služba od policie, hasičů profesionálních i dobrovolných a lékařů má danou

dojezdovou vzdálenost. Pomocí dronů by se tato vzdálenost sice nezměnila, ale zkrátí se čas pro první pomoc a její aspekty, jelikož dron nemusí stát v koloně a vypořádávat se s těžkým terénem (TUDelft, 2014).

2.1.3 Humanitární pomoc

Kromě mimořádných událostí jsou drony schopny fungovat v průběhu přírodních katastrof i po jejich pominutí. Po hurikánech nebo zemětřeseních se drony osvědčily při lokalizování obětí, přeživších a škod způsobených katastrofami. Za určitých podmínek mohou drony katastrofám i předcházet. Například před zemětřesením, kdy těžší z vizuálního zobrazování a 3D mapování. Použití letadel s pilotem je příliš drahé, satelitní snímky nesplňují požadavky na vysoké rozlišení a obě tyto varianty jsou v nouzovém stavu příliš pomalé (Safetymanagement.eko.edu, 2020).

Drony jsou využívány i při povodních, jelikož monitorují hladinu vody (Bandini, 2017), lidi v nebezpečí a dokážou také pomoci při záchranných pracích. Již delší dobu se uvažuje o vytvoření systému, který by mohl hlídat lesní požáry. Drony jsou pro tento úkol velice zajímavým řešením. Po devastujících lesních požárech v Austrálii se drony ukazují jako nejlepší varianta. Aby bylo možné identifikovat lesní požáry a bojovat proti nim, je zapotřebí mít drony vybavené termovizními kamerami, které detekují abnormální teploty lesů. Díky tomu jsou týmy hasičů schopny lokalizovat začínající požár během chvíle, dřív, než se dokáže rozšířit do okolí. V roce 2019 si ministerstvo obrany USA objednalo několik dronů pro tyto účely, věřím, že je budou následovat i jiné státy, které mají s lesními požáry velké problémy (Farmbrough, 2019).

2.1.4 Ochrana zvířecích druhů

Drony dokáží to, co se nám, lidem, ze země bez použití například vrtulníků nedaří – pokrývat obrovské území během chvíle. Proto se jeví jako jejich vhodná a dostupná alternativa. Zvířata ve volné přírodě ohrožují dvě velká nebezpečí, a tím jsme my, lidé (pytláci), a změna klimatu, která má vliv na jejich přirozené prostředí. Podle World Wildlife Fund (WWF) každoročně vyhynou dvě stovky až dvě tisícovky druhů zvířat (WWF, 2019). Z důvodu tohoto rostoucího trendu se ochránci snaží inovovat metody všemi dostupnými

prostředky, včetně dronů, jež se mohou používat ke sledování zvířat i jejich pronásledovatelů. Drony jsou schopny najít tábořiště pytláků i daleko v hloubi přírody a poté dát signál ochráncům, nebo autonomně hlídat zvířata a předávat informace o jejich poloze přímo ze základního stanoviště. Air Shepherd je firma, která se snaží bojovat proti pytlákům ve třech zemích Afriky – jedná se o Malawi, Botswanu a Zimbabwe. Díky jejich technologiím jsou drony schopny rozeznávat lidi od zvířat a dělat 25 snímků za sekundu, které poté stroj vyhodnocuje. To vše lze dělat i za tmy, jelikož 80 procent pytláků pracuje právě v noci a je potřeba s nimi držet krok. Firma je se svým řešením poměrně úspěšná, ač plocha, kterou monitoruje, zabírá miliony čtverečních kilometrů (Parfit, 2020).

Mezi formy ochrany může patřit také kontrola nemocí, které se přenášejí ze zvířat na lidi. Drony s termovizí se používají i v Malajsii, kde je sledován pohyb makaků, a kde hrozí přenos malárie. Sledováním zvířat se otevřela možnost kontroly výskytu této infekční nemoci. Dalším případem využívání dronů je sledování infekčních chorob přenesených komáry. Tyto technologie mohou pomoci k ochraně a k budoucímu předcházení epidemiím dříve, než se stačí rozšířit (Summersová, 2018).

Zajímavým příkladem boje proti chorobám je výzkum nemoci Schistosomóza – jedná se o tropické onemocnění, jež je způsobeno parazitickými červy. Tým vědců zkouší experimentální metodu, díky které bude možné tuto nemoc zachytit. Není možné kontrolovat červy, nicméně vědci přišli na způsob, jak jsme schopni sledovat oblasti výskytů těchto červů, jelikož jsou k nalezení v nezakořeněné plovoucí vegetaci. Z dat získaných jejím mapováním jsou vědci schopni předvídat vyšší riziko infekce.

2.1.5 Zdravotnictví

V předešlém bodě jsme o zdraví a ochraně mluvili, nyní se však podíváme na druhou stranu využití dronů v tomto sektoru. Moderní medicína se rozvíjí, současně s tím se také prodlužuje střední délka života a celkově se zvyšuje životní úroveň. To ovšem neplatí o venkovských oblastech po celém světě, které se i v souvislosti s odlehlejší lokalizací rozvíjejí pomaleji. Nedostatek zdravotní péče a veškerého materiálu mohou napomáhat zmírnit drony. V Africe začala fungovat mimo jiné i firma Zipline jedná se o jednu z několika, která se zabývá doručováním léčiv pomocí dronů do zapadlých venkovských oblastí Rwandy a Ghany. Základem jejího podnikání je fakt, že Afrika je rozlohou obrovská a klimaticky

nevyzpytatelná. V prvním případě jsou drony ideální z toho důvodu, že lidé potřebují rychle nějaký lék nebo krev. V rovníkové Africe se rok dělí na období suché a dešťové, během dešťů nejsou některé cesty sjízdné, a proto není možné léky a potřebné věci doručit. Za další problém můžeme považovat teplotu, existují léky, které mají nízkou trvanlivost a pro jejich uskladnění nejsou v určitých regionech vhodné prostory. Drony jsou schopny tyto léky rozvážet ze základního bodu, kde jsou vhodné podmínky (FlyZipline, 2020).

Zajímavým příkladem je spolupráce mezi nemocnicemi v Severní Karolíně, kde se pracuje na projektu přeposílání urgentních věcí mezi nemocnicemi. Služba, která již dnes funguje pomocí dodávek a osobních automobilů, by se mohla přesunout mimo dopravní špičku a být tak rychlejší v případě bezodkladných případů. Tento projekt je pod záštitou společnosti WakeMed Health & Hospital (NBCNews, 2019).

2.1.6 Další využití

V zemědělství užívá každý zemědělec svůj pracovní postup, v mnoha případech dědící se po několika generacích. Ovšem jednu věc mají často podobnou, a tou je snižování nákladů a snaha o zvyšování výnosů. Drony mají obrovský potenciál v této oblasti úspěšně. V zemědělském procesu je hodně dílčích úseků, které lze zefektivnit nebo urychlit. Proto se objevily i automatizované traktory nebo drony, které autonomně plody sbírají. DroneSeed získal v roce 2017 5,1 milionu dolarů pro projekt, kdy drony samy rozsévají semena ze vzduchu (DroneSeed, 2020).

Dodržování předpisů je nezbytné pro mnoho sektorů, pro některý méně a pro některý více. Mezi ty nejdůležitější patří letectví. Letecký průmysl musí dodržovat zvlášť přísné regulace a normy. Inspekce jsou prováděny podle komplexnosti, ale základní inspekce je po každých 125 hodinách letu. Zároveň se od každé letecké společnosti čeká, že před každým odletem preventivně zkontroluje vlastní letadla. Z toho důvodů se Intel spojil s Airbusem a začal dodávat drony s fotoaparáty, které dokáží sbírat obrázky a vytvořit poté 3D model letadla. Zároveň vznikají firmy zabývající se kontrolou letadel, ale i letišť (Newsroom.intel, 2016).

Ropné rafinerie a celkově všechny továrny musí dodržovat určité normy, a proto se provádějí inspekce, které mají předcházet katastrofám. Dlouhou dobu tento úkol prováděli lidští inspektoři. Avšak k těmto úkolům se začaly používat i drony. Ty vybavené termovizí

mohou zaznamenat únik tepla nebo nějakou trhlinu dříve než inspektor. Zároveň vysoké rozlišení kamer umí detekovat problém na větší vzdálenost než lidé (Flyability, 2020).

Ačkoliv se to zdá jako vzdálená budoucnost, již dnes vznikají bezpilotní letadla (autonomous aerial vehicles), která mohou a budou přepravovat pasažéry. Čína je zatím průkopníkem ve vytváření podobných strojů, například EHANG vytvořil přepravní prostředek na bázi dronu (kvadrokoptéru). Tento stroj, je nastavený tak, aby nepotřeboval velké množství zásahů lidí a zároveň během poruchy rotorů byl schopen přistát bez jakýkoliv problémů (EHANG, 2020). Obrovské dopravní společnosti jako UBER, Boeing, nebo Airbus vyvíjejí své vlastní autonomní létající prostředky pro převoz osob. V rámci příprav investoři po celém světě skupují místa s letovými právy, která budou nezbytná k tomu, aby tam mohly přistávat létající prostředky, buď větší UAV nebo AAV s lidmi.

Po odeznění hurikánů je kromě záchranných akcí potřeba navrátit všechny systémy do provozu. Proto byly po hurikánu v Houstonu v Texasu v roce 2015 využity drony pro kontrolu telekomunikačních věží, aby mohlo dojít k nápravě softwaru. V případě kontroly lidmi by trvalo znovuzapojení systému několik dní, u dronů to bylo do několika hodin (Marshall, 2017).

Během posledních deseti let vznikli obrovští obchodní giganti, kteří nabízejí lidem nadstandardní služby dopravy zboží. Amazon jako jedna z nejhodnotnějších firem na světě pracuje na rozšíření všech služeb dopravy jejich zboží. Navzdory velké konkurenci se dokázal Amazon rozšířit, zároveň podpořit malé podnikatele a lidem dát práci. Již v roce 2016 vyzkoušel pod záštitou Prime Air testovací let dronu se zásilkou k zákazníkovi. Vize Amazonu je doručovat lidem balíky do 30 minut pomocí sítě dronů (Amazon, 2020). Konkurenčním podnikem Amazonu je americký gigant Walmart, který má stejnou vidinu dopravy svého zboží. Výhodou Walmartu ovšem jsou již existující prodejny, které podle výzkumu jsou umístěny z 90 % ve vzdálenosti 10 mil od každého Američana. Proto jejich výchozí situace bude snazší, jelikož infrastruktura bude jednodušší a méně nákladná (Hanbury, 2019). Druhou stranou mince jsou doručovací služby v restauračním odvětví. Online objednávací systémy umožňují firmám snižovat náklady na prostory, s čímž jsou také spojeny časy dovozu zboží. Snahou je zapojit drony do systému tak, aby se snížily náklady na dovoz a zároveň i čas doručení. V nejlepším případě by se mělo jednat o autonomní drony, které nepodléhají únavě jako lidé a mohou fungovat neustále. Ovšem tato realita autonomních dronů fungujících dennodenně je ještě vzdálená. Avšak již dnes se spojují velké firmy, které

mají ambice jako první dovážet jídlo pomocí dronů. HBO se v roce 2018 spojilo s doručovací firmou Fooji a Drone Dudes, aby mohli poslat pizzu, svým fanouškům k seriálu Silicon Valley (Alcantára, 2018).

Autonomní systémy nejsou jen o zbraních, ale i o dronech, které budou moci vykonávat úkoly bez dohledu lidí. To vše bude mít za význam, nahrazení tradičních pracovních míst. Velké firmy jako UBER, Boeing, Rolls-Royce, Walmart a další se budou snažit o co největší zapojení autonomních systémů do praxe, jež bude mít za negativní následek snižování pracovních míst. Naopak pokud budou systémy fungovat dobře, předpokládá se, že budou mnohem efektivnější, než lidští pracovníci. Je vhodné si ukázat, kde může vývoj autonomie pomoci a jaká pracovní místa jsou již dnes pod kontrolou dronů.

2.2 Negativní dopady aplikace dronů

Jednou z možností využití dronů jsou teroristické útoky. Jejich použití coby zbraně je zdokumentováno už víc než 15 let. V roce 2004 ho použil Hizballáh⁶ a podařilo se mu letět dvacet minut nad izraelským územím. V roce 2012 se podařilo zničit skladovací prostor radikálního hnutí Hamás⁷, kde se uskladovaly a připravovaly k použití drony určené k útokům. Islámský stát se stal hlavní teroristickou organizací, která využívala drony k útokům (Weforum, 2018).

2.2.1 Drony jako propagandistický a nebezpečný nástroj teroristů

Drony se staly do jisté míry demonstračním nástrojem síly teroristických uskupení. Islámský stát na internet vkládal materiály, jak z komerčních dronů vytvořit nebezpečného zabijáka, který může ohrozit desítky lidí (Almohammad, Speckhard, 2017). V následujících bodech chci přiblížit operace a útoky, které proběhly od roku 2014 do roku 2017 ze strany Islámského státu⁸ (dále jen ISIS).

⁶ Hizballáh – libanonská šíitská militantní a politická organizace založena v roce 1982. Jedná se o organizaci vystupující proti Izraeli a její jméno se zviditelnilo po izraelské invazi do Bejrútu. V roce 2013 Evropská unie zařadila jeho vojenské křídlo na seznam teroristických organizací. Značná podpora ve formě financí a materiálů přichází z Iránu.

⁷ Hamás – islamistická politická strana založena v Palestině 1987 její ideje je boj proti Izraeli a ustanovení islámského státu v Palestině. Dělí se na dva proudy, přičemž jeden je politický a věnuje se chudým obyvatelům především v oblasti pásma Gazy. Druhý proud je militantní a jeho účelem je boj proti Izraeli a podílí se na ostřelování Izraele pomocí minometů a raket.

⁸ ISIS – militantní organizace založena v roce 2014, rychle převzala kontrolu nad velkým územím Iráku a Sýrie. Je tvořena sunnitskými militanty z Iráku, ale podařilo se jim přilákat tisíce muslimů z celého světa. Cílem je vytvořit

Mezi první zachycené informace o dronech použitých ISIS, patří YouTube video z roku 2014 (YouTube, 2017), kdy ISIS za pomoci komerčního dronu získávají informace o poloze jednotek u města Rakka. Drony začaly poté sloužit ke tvoření propagandistických videí, což se jim zdárně povedlo. Pomocí dronů byla publikována videa, zachycující zdárné momenty ISIS během atentátů. Na začátku roku 2017 jsou zaznamenány první útoky, kdy drony shazovaly bomby na místa, která jsou vojensky důležitá, tanky a vozidla. Chvíli na to bylo vydáno prohlášení, že by se všichni příznivci ISIS měli snažit o útoky na civilní obyvatelstvo a důležité infrastrukturní body. Na začátku roku 2017 byl na internet vložen soubor, který poukazuje na práci předního technika ISIS, který se snaží poukázat na způsoby, jak navýšit hmotnost, kterou může dron zvládnout unést. Od roku 2017 se počet napadení pomocí dronů zvýšil. Nicméně, největší silou dronů byla ukázka síly ISIS tak, aby podpořila své následovníky v činnosti lidí (Almohammad, Speckhard, 2017). Tak, jak se vyvíjela situace na straně ISIS, vyvíjela se i obrana na straně USA a spojenců. USA vyvinula tzv. DroneDefender, jedná se o rušičku signálu dronů, podobnou pušce (McFaden, 2019). Podle Petera Singera není důležité bránit se dronům, ale naopak vůbec nedovolit jejich použití, sledovat financování, skladování a poté zakročit dříve, než budou moci drony použít. Jít postupně po stopách a zamezovat jednotlivým krokům, které dopomáhají k výrobě a šíření nebezpečných bombových dronů. (Ideas.Ted, 2013).

Největším rizikem pro občany jsou teroristické buňky, které jsou často v režimu spánku. Jsou to části, které se zaměřují na civilní obyvatelstvo po celém světě a chystají útoky na ně. ISIS se podařilo pomocí sebevražedných útoků a jejich dokumentaci zdatně propagovat sílu, ta poté podporovala odvahu jejich následovníků. Největší obavou obranných složek států jsou útoky na civilní obyvatelstvo. ISIS, jak jsem zmínil, nahrál na internet množství materiálů, jak pracovat s komerčními drony a jak je přeměnit v nebezpečnou zbraň. Situaci komplikuje množství legálních operátorů, kteří dronů využívají k zábavné činnosti. Výhodou, která je dnes dostupná již na všech důležitých místech, je schopnost dronů zhodnotit, kde se létat může a kde ne. Dovedou to především dražší drony, které jsou softwarově propracovanější a díky tomu lze zakročit obezřetněji proti dronům, které tato pravidla porušují. Dalším problémem je vybavenost policie, která by u těchto útoků měla být prioritou. Obyčejnou zbraní je šance k zásahu dronu minimální. Nejlepším současným obranným systémem je přerušení vysílajících signálů od operátora. Ovšem není vůbec jednoduché takto

konzervativní chalífát, který bude striktně dodržovat islámské právo. Jsou známý svou brutálností v podobě různorodých poprav, které natáčejí a poté sdílejí do celého světa.

vybavit každého policistu, navíc je tento blokační systém prozatím neskladný a nemohl by tak být snadno nošen policistou (Almohammad, Speckhard, 2017).

Mezi nejnovější zaznamenané útoky dronů můžeme považovat ten ze září roku 2019, kdy byly napadeny dvě státní ropné továrny v Saudské Arábii. K útoku se přihlásilo hnutí Huthiu⁹, kteří tento útok vnímají jako odvetu za saúdskoarabskou intervenci do Jemenu v roce 2015, kdy došlo k zabití tisíců civilistů a způsobení hladomoru a navazující humanitární krizi, která byla vyhodnocená jako nejhorší na světě. Nicméně, i když se hnutí Huthiu k útoku přihlásilo, spojenecké armády označují za viníka Írán, jelikož mají pochyby o vlastnících a směru příletů dronů. Útok měl dopad na celý svět, jelikož se snížila produkce ropy v Saúdské Arábii o polovinu, což činí 5 % celosvětové produkce ropy (BBC, 2019).

2.2.2 Narušení letového provozu

Dalším případem, který se stal v prosinci roku 2018, bylo omezení letového provozu na letišti Gatwick v Londýně. Druhé největší letiště Velké Británie zaznamenalo dva drony, které se pohybovaly ve vzdušném prostoru letiště. Jelikož se v daný moment nevědělo, zda nenesou nebezpečný náklad nebo se jedná jen o zábavu a snahu natočit letadla během přistávání, muselo se k situaci přistupovat se vší opatrností. V tomto případě se nic špatného nestalo, ale druhé největší letiště v Anglii bylo mimo provoz na 36 hodin z důvodu bezpečnosti, bylo odkloněno nebo zrušeno přes 1000 letů a dotklo se to 140 000 lidí. Dodnes nebylo zjištěno, kdo situaci zavinil, pročez nikdo nebyl postaven před spravedlnost (BBC, 2019).

V současnosti je letecká doprava velice ohrožená, v prostoru, který využívala jen letadla, která jsou 100% monitorovaná a mají danou trasu letu, začaly působit další objekty v podobě dronů. Komerční typy sice nemají takovou letovou hladinu, aby mohly ohrožovat letadla během letu, ale mohou je ohrožovat během přistávání nebo vzletání. V roce 2019 došlo k mnoha střetům, kolizím mezi letadly a drony. Ty mají stejné rozměry jako například větší ptáci a již z historie můžeme vidět, jaké škody může jeden pták způsobit turbíně letadla. Je to ohrožení, se kterým se budou muset postupně letecké společnosti vypořádat a letiště zahájit ochranu proti těmto objektům (Hern, Topham, 2018).

⁹ Huthiové – politické a militantní hnutí, které vzniklo v 90. letech v Jemenu za účelem opozičního boje proti prezidentovi, kterého obvinují z finanční korupce a spolupráce se Saudskou Arábií a USA na úkor jemenského lidu. Jejich dalšími útočnými mechanismy jsou rakety krátkého doletu, které odpalují do Saudské Arábie.

2.2.3 Získávání citlivých informací

V roce 2017 ministerstvo pro vnitřní bezpečnost přišlo se zprávou, že čínská firma, vyrábějící drony DJI, sbírá informace o infrastruktuře USA. DJI se ohradila, že jsou informace nepravdivé a nepodložené. Dosud nebyl problém vyřešen, avšak vojenské velitelství USA dalo příkaz nepoužívat drony DJI v citlivých místech, přičemž ve vojenském sektoru byly nahrazeny jinými (Reichert, 2019). Firmu DJI to nijak extrémně nezasáhlo, její prodeje jsou stále skvělé, jelikož cílí zvláště na komerční prostor, kde je to lidem jedno. Nicméně, jde o problém, který je nebezpečný, jelikož drony mohou posílat citlivé informace i do vzdálených oblastí. Navazujícím problémem dronů je i jejich ovladatelnost. Hackeři jsou schopni nabourat se do ovládání a přerušit tak signál operátora. Stroj pak přechází pod jejich kontrolu a mohou si s ním dělat, co chtějí. Dronu se dokonce podařilo narušit vysílání v televizi a promítat tam obraz z vlastního zdroje. Není to nic složitého, jelikož jeho signál přebíje ten televizní a tím pádem ho nahradí. Dronu v tu chvíli stačí být jen nad domem, kde je umístěna televize (Paul Mozur, 2017).

Ačkoliv mají drony obrovský potenciál, jsou jejich vývoj a šíření omezeni strachem z negativních dopadů. Tomu všemu by měly zabránit různé brzdy. Od zákonů, zaměřujících se na vývoj a použití, až po odpovědnost. Největším problémem vývoje dronů a postupné autonomie je i specifikace odpovědnosti. V případě že je dron ovládán lidským operátorem, je tento operátor za případné způsobené škody odpovědný, ovšem je-li použit autonomní letoun, je složité určit, kdo by měl za vzniklé problémy nést zodpovědnost v tomto případě. To, jak jsme připraveni na další krok ve vývoji dronů a autonomie, popíši v následujících kapitolách.

Daniel Burrus napsal „Technologie vám může způsobit rakovinu, ale technologie ji také může vyléčit. Nejde tedy o to, zda je technologie dobrá nebo špatná, ale záleží na tom, jak ji použijeme.“ (Burrus, 2019).

3 Autonomie

V předešlé kapitole bylo pojednáno o dronech jako takových, jejich dělení a využití. V této sekci se bude autor zabývat autonomií. Při důkladném rozboru také narazíme na specifika a problémy, které společně s autonomií nastávají. Těmi jsou špatné legislativní zakotvení v mezinárodním i národním právu, odpovědnost za použití a další úskalí, která budou zmíněna dále.

Pro pochopení současného a budoucího vývoje autonomie ve zbraňových, vojenských a civilních systémech je užitečné objasnit některá základní fakta o koncepčních a technologických základech autonomie. Autonomii lze definovat jako schopnost určitého stroje provádět různé úlohy bez zásahu člověka. Stroj sám vyhodnocuje informace na základě počítačového programování a softwaru. Zjednodušeně můžeme říci, že autonomní systém může být jakýkoliv software a hardware, který po aktivaci může provádět některé úkoly nebo činnosti sám bez zásahu člověka (Schmitt, 2013).

3.1 Definice Autonomie

Pro vymezení problematiky je potřeba využít v současnosti platných definic. Definice pro určení autonomie lze rozdělit do tří skupin.

Skupina složená z definic, které určují vztah mezi člověkem a strojem. Spojené státy americké popisují autonomní zbraňové systémy, jako zbraně, které po aktivaci mohou vybírat a zastavovat nepřátele bez dalšího zásahu ze strany lidského operátora (US DoD, 2012).

Skupina zahrnující definice, jež jsou založeny na schopnostech stroje. Spojené království definuje autonomní zbraňové systémy jako zbraně, které jsou schopny pochopit vyšší účely. Jsou to zbraně, které pracují s okolím a na základě toho přijímají vhodná opatření, mohou být pod kontrolou lidského operátora a během plnění úkolů vycházejí z různých alternativ řešení situací. (Gov.UK, 2018) Jedná se o definici vyjádřenou Andrewem Wiliamsem.

Poslední skupina je založena především na právním a etickém vnímání vykonávaných úkolů samostatně strojem. Definice Červeného kříže představuje „autonomní zbraně“ jako zastřešující pojem, který by zahrnoval jakýkoli typ zbraně s autonomií ve svých „nebezpečných funkcích“, což znamená zbraň, která může vybrat (tj. vyhledat nebo zjistit, identifikovat, sledovat) a zaútočit (tj. zachytit, použít sílu proti, neutralizovat, poškodit nebo zničit) cíle bez zásahu člověka (ICRC, 2019). Pracovní definice Švýcarska popisuje autonomní zbraňové systémy jako zbraňové systémy, které jsou schopny částečně plnit úkoly v rámci mezinárodního humanitárního práva (IHL), nebo úplné nahrazení člověka při použití síly, zejména v zacílovacím cyklu, ačkoli výslovně uvádí, že by to nemělo být nutně omezeno na zaměřovací cyklus (Scharre, 2015).

3.2 Automatizace, polo autonomie a autonomie

Napříč různými obory jako jsou informatika, robotika nebo strojírenství je autonomie chápána pokaždé jinak. Jelikož způsob nahlížení na dané funkce systému se v každém z oborů liší, vytvořil Paul Scharra (2016) tři kategorie přístupu nahlížení na autonomii:

- vztah mezi člověkem a strojem
- sofistikovanost rozhodování
- autonomní funkce

Vztah mezi člověkem a strojem je běžný přístup, v němž se posuzuje míra zásahu člověka do rozhodovacích pravomocí daného stroje. Tento přístup se dále rozděluje podle míry zásahu jedince na polo autonomní systémy. Tyto jsou specifické tím, že vyžadují lidský povel v určité fázi prováděného úkolu. Další jsou systémy, které mohou fungovat samostatně, ale jsou pod dohledem člověka, který může zasáhnout v případě problému – tyto systémy lze nazvat jako kontrolní autonomie. A poslední jsou systémy, které fungují úplně samostatně, ty se nazývají plně autonomní, kde člověk nemá žádný vliv na proveditelnost úkolu. Objevují se i hybridní řešení, kde dochází k propojení plně autonomních systémů společně s polo autonomními. V praxi to znamená, že v každé jednotlivé části úkolu se může autonomie přesouvat mezi jednotlivými systémy. Tento komplex vznikl především z toho důvodu, aby podle složitosti úkolu bylo možné napomáhat v jednotlivých částech, ale také kvůli politickým a právním omezením těchto systémů.

Sofistikovanost rozhodování je techničtější přístup k autonomii a týká se skutečné schopnosti systému vykonávat kontrolu nad svým chováním. Tento přístup se rozděluje na další tři hlavní kategorie: automatický, automatizovaný a autonomní systém. Označením automatický je chápána schopnost stroje provádět předdefinované postupy na základě senzorických vstupů. Jsou to procesy, kde stroje nemohou udělat chybu v daném operačním prostředí, např. automatická ramena využívaná v automobilovém průmyslu. Stroje, které dokáží zvládnout změny ve svém prostředí a vykonávat kontrolu nad svými činnostmi, lze označit jako automatizované nebo autonomní.

Rozdíl mezi automatizovaným systémem a autonomií je sporný, jelikož na něj každý nahlíží jinak. Někteří odborníci vidí rozdíl v samosprávě a za autonomní systém považují jen inteligentnější formy automatizovaného systému (Scharre, Williams, 2015). Pro Williamse (2015) je automatizovaný systém takovým, který je naprogramovaný na základě pravidel a jeho výsledek je očekávaný, jelikož se jich drží a nemůže je změnit. Na druhé straně, autonomní systém dokáže porozumět záměrům vyšší úrovně. Během jeho úkolu může vybírat z různých alternativ, tím pádem je méně předvídatelný pro dosažení cíle. To vše bez zásahu člověka, který ovšem může mít nad celým procesem kontrolu. Přestože celková aktivita autonomního bezpilotního letadla bude předvídatelná, jednotlivé akce být nemusí.

I když se rozložení do tří kategorií může zdát pochopitelné, v praxi se setkává s odporem, jelikož problematika okolo vymezení kategorií se střetává s nedorozuměním uvnitř odborné komunity.

Autonomní funkce je třetí dimenze, která nahlíží rozhodování strojů dle jejich funkcí a schopností autonomie. Tento třetí atribut je slučitelný s předešlými přístupy. Poukazuje na to, že autonomie je nejlépe pochopitelná na základě různých typů úkolů. Některé funkce zbraňových systémů mohou být autonomní, aniž by významně porušily etická a právní rizika (např. navigační systémy), zatímco už míření patří do kategorie více neetických (Williams, 2015).

Stockholmský mezinárodní mírový výzkumný institut (SIPRI) využívá tzv. funkční přístup k autonomii, který je postaven na základě rozdělení samosprávy podle úrovně obtížnosti vykonávaného úkolu. Některé činnosti mohou vyžadovat vyšší úroveň samosprávy než jiné, zatímco lidská kontrola může být vykonána jen nad některými funkcemi, a to v závislosti na složitosti mise a vnějším prostředí. Během mise může také dojít ke změně rozsahu kontrolních nebo rušících funkcí lidského operátora (Boulanin, Verbruggen, 2017).

Ministerstvo obrany USA (dále jen DoD) popsal autonomní systémy jako sebe orientované na cíl, které nevyžadují vnější kontrolu, ale spíše se řídí zákony a strategiemi, které řídí jejich chování. Podle DoD je autonomní systém schopen rozhodovat na základě souboru pravidel nebo omezení. Je schopen určit, jaké informace jsou důležité pro rozhodování. Všechny autonomní systémy by měly být na určité úrovni pod dohledem lidského operátora a software autonomních systémů by měl ztělesňovat souhrn omezení a pravidel, která poté budou delegována stroji. Namísto toho, aby byla autonomie vnímána jako vnitřní vlastnost bezpilotního letounu, je třeba zvážit návrh o provozu autonomních systémů z hlediska spolupráce člověk–systém. Proto ve své směrnici 3000.09 - Autonomie ve zbraňových systémech DoD vysloveně stanovilo, že autonomie zbraňových systémů musí být navržena tak, aby umožňovaly lidem posuzovat použití síly (DoD, 2012).

3.3 Výhody autonomních zbraňových systémů (AWS)¹⁰

Poté, co jsem přiblížil různé druhy a základy vývoje v podobě automatizace, polo autonomie a autonomie, je důležité na tomto místě připomenout, že veškeré kroky vedou k plné autonomii zbraňových systémů. To znamená, že AWS budou samy rozhodovat o tom, jak dlouho bude daný úkol/akce trvat, zatímco polo autonomní systémy budou závislé na lidském operátorovi. Je pravda, že i AWS budou závislé na lidech, převážně v úseku výroby, softwaru a jeho aktualizací, avšak v porovnání s polo autonomií jsou tyto vstupy člověka nepodstatné. Další výhody a důvody, proč na autonomii pracovat v rámci AWS, jsou dle Hammonda (2015):

Hlavní výhodou je rychlost reakce – jejich výpočetní schopnosti překonávají jiné systémy, pokud jde o rychlost a sílu, která jim dovolí vykonávat těžká rozhodnutí na základě složitých scénářů prostřednictvím přizpůsobení a učení. Software by měl být vyvinut tak, aby se každý úkol zapisoval do paměti stroje a ten poté mohl spojovat informace, a nakonec vyhodnotit správné řešení situace. Oproti na dálku řízeným letadlům mají lepší výpočetní kapacity, které jim umožní rychleji dokončit zaměřovací proces, což umožní rychlejší leteckou podporu pozemnímu vojsku.

Celkovou výhodou nasazení AWS je snížení lidských nákladů na plnění jednotlivých úkolů. U dálkově řízených dronů je zapotřebí pilota, který sedí na základně ve speciálním

¹⁰ AWS – autonomous weapons systems

řídícím centru a ovládá dron na tisíce kilometrů daleko. Poté jsou zapotřebí operátoři senzorů, kteří neustále kontrolují funkčnost. Další potřební lidé jsou zpravodajští analytici, kteří vyhodnocují obraz dronu a rozhodují o správnosti cílů. V případě zapojení AWS jsou nezbytní jen lidé okolo dronu, kteří dohlíží na fungování všech systémů.

Dálkově ovládané drony jsou často terčem kybernetických útoků, které se dostávají mezi lidského operátora a dron a převezmou jeho ovládání. U AWS, které nemá žádné ovládací spojení se zemí, není možné, aby k převzetí kontroly nad dronem došlo.

AWS budou moci mnohem déle plnit úkoly než stroje s posádkou, a samozřejmě plnit taková zadání, kterým se lidé automaticky vyhýbají. AWS jsou faktorem, který by měl odstranit ztráty a duševní problémy z bojiště tak, že na bitevních polích nahradí lidi. Jednoduše řečeno, tyto systémy zajistí rychlejší, levnější a efektivnější plnění úkolu. Samozřejmými benefity jsou delší dosah, větší vytrvalost, delší výdrž a vyšší přesnost.

Navzdory těmto výhodám zatím žádná země nevyvinula takové AWS, ale dokumenty vojenské politiky dokazují, že přední státy se tímto směrem vydaly. Ministerstvo obrany USA například stanovilo protokoly pro testování, nasazení a použití AWS. Velká Británie se vyjádřila velice pozitivně k vývoji těchto systémů (Hammond, 2015).

Po celém světě narůstá zájem o zmíněné technologie – nejedná se jen o vojenskou činnost, ale období automatizace současně probíhá také v civilním sektoru a jednou bude nahrazeno plnou autonomií ve všech směrech. Většina odborníků předpovídá vývoj tohoto systému do několika let, průměrný optimistický odhad je 5 až 10 let. Předpokládá se, že do roku 2030 se strojové kapacity zvýší do takové míry, že lidský faktor bude tou nejzanedbatelnější složkou v celé hierarchii systému. Ministerstvo obrany Spojeného království s nutnou dávkou optimismu předpovídá, že AWS budou skutečně k dispozici v roce 2025 bez ohledu na časovou osu jejich vývoje. Široká odborná komunita si myslí, že rapidní vývoj AWS bude v nadcházejících desetiletích nevyhnutelný (ICRC, 2014).

3.4 Historický vývoj autonomie

Bezpilotní nebo robotické systémy nejsou v historii ničím výjimečným a v rámci válčení se používaly již několik desítek let zpátky. Nicméně vývoj byl opravdu postupný a v minulosti se jednalo spíše o základní kameny autonomie. Takovým příkladem mohou být

americké protivzdušné rakety, které dokázaly fungovat v automatizovaném režimu. Jejich funkcí bylo chránit před útočícími letadly i raketami. (General Dynamics, 2020). Bez zásahu operátora byly schopny monitorovat okolí, zaměřit útočící objekt a zneškodnit ho. Tento systém byl později upgradován a získal polo autonomní funkce především pro zaměřování (Armytechnology, 2020).

Další zbraň, která byla vyvinuta v roce 2006, je Samsung SGR – A1. Tento zbraňový systém byl vytvořen pro republiku Jižní Korea a umístěn do demilitarizované zóny (DMZ)¹¹ na hranici Severní a Jižní Koreje. SGR – A1 je vybaven dvěma kulomety K-4 a je schopen vybrat lidské cíle, když vstoupí do DMZ. V současné době tato zbraň funguje pod dohledem lidského operátora, je ale plně automatizovaná a dokáže provádět útok sama. Problém je v tom, že nedokáže rozeznat cíl, a proto v případě neuposlechnutí několika varovných signálů může střílet na kohokoliv, ať je to přítel či protivník. Ovšem není to jen automatizovaný proces, jelikož má v sobě software, který dokáže hodnotit tvary objektů i jejich chování. Navíc je vybaven verbálními funkcemi odstupňovanými podle vzdálenosti cíle, které mohou varovat přibližující se lidi několika způsoby. Zbraň kromě ostré munice, má možnost použít i gumových projektilů. I přes spoustu brzd a protivah v tomto systému si lidé stále ponechávají možnost rozhodovat o palebné pravomoci (Kee, 2014).

Bezpilotní letadla jsou nejčastěji ovládána lidskými operátory ze země. Ti ovšem začínají být nahrazováni autonomními systémy, které zvládnou ovládat drony samy. Jejich historie však sahá už do období druhé světové války, kdy Japonci vypouštěli balonové bomby. Tyto balony putovaly až do Severní Ameriky, kde zabíjely civilisty (National Geographic, 2013). Po 2. světové válce začaly USA vyvíjet první prototypy sledovacích dronů. První UAV začaly operovat již ve vietnamské válce a postupně se začaly upgradovat do lepších a více automatických strojů. Jejich systém byl využit i do raket Tomahawk, které v současné době využívají oboustranný datový přenos, díky němuž je lze ovládat stejně jako UAV na dálku a zároveň jsou schopny využívat některé ze svých autonomních naváděcích palubních senzorů (Global Security, 2020). Avšak UAV se staly populárními před 10 až 15 lety, během amerických misí v Iráku a Afghánistánu. Bepilotní letouny měly převážně funkce špionážní a kontrolní. V podstatě se jednalo o novodobé průzkumníky, ale tito postupně začali být více ozbrojováni a jejich úkoly se k dnešnímu dni dost změnily. Pro

¹¹ DMZ – demilitarizovaná pásma je pásma, kde se nenacházejí vojenské jednotky. Jedná se o oblast mezi dvěma státy, mezi kterými panuje obava z napadení. Mezi oběma zeměmi není situace míru, ale pouhého příměří, což užití dronů dále legitimizuje.

Afghánistán byl hlavním UAV General Atomics Predator C nazvaný „Avanger“ tomuto dronu byly pozměněny funkce a stal se z něj hledač vybavený municí, který ji mohl použít k útoku, ale jen poloautonomně. Zcela autonomní je tento stroj především ve vzletu, přistání, tankování a hledání (General Atomics Aeronautical, 2020). Navazujícím strojem a dalším z odvětví autonomních UAV je X-47 B vyrobený společností Northrop Grumman. Tento stroj prošel několika testy, kdy dokázal autonomně s dohledem operátorů přistát na letadlové lodi (Northrop Grumman, 2020).

4 Mezinárodní právo a etika

V současné době existuje minimum zákonů nebo smluv, které by se přímo týkaly regulace autonomních systémů nebo autonomních systémů obecně. V případě použití AWS by stačilo orgánům států dodržovat širší mezinárodní právo týkající se ozbrojených konfliktů a lidských práv (McNab, Matthews, 2011). Pro každý zločin existují specifické zákony a bude záviset na celkových okolnostech použití AWS.

Státy mohou svou sílu využívat legálně ve třech případech, během kterých jsou pod záštitou mezinárodního práva:

- Státy mohou použít sílu v případě individuální nebo kolektivní sebeobrany.
- Mohou provádět mise schválené OSN k udržení míru a bezpečnosti.
- Určitá síla může být použita v případě vymáhání práva.

První dvě kategorie jsou upravovány Mezinárodním humanitárním právem (IHL), neboli zákonem o ozbrojených konfliktech (LOAC) přičemž zákon o mezinárodních lidských právech (IHRL) vyplňuje všechny mezery (McNab, Matthews, 1986).

Mezi základy IHL patří Haagská úmluva z roku 1907, čtyři Ženevské úmluvy po druhé světové válce s jejich dvěma dodatky z roku 1977. IHL se vztahuje na ozbrojené konflikty mezi dvěma a více státy, ale i na konflikty mezi státem a nestátními aktéry. IHL umožňuje státům používat smrtící sílu proti určitým bojovníkům (McNab, Matthews, 1986). Z IHL lze vybrat základní principy podle kterých lze šetřit odpovědnost státu za zločiny způsobené prostřednictvím AWS.

4.1 Princip rozlišení

První princip je navržen tak, aby chránil civilní životy a zdraví civilních obyvatel, dále také budovy a další předměty, to je důvod proč státy musí rozlišovat mezi nepřáteli a civilisty. Tento princip je kodifikován v článku 48 dodatkového protokolu k Ženevské úmluvě (Foy, 2014). Stát nesmí cílit na civilisty ani používat zbraně, které nejsou schopny rozlišovat mezi civilními a vojenskými cíli. Tento princip může vypadat jednoduše, ale při detailnějším rozboru si uvědomíme, že v praxi mohou nastávat problémy, kterými mohou být cíle, jež

mohou mít jak civilní, tak vojenské účely, takže není jasné, jestli by útok na tento cíl porušil zásady rozlišování. Neschopnost systému splňovat princip rozlišení způsobuje problémy v jeho rozmístění a uvedení do reálného provozu. V případě, že by AWS nebylo schopno rozlišovat a bylo rozmístěno do válečného prostoru, došlo by ihned k porušení IHL bez ohledu, jestli došlo k útoku nebo ne. V případě, že by AWS ohrožovalo svým plněním úkolů civilisty, nebo civilní předměty došlo by znovu k jasnému porušení IHL. Armin Krishnan (2009) identifikoval tři hlavní obavy týkající se schopnosti AWS rozlišit vojenské cíle od těch civilních.

- AWS může být citlivé na slabé strojové vnímání.¹²
- AWS může mít problémy s interakcí se svým prostředím.
- U AWS může dojít k problémům s nedostatečným softwarem.

V dnešní době již existují roboti, kteří dokáží rozlišovat mezi člověkem a robotem, ale stále potrvá, než se podaří vymyslet software, který bude chápat realitu. Nedostatky v softwaru jsou dalším z problémů celého AWS, jak se software stává složitějším, stává se méně předvídatelným. Nevýhodou je, že programátor nemusí znát celý software, takže interakce v něm se stanou nepředvídatelné. V kombinaci s otevřeným prostředím konfliktu by to mohlo vést k situaci, kdy AWS aplikuje sílu kvůli neočekávané chybě.

V 80. letech byl vytvořen vývojáři Campbellem a Feng-hsiung Hsem počítač Deep Blue, který měl vytvořený software na hraní šachu. Největší jeho výzvou byla hra s nejlépe hodnoceným hráčem na světě Garrym Kasparovem, který ho v roce 1996 nejdříve porazil, ale o rok později již vyhrál počítač. Při programování tohoto systému měli vývojáři problém se softwarovými chybami, kterým čelí i vývoj AWS. Software je naprogramovaný tak, aby se učil z chyb, a proto byl počítač stále lepší a lepší. Ze stejného důvodu bylo také těžké rozeznat, zda byl tah chybou nebo dobrou taktikou. Stejně problémy nastanou i během programování AWS, bude těžké zjistit, zda udělalo chybu anebo detekovalo něco, co člověk ne (IBM history, 2019).

Podle Sharkeye (2008) nebudou AWS schopny rozlišovat mezi bojovníky a civilisty. Ačkoliv je možné naprogramovat systém, aby neútočil na civilní cíle, je problém v chápání toho, co je považováno za „civilní“. V případě mezinárodního ozbrojeného konfliktu je tato definice stále méně jasná. Navíc software se bude řídit jasně danými pravidly. Problém by

¹² Strojovým vnímáním chápeme schopnost pozorovat svět, vnímat ho, rozumět podstatným objektům v něm, a to vše využít během plánování nebo provádění úkolů a akcí (Hlaváč, 2020).

nastal v případě, kdyby teroristé nutili obyvatele vesnice k přepravě zbraní. Vesničané nesoucí zbraně nejsou na první pohled nijak odlišní a AWS by je mohlo považovat za nepřátelské jednotky. AWS v tomto případě mohou chybět určité subjektivní faktory, jako je rozpoznání z řeči těla, například, že vesničané přepravují zbraně proti své vůli.

Druhý názor však staví AWS jako reálnější prostředek, který jen potřebuje správné nastavení prostoru. Jedním z řešení by mohlo být umožnění AWS střílet pouze tehdy, je-li vystřeleno po něm samotném. Poté by bylo možné použití AWS v situacích, kdy je nepřátelská jednotka snadno rozeznatelná. A poslední možností je nasazování AWS v ozbrojeném konfliktu, kde jsou neměnné hranice prostoru – nebylo by je tak možné překročit. Poslední způsob je již aplikován na hranicích Severní a Jižní Koreje, kde je hranice pevně vytyčená a AWS slouží k hlídání tohoto prostoru (Turner, 2012).

4.2 Princip proporcionality

Druhý princip má zamezit útokům, které pravděpodobně mohou způsobit ztráty na životech civilistů. Důležitou součástí proporcionality je „přiměřenost“, protože záleží na okolnostech vývoje situace. Na to však neexistuje jednotná přijímaná definice, obecně však je možno uvést, že se jedná o takové množství civilních a bojových obětí, které jsou přípustné s ohledem na cíl mise. Jednoduše lze říci, že se jedná o očekávané vedlejší škody. Čím větší je očekávaná výhoda vyplývající z dané akce, tím větší je tolerance ze strany IHL (Sharkey, 2008).

Podle ICRC mohou být zásady proporcionality chápány následovně: *„Ozbrojené síly a jejich zařízení jsou cíle, které mohou být napadeny, ať jsou kdekoliv, s výjimkou případů, kdy by útok mohl vést k náhodnému zranění či ztrátě lidského života mezi civilním obyvatelstvem, nebo poškození civilních předmětů. Jedině že by ztráta, byla očekávaná a využita za specifickou vojenskou výhodu“* (Sandoz, et al. 1987). Vojenská výhoda byla interpretovaná mnoha státy. Nejčastěji je vyžadováno, aby vojenská výhoda byla „konkrétní a přímá“. To v praxi znamená, že výhoda *„musí být podstatná a v případě, že je výhoda vnímatelná pouze v dlouhodobém horizontu, neměla by být brána v úvahu“* (Sandoz, et al. 1987). Kanadský zákon uvádí, že *„konkrétní a přímá výhoda budou existovat tam, kde velitel má čestné a rozumné očekávání, že útok významně přispěje k úspěchu celé operace“* (Law of Armed Conflict, 2001).

Proporcionalita vyžaduje kontextové zvážení dvou faktorů: možnost ohrožení civilistů a civilních objektů na úkor potencionálních vojenských výhod. Velitelé již používají simulátory poškození, aby zajistili, že útoky budou přiměřené. V kontextu AWS však hrozí, že systémy nebudou schopny rozlišení a proporcionality samostatně. U vojáků je to jinak – vědí, že nemohou ublížit civilistům, ale proporcionalita jim umožňuje zaútočit s vědomím, že některým civilistům bude ublíženo. Na to je dobré myslet v případě souladu AWS s IHL. Pokud AWS není schopno rozlišovat, nebude také schopno proporcionality (Solis, 2012).

Proti AWS stojí i morální námitky: je správné dát robotům schopnost zabít člověka? I psychicky nemocný člověk je schopen rozsáhlejšího morálního jednání, než je schopen robot bez svědomí. AWS by nemělo žádné povědomí nad rámec svých procesů a nemělo by představu o váze lidského života. Ačkoliv je vojenská operace schopna výpočtu výhod a nevýhod, AWS nedokáže pochopit důsledky svých činů nad rámec čísel v softwaru. I proto nebude zase schopno dodržovat zásady proporcionality.

Poté je zde druhá námitka, a to je morální uvolnění kvůli distancování lidí od bitvy. AWS zmírňuje dvě hlavní překážky, kterým čelí vojáci v přímé bojové akci: strach ze zabití a odpor vůči zabíjení. Peter Singer (2009) vyslechl vojenské operátory dronů, jeden z nich mu přiblížil akci v ozbrojeném konfliktu, kde očekával, že když zabije někoho pomocí dronu, bude to něco, co mu ovlivní život. Nicméně po zabití se nezměnilo nic, mrtvý se stal pouze operátorovým splněným cílem, aby mohl postupovat dál. Tato zkušenost, se vzdáleným zabíjením ilustruje problém morálního uvolnění. A co pak, když AWS nebudou mít žádnou kontrolu, jak moc se potom prohloubí morální uvolnění (Singer, 2009).

Z historie lze vyčíst, že pokud má nová zbraň podstatné výhody pro jeden stát, postupně ji přijmou i jiné státy. Vzhledem k potencionálním výhodám je očekáváno, že v příštích 30 letech se použití AWS rozšíří (Sharkey, 2008). Ačkoliv je ještě spousta překážek jak k vytvoření technologie, tak jejímu fungování v souladu s IHL. Můžeme se domnívat, že rozlišování a proporcionalitu bude možné naučit AWS a tím pádem překoná jednu z překážek. Poté ovšem nastupuje další část nežádoucích účinků AWS, podle Armina Krishnana (2009) může vývoj AWS vést k humanizaci války nebo k nebezpečnějšímu bojovému prostředí. Pokud se technologie vyvine do takové míry, že AWS bude schopno rozlišování a proporcionality, stane se tak zákonným, což otevírá úplně novou kapitolu nebezpečí (Krishnan, 2009).

AWS se s největší pravděpodobností budou používat nejdříve ve válečných oblastech a ozbrojených konfliktech, ovšem očekává se, že státy budou využívat AWS i nad rámec tradičního kontextu ozbrojených konfliktů, přičemž se budou dostávat do kolize s IHRL, které se zabývá jakoukoliv činností státu mimo kontext ozbrojených konfliktů. Je navrženo tak, aby fungovalo na mírových podmínkách mezi státem a jeho občany. Vyžaduje tedy, aby státy, které podepsaly příslušné smlouvy, dodržovaly lidská práva. Základním kamenem IHLR je mezinárodní pakt o občanských a politických právech (ICCPR), jenž chrání širokou škálu práv, včetně práv na život, soukromí a svobodu myšlení. ICCPR zaručuje každému právo na život a zaručuje, že nebude nikdo svévolně zbaven svého života a svobody (UN, 2006). Proto je právo státu zabít člověka omezeno výhradně na případ, kdy může dojít k bezprostřednímu ohrožení životů ostatních. V jiném případě (i pokud se jedná o teroristu) musí dojít k jeho stíhání. Proto pokud AWS nebudou schopna chápat naše zákony a práva občanů, budou stále neschopna k fungování v rámci mezinárodního práva (Human rights & domestic violence, 2010).

4.3 Vymahatelnost práva

V případě, že AWS poruší nějaké právo, bude potřeba soudu, který dané porušení bude mít kompetence řešit. Navíc je zapotřebí, aby oběť (stát nebo jednotlivci) porušení zákonů napadli a ohlásili. Nejvhodnějším orgánem, na který by se mohli obrátit, je Mezinárodní soudní dvůr (ICJ) jako hlavní soudní orgán OSN. Jednou z hlavních funkcí ICJ je urovnávání právních sporů mezi státy. Nevýhodou je, že ICJ se zabývá především spornými případy, které na něj byly převedeny, a zároveň nepřijímá žádosti jednotlivců. Žádosti jednotlivců by mohly být řešeny v případě, že za ně požádá o řešení jejich stát. ICJ tedy může být prostorem řešení zločinů způsobených AWS, ale i přesto se zde nachází spousta překážek. Největší z nich je právo na zásah. Členství v OSN neznamena automaticky soudní pravomoc nad daným státem, naopak je jeho pravomoc omezena na případy, ve kterých oba účastníci souhlasí s pravomocí soudního dvora. V souvislosti s trestným činem AWS tak nemá „provinilý stát“ dostatečnou motivaci k tomu, aby se podrobil jurisdikci Soudního dvora, protože pouhé předložení sporu by způsobilo značné náklady na právní řízení, které by se v případě prohry do velké míry prohloubily, a zároveň by to pachateli neposkytovalo vůbec žádnou výhodu (ICJ handbook, 2018).

Pokud, ale vezmeme v potaz, že by tímto procesem státy prošly, a nakonec by byl na jedné straně uznán viník, nastává jeden z dalších velkých problémů. ICJ nedokáže adekvátně potrestat provinilce a donutit jej k odpovědnosti za činy, které spáchal, jelikož postrádá donucovací mechanismus. Tím pádem by odpovědnost neměla žádnou váhu, byla by jen symbolická a neposkytovala by žádnou motivaci obětem k podání žaloby. Většina států nepřijme povinnou jurisdikci soudního dvora a státy, které se budou dopouštět protiprávních činností, nebudou mít důvod podrobit se orgánům ICJ v případech užití AWS. Ve vztahu k AWS můžeme ICJ chápat jako chudý prostředek státní odpovědnosti bez donucovacích prostředků (Hammond, 2015).

Mezinárodní soudní dvůr se zabýval i zákonností použití jaderných zbraní. Dospěl k závěru, že jaderné zbraně nejsou schopny rozlišovat cíle a ani nejsou schopny proporcionality. Za všech okolností by nezpůsobily nadbytečnou újmu nebo zbytečné utrpení a nebyly by tedy samy o sobě nezákonné. Jestli tedy jaderné zbraně, které patří mezi nejsmrtelnější, nejsou samy o sobě nezákonné (ICJ, 1996), jak by potom mohl nahlížet ICJ na AWS?

Jednou z dalších variant vymáhání spravedlnosti jsou vnitrostátní soudy, které přijímají žaloby ze strany jednotlivců. Nicméně musíme chápat, že minimálně v prvních letech používání AWS budou tyto technologie využívány k vojenským účelům. A v případě, že budou chybné a způsobí škody materiální nebo na životech, nejčastějšími poškozenými budou lidé zasažení válečným konfliktem, kteří v daný okamžik nemají tolik možností bojovat za svá práva. V případě, že by se však tito lidé chtěli bránit, bylo by možné získat podporu u neziskových nevládních organizací, které by je nadále zastupovaly.

První možností poškozených je podat žalobu u cizího soudu. Nicméně tento krok je spíše teoretický nežli praktický, jelikož dohledat stát, který nabízí možnost zkoumat delikty spáchané „extraterritoriálně“ je obtížné, avšak nikoli nemožné. Kdyby Čína za pomoci AWS spáchala zločin v Indii, bude mít oběť problém najít cizí soud, u něhož by Čínu mohla žalovat. Zahraniční soudy tedy nevytvářejí dostatečně smysluplné fórum pro řešení odpovědnosti provinilých států (Losing Humanity, 2012). Paradoxem tedy je, že i když ta možnost zde existuje, v realitě je dost těžce proveditelná.

Druhou možností je podání žaloby u soudu svého státu. K tomu je zapotřebí dostatečná příčina, tzv. delikt. V tomto případě jsou předpokládány škody vzniklé působením AWS dostatečné k tomu, aby civilisté měli důkaz k jejich žalobě. Ovšem jednotlivci v tomto

případě čelí doktríně suverénní imunity, která chrání státy u soudů jiných států. Zatímco svrchovaná imunita byla vždy tradičně absolutní, mnoho států vytvořilo širokou škálu výjimek. V našem případě je zajímavá výjimka o územním deliktu. Tato výjimka umožňuje státům žalovat zahraniční vlády, za delikty způsobené na jejich území. Tento fakt by mohl umožnit kroky v dosledování týkající se zločinů AWS na jiném než vlastním území. Není však úplně jasné, jak by se k celé věci postavil soud, a zda by byl v tomto případě schopen vyloučit svrchovanou imunitu pro zločiny způsobené AWS. Jelikož se tato výjimka vztahuje především na omezení „*acta iure gestionis*“¹³, které jsou obvykle obchodní povahy. Na popud jednotlivých států vznikly další výjimky, které často vylučují právě vojenské jednotky z jejich zodpovědnosti, a tím pádem se na ně výjimka nevztahuje. To naznačuje, že i když vnitrostátní právo umožňuje občanům žalovat cizí národy za jejich kroky v ozbrojených konfliktech, mezinárodní právo by tuto akci stále bránilo (Jurisdictional immunities of the state, 2012).

Vše tedy bude záležet na schopnostech soudů, a především na kontextu použití AWS. Státy je nepochybně budou používat v průběhu uznaných ozbrojených konfliktů. V takových případech bude imunita připisovaná všem zločinům, kterých se AWS dopustí. Avšak pokud se AWS použijí mimo uznaný konflikt, mohla by se uplatnit výjimka z územního deliktu. Pokud se například drony použijí k cílení na teroristy mimo jasné zeměpisné oblasti konfliktu, může být využita imunita, a je až na posouzení soudu, uzná-li, že protiteroristické operace byly v rámci povoleného ozbrojeného konfliktu. S největší pravděpodobností budou mít oběti jen málokdy zdroje a odhodlání podat žalobu. Ti, kteří toho budou schopni, nebudou však schopni přimět provinilý stát, aby se objevil u soudu, natož aby přiznal vinu (Hammond, 2015).

4.4 Odpovědnost

Primárními subjekty IHL jsou strany ozbrojeného konfliktu (státy). Ovšem pravidla pro vedení ozbrojeného konfliktu jsou svěřena těm, kteří rozhodují a provádějí útok. Mezi pravidla přitom patří rozlišování cílů, proporcionalita a preventivní opatření.

Mezi hlavní zákonné povinnosti velitele, nebo operátora při použití zbraňových systémů patří:

- Zajistit rozlišení mezi vojenskými cíli a civilními předměty.

¹³ Jedná se o akty, které nemají politický účel jen ten hospodářský. Stát zde nevystupuje jako suverén a nemá tak mezinárodněprávní imunitu.

- Zajistit rozlišení účastníků válečného konfliktu, například: aktivní bojovníci, bojovníci nezúčastňující se aktivních bojů a civilisté.
- Určit, zda útok může způsobit neočekávané civilní ztráty a škody na civilních objektech nebo jejich kombinaci.
- Zrušit nebo pozastavit útok v případě, že se zjistí, že cíl není vojenským cílem nebo je předmětem ochrany.
- Zrušit útok v případě porušení pravidla proporcionality, jak to vyžadují opatření k preventivnímu útoku (McFarland, McCormack, 2014).

Podle IHL jsou tato pravidla určena pro lidské bojovníky, kteří zodpovídají za jejich plnění. V případě jejich porušení jsou odpovědní lidští bojovníci. Všechny tyto právní závazky nemohou být převedeny na stroj, počítačový program nebo zbraňový systém. Ti, kteří plánují, rozhodují a provádějí útok pomocí autonomních zbraňových systémů, musí zajistit, aby zbraňový systém a způsob, jakým je používán, bylo možné kontrolovat v souladu s IHL a v krajním případě ho zajistit. Z toho vyplývá, že jsou autonomní zbraňové systémy pro IHL obávanou technologií, jelikož mohou svým designem, výkonem nebo způsobem použití bránit velitelům nebo operátorům v provádění kontrolních opatření (CCW, 2017).

Značně důležitým prvkem ve fungování mezinárodního práva v kontextu s AWS je Martensova klauzule. Ta je spojením mezi etickými úvahami a IHL, což ji dělá důležitou pro posouzení autonomních zbraňových systémů. Stanovuje, že *„v případech, na které se nevztahují stávající smlouvy, zůstávají civilisté a bojovníci pod ochranou zásad lidskosti a veřejného svědomí. Zásady lidskosti jsou univerzální body, které brání předpokladu, že je povoleno všechno, co není zakázáno“* (Cassese, 2000). Se zvyšující se autonomií ve zbraňových systémech může nastat moment, kdy lidé nemají dohled nad zbraní a nemají kontrolu nad výběrem a útokem na cíl. To vyvolává hluboké etické otázky o úloze a zodpovědnosti lidí při použití síly v rámci ozbrojeného konfliktu (ICRC, 2015).

ICRC je důležité, aby se zachovala lidská kontrola nad zbraňovým systémem a použitím síly tak, aby byly splněny právní a etické požadavky. Vzhledem k tomu, že v rámci IHL není možné převést odpovědnost z člověka na robota. Bude zapotřebí, aby nad AWS měl stále dohled člověk, který bude schopen kontrolovat jeho funkce a v případě potřeby bude schopen změnit rozhodnutí AWS. Z toho vyplývá, že bude potřeba stále aspoň minimální kontroly nad AWS, aby bylo jeho používání v souladu s IHL. Například směrnice USA DoD 3000.09 říká, že *„autonomní a poloautonomní zbraňové systémy musí být navrženy tak, aby*

umožnily velitelům a provozovatelům provádět přiměřenou úroveň lidské kontroly nad použitím síly“ (DoD 3000.09, 2012). Tato politika však nezaručuje, že AWS bude v budoucnu dodržovat IHL, problém je v nátlaku na snižování provozních nákladů a získávání konkurenční výhody tím, že budou lidé vyřazeni z kontroly.

4.5 Fáze kontroly AWS

Lidský zásah do fungování AWS můžeme chápat různě a lze jej rozdělit do 3 částí.

Podle Davisona (2018) to jsou:

- „Vývojová fáze“ vývoj a testování zbraňových systémů,
- „Aktivační fáze“ rozhodnutí příslušného člověka k aktivaci zbraňového systému,
- „Provozní fáze“ nezávislé vybírání a útočení na cíl

4.5.1 Vývojová fáze

Lidskou kontrolu lze provádět již ve „vývojové fázi“, a to prostřednictvím kontroly technických návrhů a programování softwaru. Již v této fázi musí být všechna rozhodnutí v souladu s IHL a dalšími mezinárodními právními předpisy. Předvídatelnost a spolehlivost AWS musí být zkoušena v prostředí maximálně se podobajícím jeho budoucím úkolům. Zátěžové testy musí být reálné a technologie testována až za její limity tak, aby se předcházelo i nečekaným událostem. Jednotlivé zbraňové systémy musejí mít souhrn pravidel, podle kterých se bude určovat, v jakých situacích je lze využít.

4.5.2 Aktivační fáze

Druhá fáze, ve které může probíhat kontrola, je v okamžiku aktivace. To je moment, kdy se velitel, nebo operátor rozhodnou použít určité AWS, buď během útoku, nebo jako obranu před obecným ohrožením. To vyžaduje úplnou znalost a porozumění danému zbraňovému systému, aby bylo možné ho použít v dané situaci, aniž by došlo k porušení pravidel IHL. Znalosti musí zahrnovat situační povědomí o operačním prostředí ve vztahu

k potencionálním rizikům pro civilisty a civilní předměty. Ve fázi vývoje dochází k nastavení předvídatelnosti a spolehlivosti, avšak v aktivační fázi mají operátor nebo velitel možnost nastavit provozní parametry.

Podle Davisona (2018) jimi jsou:

- úkol pro daný zbraňový systém,
- typ cíle, na který může zaútočit,
- nastavení síly a munice, se kterou může útočit,
- nastavení prostředí,
- časový rámec fungování

4.5.3 Provozní fáze

Základním prvkem dnešních polo autonomních i autonomních zbraňových systémů je schopnost člověka zasáhnout i po aktivaci zbraně. To je třetí – provozní fáze, jejím hlavním kontrolorem je člověk, který má dohled nad zbraní během plnění vojenského úkolu a je schopen v jakékoliv fázi změnit rozhodnutí autonomního systému. Pokud technické provedení zbraně a operační parametry stanovené během vývoje a aktivační fáze nebudou stačit k zajištění souladu s IHL, bude zapotřebí lidského kontrolora jako brzdy v případě neočekávaných aktivit systému (Anderson, Waxman, 2012).

Před nasazením plně autonomních zbraňových systémů je důležitou otázkou, zda je možné, že vznikne právní mezera v odpovědnosti v případě porušení IHL. I když bude člověk zapojen do aktivační nebo rozhodovací fáze, může se stát, že linie zodpovědnosti nemusí být vždy jasná. Podle mezinárodního práva by měl být odpovědný za použití AWS stát. Stát by byl odpovědný za nedostatečné testování zbraně před jejím použitím. Problém však je, že by poté mohlo být obtížné najít jednotlivce zapojené do programování (vývojová fáze) a nasazení (aktivační fáze) zbraně v případě porušení IHL. Lidé, kteří naprogramovali AWS, nemusí mít znalosti nebo povědomí o budoucím záměru. Nemusí být znalci prostředí, ve kterém se bude systém pohybovat, ani že bude porušovat IHL. V případě aktivace pak nemusí velitelé nebo operátoři vědět přesný čas a místo, kde se porušení pravidel IHL uskuteční (ICRC, 2016).

Druhou stranou odpovědnosti je samozřejmě programátor, který s plným vědomím naprogramuje AWS tak, aby operovala v rozporu IHL. Velitel zase může aktivovat AWS v prostředí, ve kterém není možné legální fungování systému. V aktivací fázi může být problém i se špatným nasazením AWS v případě, že nebudeme moci předvídat vývoj situace, a tedy ani účinky AWS. Podle zákona o odpovědnosti mohou být programátoři a výrobci odpovědní za chyby způsobené během jejich části práce. Ovšem zde záleží na projednání okolností a soudu, který to bude řešit (Davison, 2018).

4.6 Arkinův etický regulátor

Úplným opakem názorů, které byly zmíněny dosud, je Arkinův¹⁴ návrh. Podle něj bude možné začlenit etiku do AWS, aby byla zajištěna shoda s jejich souladem s principy IHL. Podle něj by k tomu mohlo dojít omezením možností v ozbrojené akci, a to za pomoci softwaru „etického regulátoru“ a „etické kontroly chování“. Arkin tvrdí, že regulátor bude schopen dodržovat IHL a že navíc překročí lidské schopnosti. Arkinovy pokusy převést principy IHL do logické a programovatelné struktury nabízejí praktická řešení některých problémů vyvolaných AWS, což ale stále naráží na problémy s etikou. Arkin si myslí, že efektivní situační hodnocení existuje (Arkin, 2009). Nicméně, jak bylo psáno v předešlé kapitole, stroj nemůže překonat subjektivní pocity člověka a jeho vyhodnocení situace. „Etický regulátor“ by zatím mohl být umístěn jen ve složitější technologii, jelikož by měl být náročný na množství kapacity během rozhodování. Není možné, aby AWS dokázalo v jednom okamžiku projít všechny dostupné a schválené zákony a práva a tím pádem by mu jeho rozhodování trvalo nějakou dobu. V ozbrojeném konfliktu by AWS s tímto nastavením bylo neefektivní (Foy, 2014).

4.7 Rámcová úmluva

Konečnou možností regulace AWS by bylo přijetí rámcové úmluvy. Mohla by být vytvořena mnohostranná úmluva, která by rozvíjela právní režim. Mohla by být sestavena podobně, jako Vídeňská úmluva o ochraně ozonové vrstvy, úmluva o změně klimatu

¹⁴ Ronald Craig Arkin narozen v roce 1949 v New Yorku. Vědec a profesor zabývající se robotikou a etikou v ní. V roce 2006, byl vybrán ministerstvem obrany USA k vytvoření studie o etice použití autonomních robotů ve válečném konfliktu.

(UNFCCC, 2020) a úmluva o kontrole tabáku (FCTC, 2003). Rámcová úmluva má několik výhod. Uznává, že problém existuje a upozorňuje na něj odborníky a širokou veřejnost. Obrovskou výhodou celé úmluvy je vůbec její existence, jelikož se díky ní státy zavazují, že poskytnou přiměřené kroky k identifikaci problému a jeho řešení. Navíc by se díky tomu vytvořilo fórum, kde by se mohly mezi sebou bavit státy v různých stádiích vývoje AWS. Úmluva se jeví jako řešení lepší, než regulace vývoje AWS podle úmluvy o některých konvenčních zbraních (CCW). CCW v současné době reguluje konvenční zbraně, které byly použity v boji, a jejich soulad s IHL jsou v průběhu zkoumány. AWS prochází rychlým technologickým vývojem a dosud nebyly nasazeny ve vojenských operacích. Základní potíže, které mají AWS při dodržování IHL, musí být odstraněny dříve, než budou uvedeny do provozu. Tak, jak se technologie vyvíjí, musí být právní rámec pro AWS často a důsledně přezkoumáván. Rámcová úmluva může řešit jedinečnou výzvu, kterou vytvářejí AWS, a tou je odstranění lidí z válečných zón (Anderson, Waxman, 2012).

Právní rámec zajišťující zákonné používání AWS však musí být vytvořen co nejdříve. Někteří zastánci AWS tvrdí, že je moc brzy na to, vědět, jak se bude technologie vyvíjet a že zákonodárci musí počkat, až budou k dispozici plně autonomní systémy, než budou moci být právní otázky vyřešeny. AWS nejsou technologie vzdálené budoucnosti, již dnes máme polo autonomní systémy a ty zcela autonomní jsou již ve výzkumu (Foy, 2014).

4.8 Kroky proti vývoji AWS

Vývoj AWS je čím dál tím blíže nasazení autonomních systémů, v prvních kapitolách byl věnován prostor různým formám polo autonomie a autonomie. Je možné, aby nás tyto technologie nahradily? Je možné, že budou rozhodovat o tom, koho zabijí a jaké škody jsou přípustné? Tyto a další otázky v lidech vyvolávají strach. V této kapitole bych rád představil, co pro bezpečnost civilistů dělají odborníci, neziskové organizace a čím se zabývají hlavní orgány OSN. Zaměřím se na kroky k částečnému, nebo úplnému zastavení či zajištění vývoje těchto technologií.

Noel Sharkey je profesorem umělé inteligence a robotiky na Sheffieldské univerzitě v Anglii. Jeho článek v časopise Guardian (2007) mohl být spouštěčem boje proti AWS. O AWS se mluví a píše již několik desítek let, ale až článek z roku 2007 dal do pohybu dění okolo této technologie. Sharkey vyjádřil svou nespokojenost s krokem USA do toho sektoru

investovat až 230 miliard dolarů. USA se tímto chtěla stát největším hráčem v robotice. Již v té době měl Izrael svůj autonomní obranný raketový mechanismus a Jižní Korea autonomní kulomet (Sharkey, 2007). V roce 2008 reagovala na článek a komentáře Sharkeye nezisková organizace Landmine Action, která se rozhodla zabývat AWS důkladně. Již v předešlých letech byla tato nezisková organizace součástí kampaně proti zákazu používání kazetových bomb. Richard Moyes ředitel Landmine Action společně se Sharkeyem nesouhlasí s převedením cílení z lidských operátorů na roboty a doufají, že se jim podaří o tomto názoru přesvědčit i Amnesty International a IFRC¹⁵ (Marks, 2008).

V roce 2009 došlo k vytvoření mezinárodního výboru pro kontrolu zbraní (ICRAC), jejímž spoluzakladatelem je Sharkey.

Posláním této neziskové organizace je realizace níže uvedených cílů:

- *Zákaz vývoje, rozmístění a používání ozbrojených autonomních systémů, stroje by neměly mít povoleno zabíjet lidi.*
- *Omezení dosahu bezpilotních letounů a jejich operátorů.*
- *Zákaz vyzbrojování bezpilotních systémů jadernými zbraněmi.*
- *Zákaz vývoje a rozmístění kosmických autonomních systémů.* (ICRAC, 2020)

Zvláštní zpravodajec pro Organizaci spojených národů (UN) prof. Phillip Alston zveřejnil v roce 2010 zprávu, ve které upozorňuje, že je třeba zvážit právní, etické a morální důsledky vývoje a použití robotických technologií. V roce 2011 se k boji připojila laureátka Nobelovy ceny míru Jody Williamsová, která se vyjádřila proti zcela autonomním zbraňovým systémům, které podle ní mohou přinést terminátorskou budoucnost (Williamsová, 2011).

Dvě nevládní organizace britský Article 36 a nizozemská PAX se připojil k obavám z autonomních zbraňových systémů a britská organizace i k úplnému zákazu (Article36, 2012).

Rok 2012 byl, co se kroků proti AWS týče, velice úspěšný. Ve dnech 19. a 20. října došlo k summitu nevládních organizací v New Yorku. První den se sešlo 7 nevládních organizací, aby vytvořily a schválily uskupení, které požaduje preventivní zákaz vývoje a výroby AWS „Campaign to Stop Killer Robots“. Na druhý den se zástupci čtyřiceti neziskových organizací zavázali jednat proti vývoji plně autonomních zbraní (Disarmament, 2012). Na konci roku ministerstvo obrany USA vydalo dokument 3000.09, ve kterém vytyčilo

¹⁵ Mezinárodní výbor červeného kříže

politiku země vůči AWS a byla tak prvním státem, který tento krok udělal (DoD 3000.09, 2012). V roce 2013 proběhla také první debata o autonomních robotech po předložení zprávy zvláštního zpravodajce OSN v Radě pro lidská práva (UNHRC). Poté se k této situaci poprvé vyjádřilo dvacet států, přičemž Pákistán byl prvním státem, který vyzval k zákazu vývoje AWS (Stopkillerrobots, 2013). Novinář Daniel Suaréz téhož roku ve svém projevu na konferenci TED¹⁶ vyjádřil názor, že roboti se všemi autonomními prvky se budou schopni vymanit z pod kontroly lidí. A proto vyzval k mezinárodní dohodě o zákazu AWS (TEDglobal, 2013). 21. října 2013 se konalo první valné shromáždění o odzbrojování a mezinárodní bezpečnosti v New Yorku. Během shromáždění se připojily k vyjádření o AWS další státy. Současně s tímto shromážděním se konaly další události ve Švýcarsku na téma autonomních systémů, které měly velice dobrou odezvu a vysokou účast hostů (Reachingcriticalwill, 2013). Během jednání Úmluvy o konvenčních zbraních (CCW) vyjádřilo názor na autonomní zbraňové systémy dalších 35 států.

Během každého oficiálního jednání o AWS se konají vedlejší akce pořádané „The Campaign to Stop Killer Robots“, tato nezisková organizace se postupně stává hlavním aktérem v odborných kruzích a zároveň informátorem pro širokou veřejnost (EU, 2013). Po čtyřech dnech od posledního jednání CCW v roce 2014 se státy, které jsou smluvními stranami CCW, dohodly na vytvoření mandátu pro řešení „smrtečných autonomních zbraňových systémů“. V Úmluvě o konvenčních zbraních bylo v té době celkem 117 států, včetně států, o kterých se vědělo, že již postoupily ve vývoji autonomních zbraňových systémů (USA, Čína, Rusko, Izrael, Jižní Korea a Velká Británie). Ti, co byli pro vytvoření mandátu CCW, věří, že by to mohlo vést ke vzniku tzv. Šestáho protokolu CCW, který by zakázal plně autonomní zbraně. V souvislosti s rozhodnutím o mandátu CCW, kampaň „The Campaign to Stop Killer Robots“ vyzvala národy, aby se připravily na rozsáhlou a intenzivní práci v roce 2014. Naléhala na státy, aby vytvořily vnitrostátní orgány (politiky), kteří budou pracovat na pochopení AWS a jejich účinků tak, aby se vytvořil správný rámec pro uchopení AWS (Stopkillerrobots, 2013).

Dalo by se říci, že od té doby se daly věci zase více do pohybu. Od listopadu až do května 2013 proběhlo několik akcí, které měly podpořit znalosti o AWS. V ženevské

¹⁶ Zkratka se skládá ze slov Technology, Entertainment, Design (TED). Jedná se o organizaci, která globálně pořádá online rozhovory a diskuze o vědě, kultuře a akademických tématech. Byl vytvořen také projekt TEDx, který mohou pořádat neziskové organizace i jednotlivci ve svém okolí. Stačí jim k tomu licence, která zajišťuje udržení základních standardů pro tento projekt (Kungu, 2018).

Akademii mezinárodního humanitárního práva diskutovali o autonomních zbraních, dronech a robotech. Americká válečná akademie uspořádala seminář o právních důsledcích AWS, kterého se zúčastnili zástupci ozbrojených sil USA, Austrálie, Kanady, Izraele a Velké Británie. Evropský parlament 27. února 2014 přijal své první usnesení, v němž vyzval k zákazu vývoje, výroby a využívání autonomních systémů k cílení a zásahu bez kontroly člověka. V hlasování bylo 534 lidí pro a 49 proti schválení usnesení. Rezoluce vyjadřuje hluboké znepokojení nad použitím ozbrojených dronů mimo mezinárodní právní rámec a vyzývá EU, aby vytvořila vhodnou politickou reakci na Evropské i celosvětové úrovni. Tak aby AWS fungovalo v souladu s mezinárodním humanitárním právem a lidským právem. (Stopkillerrobots, 2014). Uskupení „The Campaign to Stop Killer Robots“ se stalo nedílnou součástí každého jednání o AWS, proto slouží i jako poradní orgán pro generálního tajemníka OSN v otázce odzbrojování a autonomních systémů. Nebo také, když Mezinárodní výbor červeného kříže poprvé svolal první setkání odborníků o autonomních systémech, zúčastnilo se jej jednadvacet států včetně členů kampaně (ICRC, 2014).

V předvečer vůbec prvních mnohastranných rozhovorů o AWS, které se konají od 13. do 16. května v OSN v Ženevě, vydali laureáti Nobelovy ceny za mír prohlášení jejich postoje proti AWS: *„upozorňují, že robotické stroje již nahrazují vojáky na bojišti, mají obavy, že přenechání zabíjení na strojích by mohlo usnadnit válku a přenést břemeno ozbrojeného konfliktu na civilisty. Také maximálně podporují úsilí „The Campaign to Stop Killer Robots“ a věří, že jejich práce nás posune zpět od budoucnosti robotických válek“*. Mezi podepsanými laureáty byly Jody Williams, Oscar Arias a další (Nobelwomensinitiative, 2014).

Na druhý den, 13. května 2014, se konalo první neformální setkání o zabíjecích robotech. Výzvy k předběžnému zastavení těchto technologií se staly hlavním tématem mezinárodní debaty. Celkem 87 zemí se zúčastnilo čtyřdenního setkání odborníků zabývajících se AWS v rámci CCW v OSN. Během čtyř dní přednášeli své názory státy i jednotliví odborníci. Ve velké míře se shodují na pokračování této iniciativy a podporují vytvoření mandátu i na další rok. Podle vyjádření panují obavy z perspektivy budoucích zbraní, které by po aktivaci vybíraly cíle a zasahovaly je bez smysluplné lidské kontroly. Bylo poskytnuto několik příkladů z již existujících polo autonomních nebo autonomních zbraňových systémů, které poukazují na budoucí trend ve vývoji zbraní a válčení. Diskutující se také zaměřili na debatu o schopnosti stávajícího humanitárního a lidského práva řešit problémy vznikající s používáním AWS. Diskutovalo se o tom, jak mohou roboti podkopat základní principy lidské důstojnosti, protože jim bude dána možnost vzít lidský život, aniž by

ho respektovali. V této fázi byl navržen buď úplný zákaz, nebo doplnění práva o jasně dané postupy během používání AWS. V tento den vyzvala pětice států k úplnému zakazu plně autonomních zbraní¹⁷, další státy spíše zdůrazňovaly udržení smysluplné lidské kontroly nad rozhodnutím o cílení a útoku. USA prohlásily, že by měla existovat přiměřená lidská angažovanost nad AWS. Žádná země rázně nesouhlasila a nebránila AWS, ale Izrael a Česká republika vyjádřily názor, který zdůrazňuje pozitiva takových zbraní (Stopkillerrobots, 2014).

Dne 16. května byl summit ukončen a poukázal na fakt, že existuje zájem nejen pokračovat v práci proti AWS, ale i vytvořit budoucí právní nástroj, který stanoví v této oblasti jasná pravidla. „The Campaign to Stop Killer Robots“ vyzývá státy, aby po konzultaci s odborníky rozvíjely svou politiku plně autonomních zbraní. Navíc několik zemí uvedlo, že začaly pracovat na rozvoji svých národních názorů na AWS. O pár měsíců později přišlo vyjádření Ryana Gariepy, spoluzakladatele společnosti Clearpath Robotics a CTO, ve kterém prohlašuje, že společnost Clearpath Robotics *„bude i nadále spolupracovat se svými vojenskými klienty, ale zavázala se, že nebude vyrábět ozbrojené roboty, jejichž funkce by měly možnost nahradit lidskou kontrolu“*. Společnost se tak rozhodla jít cestou etiky před možnými budoucími příjmy. Kanadská firma je první společností na světě, která tento krok učinila (Hennessey, 2014).

Na konci roku 2014 se státy dohodly na dalším mandátu řešení AWS. Další summit se konal 13. až 17. dubna 2015. Již na prvním summitu se státy domáhaly dalšího pokračování jednání, což bylo také potvrzeno. Velkou roli hrály i organizované vedlejší akce, které neziskové organizace pořádaly pro přiblížení povědomí vývoje a celkové technologie AWS široké i odborné veřejnosti (Stopkillerrobots, 2014).

Na přelomu roku 2014 a 2015 se k problematice AWS vyjádřili laureáti Nobelovy ceny za mír včele s Dalajlámou a výzkumníci umělé inteligence (AI). Laureáti se vyslovili ke konvenčním zbraním takto: *„podporujeme výzvy k preventivnímu zakazu plně autonomních zbraní. Zbraní, které by byly schopny vybrat a zaútočit na cíl bez zásahu člověka. Musíme zabránit této nové formě nelidské války. Vyzýváme k okamžitému zastavení používání zbraní, které neumí rozlišovat, a vyzýváme všechny státy, aby se připojily a plně dodržovaly úmluvu o používání kazetové munice“* (Pressenza, 2014).

„Výzkumníci AI se v posledních dvaceti letech zabývali problémy s konstrukcí inteligentních systémů. Postupným vývojem složitých statistických metod, strojového učení,

¹⁷ Jednalo se o státy: Kuba, Ekvádor, Egypt, Vatikán a Pákistán

teorie řízení, neurovědy a dalších oborů se rychlost vývoje technologií zvětšuje. Výzkum AI neustále postupuje a jeho dopad na společnost pravděpodobně vzroste. Potencionální výhody jsou obrovské, můžeme jen předvídat, k čemu všemu můžeme použít umělou inteligenci, minimálně však k pomoci chudým a nemocným, za což by to stálo. Vzhledem k velkému potenciálu umělé inteligence je důležité zkoumat, jak využít její výhody a vyhnout se potencionálním nástrahám. Doporučujeme rozšířený výzkum zaměřený na zajištění, aby stále vyvíjející se systém byl schopen udělat to, co od něj požadujeme“. Pod otevřeným dopisem, vyzývajícím k výzkumu umělé inteligence a inteligentních strojů prospěšných pro lidstvo, se podepsalo značné množství různých odborníků z daného oboru. Mezi profesory z předních vysokých škol, hlavních vědců nejznámějších technologických společností jako jsou Google nebo IBM se pod otevřený dopis podepsal i zakladatel kosmické společnosti SpaceX a ředitel automobilky Tesla Inc. Elon Musk. Ten také oznámil, že daruje 10 milionů dolarů na realizaci výzkumu umělé inteligence a podporu správného směru (Futureoflife, 2015).

Ve dnech 13. až 17. dubna 2015 se konal druhý summit CCW, kde zástupci devadesáti zemí společně s orgány OSN, ICRC a samozřejmě „The Campaign to Stop Killer Robots“ pokračovali ve snaze uchopení AWS. Poté se domluvili na vytvoření dalšího mandátu na další rok. „The Campaign to Stop Killer Robots“ toto rozhodnutí bere jako pozitivní, neboť bylo dohodnuto pokračovat v rámci úmluvy o konvenčních zbraních v Ženevě. Ovšem prozatím nedochází k očekávaným výsledkům, výsledky summitů nejsou přímo úměrné naléhavosti problematiky. Navíc Velká Británie vznesla námitku proti neziskovým organizacím a jejich účasti na summitu. Od roku 1995 je precedentem úmluvy o konvenčních zbraních umožnit nevládním organizacím účastnit se všech zasedání, včetně neformálních setkání (Stopkillerrobots, 2015).

Na začátku března oznámila etická rada norského vládního fondu, že má v úmyslu monitorovat společnosti, které investují do potencionálního rozvoje plně autonomních zbraňových systémů a zjistit, zda tyto investice nejsou v rozporu s investiční politikou a etickými pokyny fondu. Jedná se o jeden z největších investičních fondů na světě, který investuje příjem z norského ropného průmyslu. Tento fond nemá dovoleno investovat do společností vyrábějících protipěchotní miny nebo jaderné zbraně. A šéf jeho etického odboru Johan H. Andresen uvedl, že nyní bude hledat firmy zapojené do vývoje autonomních zbraní, ač tato technologie ještě není úplně k dispozici. Andresen řekl: „pokud uvažujete o vývoji technologie pro rozpoznání rakoviny, je to v pořádku, ale pokud se vaše specializace zaměřuje na nějaký druh autonomních zbraní nebo jejich částí, nebud'te překvapeni, když vás

přijedeme zkontrolovat“. Tento norský státní fond má hodnotu 830 miliard dolarů a tvoří 1,3 % světového akciového trhu (Dagenborg, Fouche, 2016).

11. dubna 2016 se konal třetí summit Úmluvy o konvenčních zbraních. Zástupci států a orgánů OSN se rozhodly zřídit skupinu vládních odborníků (GGE) v oblasti LAWS, která se bude každoročně scházet s mandátem posuzovat otázky související s novými technologiemi v oblasti AWS (Unog, 2016). V roce 2017 nový generální tajemník OSN António Guterres informoval dopisem o sdíleném znepokojení OSN z autonomních zbraňových systémů, které mohou samy zaměřovat a útočit na cíl. O pár dní později velvyslanec Velké Británie Matthew Rowland oznámil, že se první setkání nově založené skupiny vládních expertů (GGE) nebude konat kvůli nedostatku finančních prostředků.

V červnu 2017 měla vysoká představitelka Disarmament Affairs (DA) Izumi Nakamitsuová projev na schůzi nejvyšší úrovně konané v Ženevě pod názvem „Umělá inteligence pro dobro“. Během projevu vysvětlila, že se státy musí zaměřit na projednání mnoha otázek týkajících se zbraní. Především co bude považováno za přijatelný stupeň lidské kontroly nad smrtícími funkcemi zbraňových systémů, a že pro zajištění bude zapotřebí zvláštní mezinárodní smlouva nebo nástroj pro účely kontroly. K názoru se připojil také generální tajemník Amnesty International Salil Shetty a naléhal na preventivní zákaz autonomních zbraní (Nakamitsu, 2017).

Švýcarská vláda odmítla dva parlamentní návrhy, které navrhují, aby Švýcarsko hledalo způsob, jak zamezit vývoji autonomních zbraňových systémů. Bývalý švýcarský prezident Didier Burkhalter v té době ministr zahraničí, vyjádřil podporu návrhů, ale zpochybnil nutnost jednat. Následující den ohlásil odchod z politiky (LENEWS, 2017).

Během listopadu 2017 byly odeslány dva dopisy ze strany vědců a výzkumníků umělých technologií, a to v Austrálii a Kanadě. Oba dopisy vyzývají premiéry států Malcolma Turnbulla (Austrálie) a Justina Trudea (Kanada) k podpoře schválení výzvy k zákazu AWS a usilování o novou mezinárodní dohodu, která toho docílí (Techlaw, 2017).

Ve dnech 13. až 17. listopadu 2017, po zažehnání finančních problémů, poprvé zasedala skupina vládních expertů (GGE). Na konci pětidenní schůze vydali vládní experti několik bodů jako doporučení:

- Odpovědnost za rozmístění všech nových zbraňových systémů v ozbrojených konfliktech zůstává na státech, které musí zajistit odpovědnost za smrtelné kroky v souladu s platným IHL.
- Vzhledem ke dvojí povaze technologií v oblasti inteligentních autonomních systémů by nemělo být bráněno pokroku.
- Je důležité neustále přezkoumávat potencionální vojenské aplikace související s autonomní technologií.
- Je potřeba posoudit aspekty interakce mezi člověkem a strojem během vývoje, uvádění do procesu v oblasti LAWS.
- Rovněž by měly být vedeny další diskuse o možných řešeních humanitárních a mezinárodních bezpečnostních výzev, které představují nové technologie, především co se zákonů týče (DigitaWatch, 2017).

„The Campaign to Stop Killer Robots“ napsala dopis ministru zahraničí Korejské republiky Kangu Kyung-Whovi, ve kterém vyzývá vládu, aby podpořila výzvu k zákazu AWS a aby reagovala na obavy vyvolané otevřením nového Výzkumného střediska národní obrany a umělé inteligence pod záštitou firmy KAIST a Hanwha Systems CO. Ltd. (Stopkillerrobots, 2018). Po obdržení dopisu reagoval Korejský vědecký a technologický institut (KAIST) zprávou, v níž objasňuje, že nemá v úmyslu zapojit se do vývoje smrtelných autonomních zbraňových systémů.

Kampaň zaslala dopis také společnosti Google, aby schválila výzvu k zákazu autonomních systémů a odpověděla na obavy týkající se její účasti na kontroverzním projektu financovaném Pentagonem, který by autonomně zpracovával videozáznamy z amerických sledovacích prostředků. Google nakonec ze soutěže odešel a podpořil boj proti autonomním zbraním (Stopkillerrobots, 2018). O pár měsíců později Google publikoval soubor etických principů, které zahrnovaly příslib společnosti nevyvíjet umělou inteligenci pro využití ve zbraňovém průmyslu (BlogGoogle, 2018).

Během Pařížského mírového fóra v roce 2018 vyzval generální tajemník OSN António Guterres k zákazu robotů určených k zabíjení a řekl „*Jsem přesvědčený, že stroje, které mají moc a prostor pro rozhodování o lidském životě, jsou politicky nepřijatelné, morálně odporné a měly by být podle mezinárodního práva zakázány*“ (UN, 2018).

V roce 2018 Nizozemský parlament přijal usnesení požadující právní nástroj proti autonomním zbraním.

Během posledních třinácti let, kdy se začala objevovat iniciativa proti AWS, se dal do pohybu obrovský gigant, zahrnující státy, nejvyšší světové orgány, nejlepší vědce, speciality v oboru a další. Tito všichni se snaží bojovat proti úpadku morálky během válčení. Za těch 13 let se stalo mnohem více událostí, než jsem si dovolil zmínit, a každá z nich měla svou váhu. Nicméně i přes to vše, co se podařilo zrealizovat, se za zmíněných třináct let nepodařilo najít společnou řeč a východisko. Státy jsou nakloněny vytvoření právního rámce, který by udržel AWS v souladu s IHL. Je jen na nich, jestli se to podaří. Na posledním setkání vládních expertů (GGE) byla vyjádřena podpora v pokračování mandátů i v roce 2020. Výstupy jsou následující:

- Lidský úsudek je nezbytný, aby nové zbraně mohly fungovat v souladu s IHL.
- LAWS nesmí být používány, pokud je to v případech, kdy hrozí nadměrné zranění nebo zbytečné utrpení lidí.
- Určení a dosažení společného porozumění mezi státy ohledně koncepce a charakteristiky LAWS by mohlo pomoci k dalšímu posouzení aspektů souvisejících s novými technologiemi v oblasti LAWS (DigitaWatch, 2017).

5 Státy zabývající se vývojem AWS

I Když se proti AWS staví spousta orgánů, států, vědců a dalších, stále se nepodařilo vytvořit mezinárodní právní rámec udávající pravidla pro výzkum, kontrolu a používání těchto nebezpečných systémů. V této kapitole si přiblížíme vývojové fáze států, které jsou nejdále ve výzkumu AWS. Postupně si představíme výzkumy a politiky USA, Číny, Ruska, Velké Británie, Francie, Izrael a Jižní Koreje. Tyto státy jsem si vybral, jelikož USA, Čína a Rusko jsou konkurenční státy a v případě, že USA investuje kapitál do vývoje autonomie, je důležité vidět reakci jejich konkurentů. Velká Británie a Francie jsou zástupci Evropské Unie a jejich politika je nakloněná vývoji autonomních systémů, proto je důležité zmapovat i tyto dva státy. V neposlední řadě Izrael jakožto pár desítek let zpátky velmoc ve vývoji zbraní a Jižní Korea jako velmi technologický asijský stát s plány na výzkum autonomie.

5.1 USA

Spojené státy jsou v současné době považovány za světového lídra v oblasti umělé inteligence a autonomních systémů. Ukazatelem mohou být velké technologické společnosti sídlící v USA, jako jsou Google, Microsoft, Amazon, Facebook a Apple. V roce 2016 představila Obamova vláda zprávu, ve které se vyjadřuje k umělé inteligenci a autonomii. Poukazuje na to, jak lze umělou inteligenci využít k podpoře sociálních a vládních operací. Zmiňuje také, že je důležité podpořit inovaci a zároveň chránit veřejnost. Je důležité zajistit spravedlivost, bezpečnost a kontrolovatelnost umělé inteligence a snažit se rozvíjet kvalifikovanou pracovní sílu (Obamawhitehouse, 2016).

O dva roky později vydala vláda memorandum, ve kterém klade důraz na národní výzkum a investice do něj, *„protože protivníci využívají technologický pokrok k ohrožení národa, jsou nezbytné investice do výzkumu vývoje, abychom si udrželi vojenskou převahu a udrželi Američany v bezpečí. Proto jsou vyžadovány prioritní investice do umělé inteligence, autonomních zbraní, hypersoniky a pokročilé mikroelektroniky (kybernetiky a výpočetní*

techniky)“ (Whitehouse, 2018). Prezident Trump podepsal výkonný příkaz na začátku roku 2019 a potvrdil, že výzkum je důležitý pro udržení ekonomické a národní bezpečnosti.

5.1.1 Přístup k autonomním systémům

USA v dubnu 2018 vyjádřila potřebu sdílet know-how a výhody autonomních technologií před rozhodnutím o konkrétní politické reakci. Jsou přesvědčeni, že je předčasné zahájit vyjednávání jakéhokoli konkrétního právního nebo politického nástroje. Je třeba si uvědomit, že zůstává nedostatek společného porozumění v různých otázkách souvisejících se zákonem, včetně jejich charakteristiky a prvků (Reachingcriticalwill, 2018). USA uznává, že se jedná o složité otázky, ale musí dojít k neustálému sebevzdělávání a prohlubování chápání nových technologií. USA jsou jedním z předních zastánců teorie, že umělá inteligence, strojové učení a autonomie mohou usnadnit a zlepšit schopnost dodržovat IHL, včetně zásad proporcionality a rozlišování. Jejich cílem je nadále se snažit snižovat rizika pro civilisty v ozbrojených konfliktech (Pellerin, 2016).

V roce 2018 vyšla zpráva o strategii Pentagonu: technologie podporující bezpilotní systémy by umožnily vývoj a nasazení autonomních systémů, které by mohly nezávisle vybírat cíle a útočit na ně. Ovšem proti rozhodnutí plně autonomních systémů se postavili velitelé, jelikož nevěří bezchybnosti strojového učení (Fryer-Biggs, 2018). Proto je jedním z četných výzkumů AI, na kterém pracuje agentura spadající pod ministerstvo obrany pro pokročilé výzkumné programy (DARPA), výzkum s názvem Explainable AI, jehož cílem je vytvořit techniky strojového učení, které budou mnohem pokročilejší a budou schopny spravovat spousty možností při zachování vysoké úrovně učení. Umožní také lidským operátorům porozumět a důvěřovat všem provedeným krokům (DARPA, 2017).

USA je jedním z mála států, jež mají politiku specificky týkající se AWS. Ve své směrnici z roku 2012 3000.09 uvádí, že polo autonomní zbraňové systémy, které jsou na palubě nebo jsou integrovány v bezpilotních dronech, musí být navrženy tak, aby v případě zhoršené nebo ztracené komunikace systém nebyl schopen způsobit jakékoliv civilní škody, jež nebyly předem vybrány lidským operátorem (DoD 3000.09, 2012). Druhý nejvýše postavený důstojník v USA, generál Paul Selva, uvedl v roce 2016, že USA budou mít do 10 let technologie k vytvoření plně autonomních systémů, které ale budou v průběhu útoku na lidský cíl vždy pod kontrolou lidského operátora, přičemž tato slova potvrdil i Bob Work,

ministr obrany. Pro vývoj nových technologií jsou důležité dva sektory, a to vojenský a veřejný, proto si každý z nich přiblížíme.

5.1.2 Vývoj ve veřejném sektoru

Ministerstvo obrany vynakládá spoustu úsilí pro co největší iniciativu zaměřenou na umělou inteligenci. Výhoda, kterou vidí, je v množství programů, jelikož záleží na tom, aby se každý věnoval určitému oboru a poté sdílel své znalosti s ostatními. V roce 2018 byla schválena investice přes dvě miliardy dolarů, která bude proudit přes vládní agenturu DARPA.

DARPA pracuje na několika projektech, které mohou mít vliv na autonomii ve zbraňových systémech, jedním z nich je „Collaborative Operations in Denied Environment“ (CODE), tento program si klade za cíl vyvinout nové algoritmy nebo software pro současné bezpilotní systémy, aby došlo k rozšíření možností během mise. Bepilotní drony se systémem CODE by fungovaly s ostatními systémy na bázi autonomie, jejich cílem by bylo samostatné nalezení nepřátelských sil (Armytechnology, 2018).

Mezi další projekty patří Overlord, kde se DARPA pokouší vyvinout první autonomní bezpilotní loď schopnou plout společně s flotilou. Nad všemi autonomními zbraněmi by ovšem měl existovat další autonomní systém, který by byl schopen je řídit, jeho název je „automatizovaný systém cílení a letality“ (ATLAS). Jeho vlastností je za pomoci umělé inteligence a strojového učení dávat ostatním autonomním systémům příkazy o cílení, které umožní zbraním identifikovat a zasáhnout cíl třikrát rychleji, než kdyby se tak činilo ručně (Freedberg, 2019).

5.1.3 Vývoj v soukromém sektoru

V dalších krocích vývoje už musí vojenský sektor začít spolupracovat se sektorem veřejným. Pro tento případ vznikla Experimentální inovační jednotka obrany (DIUx), která by měla být spojením mezi ministerstvem obrany a technologickým světem. DIUx byl z počátku experiment, ale v roce 2008 došlo k přejmenování na Obrannou inovační jednotku (DIU) (Williams, 2018).

Navázání spolupráce s veřejným sektorem může být také náročné, čehož jsme byli svědky v případě Googlu a projektu Pentagonu Maven. Cílem projektu Maven byla přeměna obrovského množství dat, která DoD využívá pro realistické informace. Důraz zde byl kladen na získávání a zpracovávání milionů hodin videí tak, aby byli administrátoři schopni vše zaznamenat a dohledat. Pro tento projekt byl vybrán a pracoval na něm Google, ovšem po protestech zaměstnanců se Google rozhodl nepokračovat a neobnovil tak smlouvu. Ostatní technologické společnosti (Amazon, Microsoft a Clarifai) na tom stále pracují (O'Sullivan, 2019).

USA má nespočet možností, jak spolupracovat, investice do soukromého technologického sektoru jsou obrovské a zaměstnávají také množství kvalifikovaných lidí z celého světa. Obrovské technologické společnosti mají zájem spolupracovat s vládou, a tudíž vzniká nespočet programů, které posouvají veškeré nové technologie kupředu. Ministerstvo obrany se začalo spojovat i s univerzitami, například Carnegie Mellon University (CMU) se spojila s armádní skupinou pro umělou inteligenci. Umístění této skupiny umožní armádě úzce spolupracovat s CMU a dalšími univerzitami v oblasti Pittsburghu. Do této spolupráce investuje vláda 72 milionů dolarů po dobu pěti let (EurekAlert, 2019).

5.2 Čína

V roce 2017 vydala Čína plán rozvoje umělé inteligence nové generace. Tento plán nastiňuje strategické cíle Číny ve třech krocích.

- *Prvním krokem, který má být dokončen v roce 2020, je udržet celkovou technologickou vyspělost na pokročilé úrovni oproti zbytku světa.*
- *Druhým krokem je, aby Čína dosáhla zásadních průlomů, pokud jde o základní teorie umělé inteligence do roku 2025.*
- *Třetím krokem je, že do roku 2030 se chce stát hlavním střediskem umělé inteligence na světě. Důležité je stát se centrem inovací umělé inteligence, inteligentní ekonomiky a inteligentní společnosti tak, aby byla mezi prvními na světě jako inovativní země a hospodářská mocnost (Slijper, Beck, 2019).*

Čína své úkoly myslí zcela vážně a stává se lídrem ve financování umělé inteligence. V roce 2017 šlo 48 % celkového kapitálového financování AI z Číny, a to oproti 38 % z USA a 13 % ze zbytku světa. Kromě toho hlavní čínské technologické společnosti investují značné prostředky do najímání odborníků na umělou inteligenci, datových a výzkumných center. Mezi největší technologické společnosti podílející se na vývoji patří Baidu, Alibaba, Tencent a Huawei (Knight, 2017).

5.2.1 Přístup k autonomním systémům

V roce 2018 Čína prokázala touhu vyjednávat a uzavřít nový protokol k úmluvě o konvenčních zbraních (CCW) zakazující používání plně autonomních systémů smrtelných zbraní. Ovšem zákaz by byl účinný jen v případě použití těchto zbraní, ne při jejich vývoji. Toto rozlišení mezi vývojem a využitím vyvolalo otázky ohledně přesného postavení Číny ve vztahu k smrtícím autonomním zbraním. Na summitu CCW v roce 2018 Čína uvedla, že smrtící autonomní systémy vyvolávají mnoho problémů a je nutné pracovat na právním rámci (Stopkillerrobots, 2018).

V roce 2019 vyšel článek ve vojenských novinách (titul?), který pojednává o válečných inovacích, které se musí zaměřit na umělou inteligenci a na nové typy zbraní jako jsou autonomní bezpilotní drony. Ovšem úředníci i výzkumníci a představitelé technologických firem se vyjádřily, že závody ve zbrojení a vývoji umělé inteligence mohou způsobit další světovou válku, a proto by bylo vhodné s tím nezačínat (Brown, 2019).

5.2.2 Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem

Navzdory těmto obavám čínské vedení pokračuje ve využití AI pro vojenské účely. Podle nich je inteligentní válčení strategií budoucnosti a čínská armáda má v úmyslu tuto transformaci provést. K tomu si musí ovšem pomoci i soukromým sektorem (Kania, 2017). Čínský prezident vyzval k vytvoření vojensko-civilní fúze v inovaci. Takže vojenská inovace je integrována do čínského národního inovačního systému. Mezi iniciativy na podporu vojensko-civilní spolupráce patří například skupina pro rychlou reakci, založená v roce 2018. Cílem této skupiny je dále podporovat integraci vojenského a civilního vývoje v oblasti vědy a techniky a využívat vyspělé komerční technologie pro vojenské služby. Tato a podobné

spolupráce zajišťují snižování hranice mezi vojenským a civilním sektorem, což znamená, že čínská armáda je úzce spojena s nejmodernějšími výzkumy umělé inteligence (Kania, 2017).

Mimoto narůstá spolupráce mezi obrannými a akademickými institucemi. Do velké míry nic nenasvědčuje tomu, že by morální nebo etické úvahy omezovaly čínské akademické pracovníky. Například univerzita Tsinghua spustila laboratoř pro vojenské výzkumné špičky v oblasti vojenské obrany se zaměřením na umělou inteligenci.

Avšak existuje i druhá strana, a to ta, že i v Číně jsou vědci a pracovníci ze soukromého sektoru (Tencent, Baidu), kteří podepsali otevřený dopis vědců z celého světa, kde souhlasí, že rozhodnutí zabít člověka by nikdy nemělo být delegováno na stroj (Futureoflife, 2017).

Již dnes má Čína zbraně, které jsou ovládaný umělou inteligencí, patří mezi ně například bezpilotní letouny Ziyan's BlowfishA2, které podle společnosti autonomně provádějí složitější bojové mise včetně detekce, časování pevného bodu a přesného zásahu (ZiyanUAV, 2020). V oblasti pozemních systémů vede China North Industries Corporation (Norinco), zabývající se bezpilotními pozemními vozidly (UGV). Podle mluvčí společnosti patří mezi problémy uvádění autonomních bezpilotních systémů do terénu především omezené strojové učení a umělá inteligence (Slijper, Beck, 2019).

5.3 Rusko

Rusko je, co se vývoje autonomie a umělé inteligence týče, oproti USA a Číně v pozadí, ale předpokládá se, že během několika budoucích let jeho výzkum exponenciálně vzroste, avšak i tak se nebude moci vyrovnat zmíněné špičce v oboru. V září 2017 vystoupil prezident Putin v národní televizi, ve které uvedl: *„umělá inteligence není jen budoucnost Ruska, ale budoucnost celého lidstva, ten, kdo se stane vůdcem v této oblasti, bude pánem světa“* (Kremlin, 2018).

V říjnu 2019 vydal úřad prezidenta Ruské federace Národní strategii umělé inteligence. Strategie zahrnuje dlouhý seznam cílů a primárních úkolů pro rozvoj AI včetně některých, které mají být dosaženy do roku 2024 a další do roku 2030. Mezi tyto cíle patří:

- Zlepšení dostupnosti a kvality dat.

- Vytvoření vhodných norem a regulačních systémů, které zaručují veřejnou bezpečnost a podporují vývoj AI.
- Spolupráce mezi vládními organizacemi pro zlepšení kvality.

Strategie také uvádí zásady pro vývoj a používání technologií umělé inteligence a striktní dodržování těchto zásad je povinné. Mezi zásady patří ochrana lidských práv a svobod, bezpečnost, technologická suverenita, integrita a přiměřená šetrnost. V průběhu roku 2018 pomohlo několik iniciativ s cestou k národní strategii. Ruské ministerstvo obrany, školství a vědy mimo jiné uspořádalo konferenci o problémech a řešeních umělé inteligence a později vydalo desetibodový plán rozvoje umělé inteligence v Rusku (Futureoflife, 2019).

5.3.1 Přístup k autonomním systémům

Co se týče Ruska na mezinárodní scéně, v rámci debat o konvenčních zbraních (CCW) nebylo moc konstruktivní ve vztahu k problematice. Rusko aktivně pracovalo na snížení počtu dní summitu z deseti na pět, jelikož předešlé skončily dříve a kvůli nedostatku financí CCW by to bylo vhodné. Nakonec se všechny strany domluvily, že v dalším roce se summit bude konat sedm dní, a i tam Rusko na snížení počtu dní apelovalo. Před zasedáním v březnu 2019 Rusko zveřejnilo pracovní dokument, ve kterém definovalo LAWS jako *„bezpilotní technické prostředky, jiné než výzbroj, které jsou určeny k provádění bojových a podpůrných misí bez účasti operátora. Vytvořené zákony softwaru mohou být efektivnější než lidský operátor během řešení úkolů. Tyto systémy jsou schopny omezit negativní důsledky používání zbraní v souvislosti s chybami operátora, duševním a fyziologickým stavem, jakož i etickým, náboženským nebo morálním postojem v kontextu IHL“* (CCW, 2019).

5.3.2 Vývoj ve veřejném sektoru

Jak jsem zmínil na začátku, Rusko ještě nemá vyvinutý mechanismus pro vývoj těchto technologií. Ve světě je trendem propojování vojenského sektoru se soukromým a univerzitním. V Rusku se spíše objevují náznaky této spolupráce. Například ruské ministerstvo obrany podpořilo vznik nových školních oborů zaměřených na „robotiku pro

vojenské a speciální účely“, navíc je ve výstavbě nové město ERA¹⁸, které by mělo být centrem vojenských inovací. V roce 2018 uspořádalo Rusko národní soutěž s názvem Aquarovotisc 2018, kde univerzity z celého Ruska vyslaly celkem třináct studentských týmů s návrhy na autonomní podvodní plavidla (Atherton, 2018). Rusko je do jisté míry specifické, civilní sektor nemá takové postavení jako v USA. Většinou to jsou ruské vládní korporace, jež pracují na výzkumech a z vojenských technologií dělají komerční.

Co se týká nových zbraňových technologií, které jsou důležité pro naši práci, Kalashnikov představil kamikadze dron, známý jako KUB. Má možnost nést náklad 3 kg s dobou letu 30 minut v rychlosti od 80 do 130 km/h. Jedná se o tichý dron s možností tajného vypouštění munice, obohacený o technologii výběru cíle. Operátor může cíl nastavit nebo ho jen nakreslí v plánu a dron splní úkol (Mizokami, 2019).

5.4 Velká Británie

Velká Británie se snaží být hlavním hráčem stran iniciativy ve výzkumu a používání umělé inteligence. Do tohoto sektoru vkládá velké ambice i investice, v přepočtu 0,95 miliard liber s cílem podpořit výzkum a vzdělávání a také posílení britské IT infrastruktury (GOV.UK, 2019). Mezi klíčové závazky těchto investic patří vládní akce na podporu AI a průmyslové akce na podporu AI. Tato sektorová dohoda vyžaduje spolupráci mezi státem, akademickou sférou a průmyslem tak, aby docházelo k co největšímu prolínání mezi obory a k co nejrychlejší aplikaci výzkumů do praxe. Velká Británie má ovšem mezeru v nedostatku kvalifikovaných lidí, proto se rozhodla podpořit školy, které se budou zabývat umělou inteligencí tak, aby si sama vychovávala potencionální kvalifikovanou pracovní sílu. Navíc vyčlenily 50 milionů liber na financování zázemí a primárních potřeb pro kvalifikované pracovníky z celého světa. Tímto příspěvkem chtějí přivést do Velké Británie největší talenty v oboru umělé inteligence (GOV.UK, 2018).

¹⁸ MIT ERA – projekt Military Innovative Technopolis ERA, bylo v roce 2018 představeno ministrem obrany Sergeiem Shoigu. Má pomoci k dalšímu výzkumu v oblasti umělé inteligence a autonomie.

5.4.1 Přístup k autonomním systémům

Velká Británie disponuje celkem futuristickou definicí autonomních zbraní. Věří, že *„autonomní systém je schopen porozumět záměrům a směrům vyšší úrovně. Z toho porozumění a jeho vnímání prostředí je schopen přijmout vhodná opatření k dosažení požadovaného stavu. Je s to rozhodnout o postupu po zvážení mnoha alternativ bez závislosti na lidském operátorovi, ti ovšem mohou být stále přítomní. Pokud jde o automatizaci, Velká Británie navrhl, aby autonomie poskytla důležité výhody a existovala ve zbraňových systémech. Rozhraní člověk/stroj nám umožní provádět vojenské operace s větší přesností a účinností. Rovněž uvedli, že použití smrtící síly musí být řízeno člověkem a že za rozhodnutí bude vždy odpovědný člověk“* (Kayser, Beck, 2018).

Pokud jde o zbraně, je v současné době nevýznamnějším příkladem autonomie technologicky nemodernější letoun Taranis. Jedná se o dálkově ovládaný dron, kterému lze nadefinovat místo, kde se může pohybovat, načež se bude pohybovat jen v dané oblasti. Má možnost autonomního letového režimu, ve kterém je schopný samostatné navigace dle zadaných parametrů (Baesystems, 2020).

5.4.2 Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem

Co se týče spolupráce tak dle politiky Velké Británie, která byla představena výše je soukromý a vojenský sektor úzce spjat a věří, že díky toho si mohou co nejvíce pomoci. Jsou schopni vzít specialisty z průmyslu, akademických obcí, technologických startupů, kodérů, kohokoli s novými nápady a zájmem o drony, umělou inteligenci nebo autonomii, aby jim pomohl. Ministerstvo obrany také založilo mezivládní organizaci nazvanou „obránný akcelérátor“ (DASA), která se skládá z lidí původem z obrany a bezpečnosti. Jejím úkolem je vyhledávat a financovat využitelné inovace na podporu obrany Velké Británie. Organizace pod záštitou Velké Británie již několikrát pořádali „hackathon“, při němž se sejdou programátoři a pracují na zadaném úkolu, nejčastěji tedy softwaru. Tento přístup je na vládní poměry již dost iniciativní, jelikož takto se podařilo spustit několik úspěšných firem v Silicon Valley (DASA, 2018).

5.5 Francie

Francouzská politika v oblasti umělé inteligence je podrobně popsána v tzv. Villaniho zprávě, která je výsledkem výzkumu poslance Cédrica Villaniho (Villani, 2018). Při předložení zprávy prezident Emanuel Macron oznámil, že vláda investuje 1,5 miliardy EUR do výzkumu AI až do konce jeho funkčního období v roce 2022 (Cerulus, 2018). Villaniho zpráva se zaměřuje na čtyři odvětví – zdravotní, dopravu, životní prostředí a obranu. Peníze se také investují do hledání a podpory talentů. Navíc francouzský výzkumný ústav Computer Science and Automation (INRIA) zdvojnásobil počet svých pracovníků tak, aby se zvýšila pravděpodobnost úspěchu nastavených cílů. Francie často klade důraz na etické a morální dopady umělé inteligence. Roku 2018 byla na základě Villaniho zprávy spuštěna národní strategie. Dvojím cílem strategie je vybudovat z Francie TOP 5 s odbornými znalostmi v oblasti AI a vybudovat s ní evropského vůdce ve výzkumu.

5.5.1 Přístup k autonomním systémům

Využití umělé inteligence a autonomie bude v budoucnu nutností k zajištění bezpečných misí, k udržení moci nad potenciálními oponenty a udržení důležité pozice Francie vzhledem k jejím spojencům (Villani, 2018). Villaniho zpráva uvádí, že rostoucí používání AI v autonomních systémech vyvolává v některých oblastech – jako je například obrana – celospolečenskou debatu, která se zabývá otázkou odpovědnosti. Macron věří, že bude vždy potřeba odpovědnost a prosazování odpovědnosti, takže nesouhlasí s vývojem AWS bez kontroly lidského operátora (Knight, 2018).

5.5.2 Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem

Villaniho zpráva zdůrazňuje potřebu spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem za účelem vytvoření kvalitního ekosystému. Jinými slovy, posílení spolupráce mezi civilními a militaristickými sektory. Cílem je vybudovat civilně vojenský komplex technologických inovací, zaměřený na digitální technologie, autonomii a umělou inteligenci, což bude vyžadovat výměnu informací mezi veřejným a soukromým sektorem (Villani, 2018).

Hlavní agenturou, jež se zabývá inovacemi, je agentura pro obranné inovace (DIA). Jejím úkolem je spojit všechny orgány pracující v této oblasti. Její rozpočet tvoří 1 miliarda EUR ročně. Je představována jako francouzská DARPA (Knight, 2018).

Co se týče francouzských technologií, stojí zde za zmínku program Scorpion, který lze integrovat do bezpilotních systémů. Jedná se o bojový systém, který umožňuje využití senzorů v ozbrojeném konfliktu, a díky senzorům dokáže sbírat informace a navrhopvat pomoci umělé inteligence a velkého množství dat lepší řešení situace vojákům v přímém boji. Největší předností je bezpilotní letecký systém nEUROn vyvinutý francouzským výrobcem zbraní Dassault, který může autonomně létat déle než tři hodiny (Dassaultaviation, 2020). V průběhu let se k projektu přidaly i další země a firmy, například španělská pobočka Airbusu, italská firma Leonardo, švédský Saab, Hellenic Aerospace Industries Řecko a RUAG Švýcarsko.

Patrice Caine, jednatel společnosti Thales, jedné z největších francouzských firem na výrobu zbraní, uvedl v roce 2019, že „firma Thales se nikdy nebude věnovat autonomním zabijákům. Naopak firma pracuje na tvorbě etiky týkající se AI“ (ThalesGroup, 2017).

5.6 Izrael

Izrael je znám jako technologicky pokročilý národ s velmi inovativními a rozvíjejícími se technologiemi. Vzhledem k tomu, že v současné době postrádá vnitrostátní politiku umělé inteligence, izraelský inovační úřad, pověřený stanovením izraelských technologických politik, naléhal na vládu, aby pomohla podpořit rozvoj AI (Solomon, 2019). Izrael se dostal do fáze, kdy si musí přiznat, že zaostává v závodě o technologickou dominanci založenou na AI.

5.6.1 Přístup k autonomním systémům

Izrael se k autonomním systémům v OSN vyjádřil relativně nezaujatě, jelikož si nemyslí, že je správné uvalit zákaz na něco, co se nachází v tak rané fázi vývoje, navíc netušíme-li, jaký by to mohlo mít přínos, a tudíž nepodporuje preventivní zákaz LAWS (Yaron, 2018).

5.6.2 Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem

Izrael si je vědom, že pokud nebudou přiděleny vhodné zdroje a pokud nebudou vyvíjet nástroje k posílení izraelského vedení v technologiích založených na AI, riskuje prohlubující se zaostávání. Proto požádal vědeckou obec k vytvoření strategie AI pro izraelskou ekonomiku. V minulosti pomohla vláda k výzkumu nových technologií, a tak to musí být i v budoucnu. Izrael má velkou šanci stát se technologickým lídrem v éře umělé inteligence, protože země má akademický talent, kvalifikovaný lidský kapitál a odvážné podnikatele, jakož i vyspělý a sofistikovaný inovační ekosystém (Solomon, 2019).

Hlavním motorem technologického pokroku Izraele v minulosti byl převážně konflikt s okolím, který jej dohnal kvůli bezpečnosti ke skvělým technologiím. Od té doby se jejich vývoj trochu zpomalil, ale stále vlastní skvělou infrastrukturu, na které lze stavět další úspěšné výzkumy. Investice do výzkumu v roce 2018 vzrostly o 70 % oproti roku 2016. Za posledních pět let vzrostl také počet začínajících podnikatelů, kteří vstoupili do oboru umělé inteligence a zároveň již existující podnikatelé vykazují úspěchy oproti jiným zemím, jelikož mají silné vojenské zázemí (Kite-Powell, 2018).

Izraelská armáda má ve svém arzenálu zbraně se značným stupněm autonomie. Jedním z nejdůležitějších příkladů je střela IAI Harpy (DefenseUpdate, 2006). Bezpilotní letadlo, které může letět dlouhou dobu a zasáhnout cíl. Harpy funguje autonomně na detekci cizích radarů. Ve své výzbroji mají Izraelci také autonomní bezpilotní vozidla, pohybujících se na hranici s Palestinou. Izraelsko-palestinský konflikt byl ve skutečnosti hlavním hnacím motorem izraelských vojenských inovací (Lappin, 2019). Vojenský a soukromý sektor je v Izraeli v rámci vývoje technologií propojený, což je jeho značnou výhodou v dalším rozvoji. I přes úpadek a zpomalení je tak stále na čem stavět.

5.7 Jižní Korea

Jižní Korea je po celém světě známa pro své vedoucí postavení v průmyslové robotice a klade důraz stát se světovým lídrem v oblasti umělé inteligence do roku 2022. V roce 2014 byla třetí v zaznamenávání patentů pro umělou inteligenci za USA a Japonskem. V roce 2016 zveřejnilo korejské ministerstvo vědy, ICT a plánování budoucnosti (MSIP) národní strategický plán rozvoje umělé inteligence, který zahrnuje:

- Partnerství mezi soukromým a veřejným sektorem a vzájemná podpora.
- Vytvořit politický režim, který zahrnuje technologii, průmysl a společnost, tak aby vytvořil humánnější společnost.
- Bezpečný přístup k umělé inteligenci, aby se zajistila konkurenceschopnost. (Futureoflife, 2020)

Zpráva se také zmiňuje o stanovení etiky pro umělou inteligenci, která zabraňuje negativním dopadům. Od roku 2018 do roku 2022 se vláda rozhodla vytvořit strategický výzkumný plán pro výzkum nových technologií v umělé inteligenci a autonomii, do kterého investuje dvě miliardy dolarů s cílem nastartovat svůj průmysl. Investice půjdou také do šesti nových výzkumných ústavů zaměřených na umělou inteligenci (Medium, 2018).

V roce 2018 došlo k oznámení spuštění výzkumného ústavu zaměřeného na umělou inteligenci. Cílem je vytěžit nejmodernější technologie pro budoucí bojové operace. Bude zaměstnávat několik desítek zaměstnanců, kteří se budou zaměřovat na programování umělé inteligence v souladu s rychlým posunem vojenských operací. Korejské letectvo uskutečňuje plán čtvrté průmyslové revoluce, kdy se bude snažit integrovat nejrozličnější nové technologie, aby splňovaly budoucí požadavky na válčení (Ming-hyung, 2018).

5.7.1 Přístup k autonomním systémům

Jižní Korea nevydala na zasedáních vládních expertů (GGE) v roce 2018 žádné prohlášení a nezúčastnila se summitů CCW. Vyjádření k autonomním systémům však vydala již v předchozích letech. V dubnu 2015 se Jižní Korea nechala slyšet, že „diskuze o LAWS by neměly být vedeny způsobem, který může bránit výzkumu a vývoji robotických technologií pro civilní použití. Je ovšem důležité se mít na pozoru před úplně autonomními zbraňovými systémy, které nejsou ovládány smysluplnou lidskou kontrolou, kvůli riziku nesprávné funkce, potenciální mezery v odpovědnosti a etičnosti“ (Young-Jip, 2015). V roce 2018 vznesla obavy ohledně omezení civilních aplikací a pozitivních použití autonomních zbraní v oblasti obrany. Jižní Korea opakovaně oponovala jakémoliv formě regulace zákonů.

5.7.2 Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem

Spolupráce se soukromým sektorem je nedílnou součástí vojenské strategie Jižní Koreje. Plán je vybudovat síť složenou z místních univerzit a výzkumných subjektů, které se budou navzájem podporovat. V roce 2018 správa obranného akvizičního programu Jižní Koreje (DAPA) vytvořila novou strategii rozvoje své národní vojenské a průmyslové základny s důrazem na posílení průmyslu. DAPA je vládní agentura propojující armádu a průmysl. Jejím hlavním cílem je podpora větší spolupráce mezi sektory a podpora podnikání v obranném průmyslu. Je podpořena zákonem o podpoře obranného strojírenství a podpoře inovací (Dapa.go.kr, 2020).

V roce 2018 došlo k bojkotu, jelikož se více než 50 profesorů a vědců z oboru umělé inteligence dozvědělo o plánovaném výzkumu Korean Advanced Institute for Science and Technology (KAIST), který měl za cíl vývoj umělé inteligence do autonomních zbraňových systémů, jelikož se obávali, že budou pracovat na smrtících autonomních systémech. KAIST ale odpověděl, že nemá v úmyslu zapojit se do vývoje autonomních zbraňových systémů. Poté se rozhodl pro vytvoření etického výboru, jenž bude pracovat na zodpovězení etických otázek, které představují systémy poháněny umělou inteligencí po celém světě (Haridy, 2018).

Armáda má za cíl nasadit bezpilotní roboty, kteří budou schopni fungovat autonomně a budou mít mnohem lepší schopnosti než lidé, zároveň je chce podpořit kvadrokoptéry schopnými nést až 2,5 kg těžký náklad v plné autonomii. Důležitým úkolem je integrovat bezpilotní robotické systémy do širší korejské armády. Tak aby poskytovaly přímé podpory dalším jednotkám během války. Do roku 2030 chtějí mít vytvořenou funkční jednotku, která bude řízena a vedena dle válečné doktríny.

O jižní Koreji již bylo zmíněno, že vlastní kulomet SGR-A1262, který je používán v demilitarizované zóně, ale byl použit i v Afghánistánu a Iráku (Boulanin, Verbruggen, 2017).

Společnost Hanwha Techwin vytvořila obranou věž, která je schopna fungovat autonomně, jedná se o jednu z dalších zbraní používanou primárně na hranicích států. Její schopnost je stejná jako u kulometu SGR-A1262, navíc je vybavena střelami země vzduch. Její funkce jsou automatické a může tedy zasahovat cíle podle svého uvážení, avšak zákazníci

si přáli mít schopnost zamezit útokům, a tak firma nainstalovala software, který umožňuje kontrolu nad zbraní a její střelbou. (Parkin, 2015)

Každý z výše uvedených států má zájem dostat se na přední příčky ve výzkumu a použití umělé inteligence. Můžeme vidět rozdílné cesty, ale i snahu o opakování osvědčených kroků. Agentura DARPA udává celosvětový trend, který chtějí ostatní státy napodobit. Propojení veřejného a soukromého sektoru napomáhá k odbourání bariér a k efektivnějšímu výzkumu. Podle vědců nás dělí pět až deset let od průlomu v autonomii. Bude záležet, jak se k tomu státy postaví, a zda i špičky ve výzkumu budou ochotny vytvořit právní rámec pro jejich používání.

ZÁVĚR

Jakým vývojem prošla autonomie v rámci bezpilotních systémů?

Bezpilotní systémy jsou již velice rozšířeny i pro komerční použití, dnes si můžeme volně koupit různé drony od malého jednoduchého za pár set korun až po dobře vybaveného za desítky tisíc korun, to vše jen pro komerční využití. Poté jsou zde drony, které jsou využívány armádou, jedná se o samostatnou kategorii, která prochází v posledních letech pokrokem. A podle financí, které putují do těchto technologií, lze odvodit, že pokrok není u konce, ba naopak můžeme očekávat nové objevy na poli autonomních bezpilotních systémů. Cílem tohoto odvětví, je vytvořit takové autonomní systémy, které budou schopny pracovat s minimálním zásahem nebo dokonce bez zásahu člověka.

Plně autonomní systémy jsou stále ve vývoji a očekává se, že jejich využití bude prospěšné pro celou společnost. I když se bude jednat o vojenskou autonomní techniku, je pravděpodobný její přesah a přechod do komerční společnosti. Ty střípky, které již můžeme dnes vidět v podobě polo autonomie a autonomie, jsou jen kouskem toho, co mohou do budoucna dokázat. Progres v autonomních zbraňových systémech závisí na technologickém pokroku ve více oblastech. Milníky v senzorových technologiích jsou rozhodující, protože určují přesnost dat, která systémy mohou shromažďovat ve svém operačním prostředí. Stejně tak důležitou roli hrají pokroky v technologiích počítačového zpracování, protože určují rychlost, jakou může softwarová část systému „myslet“ a objem dat, s nimiž může efektivně pracovat. Pokrok v autonomii je v zásadě závislý na vynalézavosti lidských programátorů, aby našli způsob, jak rozložit složité problémy na matematická pravidla a pokyny, jež počítač dokáže pochopit. Realizace úkolů, které vyžadují kvalitativní úsudek a interakci s lidmi jsou také složité, protože lidské chování je nepředvídatelné, a proto je těžké jej matematicky vymodelovat. Jsou-li úkoly a provozní prostředí příliš složité na to, aby je byl člověk schopen modelovat, spoléhají vývojáři na strojové učení. To se vyvíjí již několik let, ale až v posledních letech došlo k velkým pokrokům, což vytvořilo důležité příležitosti pro rozvoj autonomie ve zbraňových systémech. Nicméně má to i svou druhou stránku: u strojového učení nelze předpokládat, jak se naučilo jednotlivé situace vyřešit, a v případě bojového použití nelze předpovědět, jak bude systém reagovat na různá data oproti tréninkové fázi. To je důvod, proč použití strojového učení v kontextu zbraňových systémů zůstává prozatím omezeno jen na experimentální výzkum.

Autonomie již podporuje více funkcí ve zbraňových systémech, mezi nejčastější autonomní funkce patří mobilita, jenž se projevuje v plné schopnosti vzletu, průběhu letu i přistání. Pokud jde o použití síly, autonomie je již využívána k podpoře mnoha kroků procesů cílení, od identifikace cíle, sledování, stanování priorit a výběru cíle. Novější systémy dokáží autonomně doplňovat palivo, detekovat chyby i komunikovat s dalšími autonomními systémy.

Od 70. let 20. století se používají automatizované systémy, které se využívají k navádění munice nebo jako protivzdušná obrana. Poté se začínají objevovat první náznaky autonomních systémů využívaných především v obranných úkolech, například na ochranu lodí, pozemních zařízení nebo vozidel před přicházejícími projektily. Jsou pod kontrolou člověka a mají schopnost reagovat, především v případech, kdy je doba zasažení příliš krátká na to, aby mohl reagovat člověk. Autonomní systémy, které jsou využívány pro útočné funkce, jsou v dnešní době ještě základními prototypy. Mají omezené funkce především na

zacílení a jen některé mají schopnost samostatně zničit daný cíl. I ten je však specifikovaný a současné autonomní systémy nemohou zaútočit na cokoliv, co bude vybráno jako cíl.

Autonomní systémy jakožto potencionální problém musí být řešeny zákony a smlouvami. Toho lze docílit dialogem a rozhodnutím na mezivládní úrovni. Ovšem hlasem v boji proti vývoji autonomních zbraňových systémů je kampaň založená v roce 2012 pod názvem „The Campaign to Stop Killer Robots“. Ačkoliv se rozhodnutí dělají na mezivládní úrovni, je to právě tato nezisková organizace, která je nejvíce slyšet a do povědomí široké (i odborné veřejnosti) přidává argumenty proč proti autonomním zbraňovým systémům bojovat.

Mezi nejpodstatnější argumenty patří:

- Autonomní systémy by mohly rozhodovat o tom, kdo přežije a zemře bez lidského zásahu, což překračuje morální hranici. Jako strojům by jim chyběly přirozené lidské vlastnosti, jako je například soucit, které jsou nezbytné pro komplexní etická rozhodnutí.
- Jsou zde státy, které již pracují na vývoji zbraňových systémů se značnou mírou autonomie ve funkci zaměřování a útoku na cíl. Pokud nedojde k základnímu orámování možností, svět by mohl dojít k destabilizujícímu robotickému závodu ve zbrojení.
- Nahrazení vojsk stroji by mohlo usnadnit rozhodnutí jít do války, a ještě více převést břemeno konfliktu na civilisty.
- Plně autonomním systémům by chyběl lidský úsudek nezbytný k vyhodnocení přiměřenosti útoku a rozlišení mezi civilisty a vojáky.
- Není jasné, kdo by měl být odpovědný za způsobené chyby autonomním systémem.

Řešením podle „The Campaign to Stop Killer Robots“ by mělo být zachování lidské kontroly nad rozhodnutím o cílení a útoku tím, že se zakáže vývoj, výroba a použití plně autonomních zbraní. Toho by mělo být docíleno pomocí legislativních omezení, vnitrostátních zákonů a mezinárodních smluv. Zároveň by všechny země měly vyjádřit svůj názor ohledně obavy vyvolané plně autonomními zbraněmi a zavázat se k vytvoření nové zákazové smlouvy, která by stanovila zásady smysluplné lidské kontroly nad použitím autonomní síly (Stopkillerrobots, 2019).

Je reakce orgánů OSN přímo úměrná k vývoji a nebezpečí plynoucím z autonomních zbraňových systémů?

V roce 2014 se konalo první neformální setkání v rámci CCW a dopadlo úspěšně, to lze pozorovat podle množství států které vyjádřily své názory a shodly se, že bude užitečné a důležité pokračovat v setkáních i v dalších letech. Jelikož je zde i názor, že by autonomní systémy mohly být zařazeny jako 6. protokol zákazu použití v rámci Úmluvy o konvenčních zbraních.

Poté se skupina v rámci mandátu každoročně scházela, ovšem výsledky nejsou tak přesvědčivé, jak bylo očekáváno. V roce 2016 vznikla skupina mezivládních odborníků, jejichž úkolem je mapovat situaci okolo AWS a sbírat informace, které poté bude předkládat členským státům. Ačkoliv se může jednat o ojedinělou a prvotní chybu, tak hned v roce 2017 skupina odborníků informovala, že nemá dostatek finančních prostředků pro její fungování, což by mohlo poukazovat na nedostatek preferencí pro toto téma. Stejná chyba se ovšem v nadcházejících letech už nestala. Antonio Guterres jako generální tajemník OSN vyjadřuje znepokojení z AWS, které by mělo svévolně vybírat cíle a útočit na ně.

Důležitým aspektem kolem vývoje autonomních systémů je vůbec vůle je řešit. Od první iniciativy uplynulo 13 let, přičemž za tu dobu se toho změnilo mnoho, avšak ne z praktického hlediska. Do současnosti se řešily především názory jednotlivých států, ale prakticky nedošlo k žádnému posunu. Je očividné, že jsou zde dva tábory, které lobují za svou politiku a není proto jednoduché dojít k jednotnému závěru. Nicméně OSN prozatím nedospělo k žádným opatřením a ani se neposunulo v rámci návrhů. Ovšem to neplatí o vývoji autonomních systémů.

Ba naopak, jednotlivé autonomní systémy, ačkoliv se jedná o složité mechanismy a technologie jsou každým dnem vyvíjeny a programovány, proto se očekává jejich rozvoj v nadcházejících letech. OSN a členské státy se k problematice nestavějí důrazně, není jednoduché vyjít vstříc všem státům, také není snadné zhodnotit dopady něčeho, co ještě není plně vytvořeno. Na druhou stranu v rámci úmluvy o konvenčních zbraních byly postaveny mimo zákon vojenské zbraňové prostředky, které dokázaly nehumánně ublížit lidem. K zákazu jejich použití však došlo až poté, co k aplikaci s takovým efektem došlo. Znamená to tedy, že budeme nyní opakovat své chyby a čekat na dny, kdy autonomní systémy budou schopny zaútočit na člověka bez zásahu lidského operátora? Až potom budeme reagovat zákazem těchto technologií? Měli bychom se poučit z minulosti a v případě že jsme schopni

vyvíjet, takovou technologii, měli bychom okamžitě reagovat na její budoucí účinky. Z mého pohledu je pozdě začít řešit autonomní zbraňové systémy v den, kdy, již budou existovat.

Mají státy zájem o regulaci autonomních zbraňových systémů?

Postoj států je rozdílný a záleží na jeho technologické a výzkumné úrovni. V tabulce č. 1 je seznam států, které se oficiálně vyslovily proti vývoji autonomních systémů od roku 2013 do roku 2019. Kromě Číny se v tabulce nachází většina států, které nemají vyloženě kapacity pro vývoj autonomních technologií. Čína se zde nachází, jelikož její oficiální postoj je proti používání plně autonomních systému, ale ne proti vývoji.

Pořadí	Stát	Den vyjádření proti AWS		Pořadí	Stát	Den vyjádření proti AWS
1.	Pákistán	30. května 2013		16.	Peru	12. prosince 2016
2.	Ekvádor	13. května 2014		17.	Argentina	12. prosince 2016
3.	Egypt	13. května 2014		18.	Venezuela	13. prosince 2016
4.	Vatikán	13. května 2014		19.	Guatemala	13. prosince 2016
5.	Kuba	16. května 2014		20.	Brazílie	13. listopadu 2017
6.	Ghana	16. dubna 2015		21.	Irák	13. listopadu 2017
7.	Bolivie	17. dubna 2015		22.	Uganda	17. listopadu 2017
8.	Zimbabwe	12. listopadu 2015		23.	Rakousko	9. dubna 2018
9.	Palestina	13. listopadu 2015		24.	Čína	13. dubna 2018
10.	Alžírsko	11. dubna 2016		25.	Džibutsko	13. dubna 2018
11.	Kostarika	11. dubna 2016		26.	Kolumbie	13. dubna 2018
12.	Mexiko	13. dubna 2016		27.	Salvador	22. listopadu 2018
13.	Chile	14. dubna 2016		28.	Maroko	23. listopadu 2018
14.	Nikaragua	14. dubna 2016		29.	Jordánsko	21. srpna 2019
15.	Panama	12. prosince 2016		30.	Namibie	24. října 2019

Tabulka 1: Seznam států, které se do 1. června 2020 vyjádřily pro úplný zákaz autonomních zbraňových systémů (zdroj: vlastní tvorba).

V tabulce č. 2 jsou naopak státy, které se vyjádřily proti podpoře nové smlouvy, jež by měla omezovat nebo přímo zakázat vývoj autonomních systémů. Jsou zde patrné rozdíly v jednotlivých kategoriích států. V tabulce č. 2 nalezneme státy, které mají dlouhodobě velký vliv na vývoj nových technologií, přičemž jejich ekonomika či politika jsou zaměřeny na tuto sféru výzkumu. Proto lze očekávat, že právě tyto státy se postaví proti nějaké zákazové smlouvě. Tím spíše, pokud když již investovaly peníze do výzkumu. V mé práci se zaměřuji na sedm států, z nich hned šest je v tabulce č. 2. Dovolím si říci, že Čína by se mohla nacházet v obou tabulkách, její postoj je nakloněný oběma variantám s určitými úpravami (Stopkillerrobots, 2018).

Státy se postupně rozdělují na dva ostrovy, není překvapivé, že odpůrců je mnohem více, jelikož podíváme-li se na tu tabulku, lze vidět, že státy, které jsou proti vývoji, jsou většinou státy buď s jiným zájmem výzkumu, nebo ekonomicky chudší. Naopak státy, které vývoj podporují, jsou státy, které jsou historicky známé jako země se silným technologickým výzkumem vojenské techniky.

Pořadí	Stát	Den vyjádření k autonomii
1.	Austrálie	14. listopadu 2013
2.	Belgie	11. listopadu 2013
3.	Francie	30. května 2013
4.	Německo	30. května 2013
5.	Izrael	15. listopadu 2013
6.	Jižní Korea	14. listopadu 2013
7.	Rusko	30. května 2013
8.	Španělsko	11. listopadu 2013
9.	Švédsko	30. května 2013
10.	Turecko	14. listopadu 2013
11.	USA	30. května 2013
12.	Velká Británie	30. května 2013

Tabulka 2: Seznam států, které se do 1. června 2020 vyjádřili k autonomním systémům a nepodporují smlouvu o zákazu autonomních zbraní v celém rozsahu (zdroj: vlastní tvorba).

V současné době malá skupina vojenských mocností ukazuje nedostatek podpory v rámci diplomatických vztahů o autonomních zbraňových systémech. 29. března 2019 se sešly státy na zasedání OSN o těchto systémech a většina z devadesáti zúčastněných států vyjádřila odhodlání přistoupit ke smlouvě o omezení AWS. Tato smlouva je nezbytná k vytvoření zásady, že by si jednotlivé státy měly udržet smysluplnou kontrolu nad použitím síly. USA, Rusko, Izrael, Velká Británie a Austrálie se postavili proti jakémukoliv kroku na vytvoření smlouvy, jelikož investují značné prostředky a úsilí do vývoje autonomních systémů se sníženou kontrolou nad kritickými funkcemi. Je reálné, že rozhovory o konvenčních zbraních jsou způsobem určitého odvedení pozornosti od vývoje. Jelikož rozhovory probíhají již několik let a stále se nevytvořil žádný komplexní návrh postupu. Ovšem předpokládá se, že cesta povede směrem k vytvoření smlouvy, jelikož problém už je diskutován, jak na straně států, tak na straně občanské společnosti. Od roku 2015 se připojilo 4500 odborníků k úplnému zákazu AWS. Je proto jasné, že tento problém bude muset být řešen. Ovšem, pokud státy, které pracují na vývoji, mají za cíl zdržovat postup přijetí zákazové smlouvy, daří se jim to na výbornou (Stopkillerrobots, 2019).

Celá situace okolo AWS si žádá důraznější přístup. Je třeba se poučit z chyb, které jsme udělali v historii a postavit se problému dříve, než bude pozdě. Státy, které se vyjádřily

proti vývoji AWS, mají početní převahu, mělo by pro ně proto být snazší uplatnit svůj návrh na znění smlouvy. Problém nastává a bude i nadále především v přesném znění smlouvy, názory, jak postupovat proti AWS, se však liší. Někteří mají zájem o úplné zakázání vývoje AWS, další zase prosazují nutnost lidského operátora nad autonomním systémem jako dohled při rozhodujících funkcích a v neposlední řadě jsou státy, které chtějí zamezit vývoji zbraní, ale ne vývoji autonomie.

Tato práce měla za cíl přiblížit problematiku autonomních bezpilotních systémů v rámci mezinárodního práva. Vývoj a použití bezpilotních systémů se rozběhl a nelze jej jen tak zastavit. Ačkoliv je početní převaha na straně států chtějících zákaz, prozatím se nedaří domluvit přesné znění zákazové smlouvy. Je to výhoda pro státy, které pracují na vývoji, jelikož mají dost času na pokračování. A je pravděpodobné, že státy, které investovaly množství peněz do vývoje autonomie, nemají v plánu tento výzkum ukončit. Naopak se tento výzkum stává zase soutěží mocností. Rusko, Čína i USA věří, že tento technologický obor bude důležitý v nadcházejících letech jako ukazatel vyspělosti a pokroku. Ten, kdo bude ovládat autonomní systémy stane se hlavní vojenskou mocností v nadcházejících dekadách.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

KNIŽNÍ ZDROJE:

JURISDICTIONAL IMMUNITIES OF THE STATE: (Germany v. Italy: Greece intervening) [online]. I.C.J, 2012 [cit. 2020-04-29]. ISBN 978-92-1-071145-6. Dostupné z: <https://www.icj-cij.org/files/case-related/143/143-20120203-JUD-01-00-EN.pdf>

KAYSER, Daan a Alice BECK. *European positions on lethal autonomous weapon systems* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. ISBN 978-94-92487-31-5. Dostupné z: <https://www.paxforpeace.nl/publications/all-publications/crunch-time>

Legality of the Threat or Use of Nuclear Weapons,,: Advisory Opinion, I.C.J. Reports [online]. 1996. [cit. 2020-04-29]. ISBN 92- 1-070743-5. Dostupné z: <https://www.icj-cij.org/files/case-related/95/095-19960708-ADV-01-00-EN.pdf>

Losing Humanity: The Case against Killer Robots [online]. United States of America: Human Rights Watch, 2012 [cit. 2020-04-29]. ISBN 1-56432-964-X. Dostupné z: https://www.hrw.org/sites/default/files/reports/arms1112ForUpload_0_0.pdf

SANDOZ, Yves, Christophe SWINARSKI a Bruno ZIMMERMANN. *Commentary on the Additional Protocols: of 8 June 1977 to the Geneva Conventions of 12 August 1949* [online]. Netherlands: Martinus Nijhoff Publishers, 1987 [cit. 2020-04-29]. ISBN 90-247-3460-6. Dostupné z: https://www.loc.gov/rr/frd/Military_Law/pdf/Commentary_GC_Protocols.pdf

SCHARRE, Paul a Andrew WILLIAMS. *Autonomous Systems: Issues for Defence Policymakers* [online]. 2015. [cit. 2020-04-27]. ISBN 9789284501939.

SINGER, P. W. *Wired for War:: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century* [online]. 2009 [cit. 2020-04-29]. ISBN 978-0143116844. Dostupné z: <https://www.amazon.com/Wired-War-Robotics-Revolution-Conflict-ebook/dp/B001P9W9OU>

SLIJPER, Frank, Alice BECK a Daan KAYSER. *State of AI: Artificial intelligence, the military and increasingly autonomous weapons* [online]. 2019. PAX [cit. 2020-04-29]. ISBN 978-94-92487-39-1. Dostupné z: <https://www.paxforpeace.nl/publications/all-publications/the-state-of-ai>

The Core International Human Rights Treaties [online]. United Nations, 2006 [cit. 2020-04-29]. ISBN 92-1-154166-2. Dostupné z: <https://www.ohchr.org/Documents/Publications/CoreTreatiesen.pdf>

The International Court of Justice: HANDBOOK [online]. FRANCIE: Triangle Bleu, 2018 [cit. 2020-04-29]. ISBN 978-92-1-157364-0. Dostupné z: <https://www.icj-cij.org/files/publications/handbook-of-the-court-en.pdf>

VALAVANIS, Kimon. *Applications of Intelligent Control to Engineering Systems*. Springer, 2009. ISBN 978-90-481-3018-4.

VILLANI, CÉDRIC. *Donner un sens à l'intelligence artificielle: pour une stratégie nationale et européenne* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. ISBN 978-2-11-145708-9. Dostupné z: https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf

INTERNETOVÉ ZDROJE:

ABOVE THE FLAMES: A TALE FROM THE FIELD. *DJI Enterprise* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://enterprise.dji.com/news/detail/above-the-flames-a-tale-from-the-field>

A GUIDE TO THE LEGAL REVIEW OF NEW WEAPONS, MEANS AND METHODS OF WARFARE [online]. In: . Geneva: International Committee of the Red Cross, 2006 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: https://www.icrc.org/en/doc/assets/files/other/icrc_002_0902.pdf

AI at Google: our principles. *Google* [online]. 2018 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://blog.google/technology/ai/ai-principles/>

AI POLICY – RUSSIA. *Future of Life* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://futureoflife.org/ai-policy-russia/>

AI POLICY: SOUTH KOREA. *Future of Life* [online]. 2020 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://futureoflife.org/ai-policy-south-korea/>

AI Sector Deal [online]. 2019 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal/ai-sector-deal#executive-summary>

ALCÁNTARA, Ann-Marie. *HBO Used Pizza-Delivery Drones to Promote the New Season of Silicon Valley* [online]. 2018 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.adweek.com/brand-marketing/hbo-used-pizza-delivery-drones-to-promote-the-new-season-of-silicon-valley/>

ALMOHAMMAD, Asaad a Anne SPECKHARD. *ISIS Drones: Evolution, Leadership, Bases, Operations and Logistics* [online]. 2016 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z:

ALSTON, Philip. *Study on targeted killings* [online]. 2010 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www2.ohchr.org/english/bodies/hrcouncil/docs/14session/A.HRC.14.24.Add6.pdf>

AMAZON prime Air. *AMAZON* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.amazon.com/Amazon-Prime-Air/b?ie=UTF8&node=8037720011>

ANDERSON, Kenneth a Matthew WAXMAN. *Law and Ethics for Robot Soldiers* [online]. 2012 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2046375

An Open Letter: RESEARCH PRIORITIES FOR ROBUST AND BENEFICIAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE. *Future of Life* [online]. [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://futureoflife.org/ai-open-letter>

ARKIN, Ronald. *Governing Lethal Behavior:: Embedding Ethics in a Hybrid Deliberative/Reactive Robot Architecture* [online]. 2007 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.cc.gatech.edu/ai/robot-lab/online-publications/formalizationv35.pdf>

ATHERTON, Kelsey. Will Russian students design underwater robots to protect the coasts? *C4isrnet* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.c4isrnet.com/unmanned/2018/10/03/russian-students-compete-to-design-robot-submarines/>

AUTONOMOUS WEAPON SYSTEMS: IMPLICATIONS OF INCREASING AUTONOMY IN THE CRITICAL FUNCTIONS OF WEAPONS [online]. International Committee of the Red Cross, 2016 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z:

http://icrendresourcecentre.org/wp-content/uploads/2017/11/4283_002_Autonomus-Weapon-Systems_WEB.pdf

Autonomous weapon systems: Is it morally acceptable for a machine to make life and death decisions? *The International Committee of the Red Cross* [online]. 2015 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.icrc.org/en/document/lethal-autonomous-weapons-systems-LAWS>

AUTONOMOUS WEAPON SYSTEMS: TECHNICAL, MILITARY, LEGAL AND HUMANITARIAN ASPECTS [online]. Geneva, 2014 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.icrc.org/en/doc/assets/files/2014/expert-meeting-autonomous-weapons-icrc-report-2014-05-09.pdf>

Autonomy, artificial intelligence and robotics: Technical aspects of human control [online]. In: . 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: www.icrc.org

Autonomy for tomorrow's world. *GOV.UK* [online]. 2018 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/news/tomorrows-technology-to-protect-the-soldier-of-today>

Autonomy in Weapon Systems. In: . Department of Defense, 2012, číslo 3000.09. Dostupné také z: <https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/DD/issuances/dodd/300009p.pdf>

Background on Lethal Autonomous Weapons Systems in the CCW. *United Nations Geneva* [online]. 2016 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: [https://www.unog.ch/80256EE600585943/\(httpPages\)/8FA3C2562A60FF81C1257CE600393DF6?OpenDocument](https://www.unog.ch/80256EE600585943/(httpPages)/8FA3C2562A60FF81C1257CE600393DF6?OpenDocument)

BANDINI, Filippo. *Hydraulics and drones: observations of water level, bathymetry and water surface velocity from Unmanned Aerial Vehicles* [online]. 2017 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/140196001/Thesis_online_version_Filippo_Bandini.pdf

Battlefield AI gets \$72 million Army investment. *Eurek Alert* [online]. 2019 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://eurekalert.org/pub_releases/2019-03/uarl-bag031119.php

BGM-109 Tomahawk. *Global Security* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/bgm-109-var.htm>

Big drone on campus: UPS gets OK for deliveries at universities, hospitals [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.nbcnews.com/tech/innovation/big-drone-campus-ups-gets-ok-deliveries-universities-hospitals-n1060906>

Blowfish A2. *ZIYAN UAV* [online]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <http://ziyanuav.com/blowfish2.html>

BOLTON, Matthew. Ban autonomous armed robots. *Article36* [online]. 2012 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <http://www.article36.org/statements/ban-autonomous-armed-robots/>

BOULANIN, Vincent a Maaïke VERBRUGGEN. *MAPPING THE DEVELOPMENT OF AUTONOMY IN WEAPON SYSTEMS* [online]. STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE, 2017 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: https://www.sipri.org/sites/default/files/2017-11/siprireport_mapping_the_development_of_a_utomony_in_weapon_systems_1117_1.pdf

BROWNE, Ryan. Alibaba's Jack Ma suggests technology could result in a new world war. *CNBC* [online]. 2019 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.cnbc.com/2019/01/23/alibaba-jack-ma-suggests-technology-could-result-in-a-new-world-war.html>

BURRUS, Daniel. Transforming Healthcare. *Youtube.com* [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=8qz2dMlypac>

Calendar of Events for First Committee 2013. *Reaching Critical Will* [online]. 2013 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.reachingcriticalwill.org/disarmament-fora/unga/2013/calendar>

Campaign to stop killer robots: Letter for Google [online]. In: . 2018 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://www.stopkillerrobots.org/wp-content/uploads/2018/04/KRC_LtrGoogle_12March2018.pdf

Campaign to stop killer robots: Letter for South Korea [online]. In: . 2018 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://www.stopkillerrobots.org/wp-content/uploads/2018/03/3.5.2018-KRC-to-ROK_KAIST.pdf

Campaign to Stop Killer Robots. *Twitter* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://twitter.com/BanKillerRobots/status/1065204882955796481>

CASSESE, Antonio. *The Martens Clause:: Half a Loaf or Simply Pie in the Sky?* [online]. 2000 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <http://www.sygdoms.com/pdf/clause/7.pdf>

CERULUS, LAURENS. Macron: France to invest nearly €1.5B for AI until 2022. *Politico* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.politico.eu/article/macron-france-to-invest-nearly-e1-5-billion-for-ai-until-2022/>

Consensus: killer robots must be addressed. *Campaign to Killer Robots* [online]. 2013 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.stopkillerrobots.org/2013/05/nations-to-debate-killer-robots-at-un/>

Country Views on Killer Robots [online]. In: The Campaign to Stop Killer Robots, 2018 [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: https://www.stopkillerrobots.org/wp-content/uploads/2018/11/KRC_CountryViews22Nov2018.pdf

DAGENBORG, Joachim a Gwladys FOUCHE. Norway wealth fund's ethics watchdog warns firms not to make killer robots. *Reuters* [online]. 2016 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.reuters.com/article/norway-swaf-arms-idUSL5N16H3AQ>

DAPA's FOUNDING BACKGROUND: Introduction. *Defense Acquisition Program Administration* [online]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: http://www.dapa.go.kr/dapa_en/sub.do?menuId=412

DARPA's CODE programme enters Phase III. *Army Technology* [online]. 2018 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.army-technology.com/news/darpas-code-programme-enters-phase-iii/>

Dassault Aviation: introduction. *Dassault Aviation* [online]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.dassault-aviation.com/en/defense/neuron/introduction/>

Deep Blue. *IBM100: IBM history* [online]. [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepblue/>

Defence and Security Accelerator (DASA): ANNUAL REPORT [online]. In: . 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/748745/DASA_Annual_Report_2018_v5_screen.pdf

Department of Defense. In: . 2012, číslo 3000.09. Dostupné také z: <https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/DD/issuances/dodd/300009p.pdf>

Drone reforestation: Quicker. Safer. Ready. *DroneSeed* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.droneseed.com/>

Drone terrorism is now a reality, and we need a plan to counter the threat. *World economic forum* [online]. 2018 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.weforum.org/agenda/2018/08/drone-terrorism-is-now-a-reality-and-we-need-a-plan-to-counter-the-threat/>

Electric Passenger-grade Autonomous Aerial Vehicle. *EHANG* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.ehang.com/ehangaav>

FARMBROUGH, Heather. *As Australia Burns, A Danish Startup Steps Up Its Autonomous Drone Programme* [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/heatherfarmbrough/2019/12/21/as-australia-burns-a-danish-startup-steps-up-its-autonomous-drone-programme/#319a317e57e5>

FELTEN, ED a TERAH LYONS. The Administration's Report on the Future of Artificial Intelligence. *The Whitehouse* [online]. 2016 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/10/12/administrations-report-future-artificial-intelligence>

Five Ways Drones are Being Used for Disaster Relief. *EKU Online* [online]. 2020 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://safetymanagement.eku.edu/blog/5-ways-drones-are-being-used-for-disaster-relief/>

FOY, James. *Autonomous Weapons Systems: Taking the Human out of International Humanitarian Law* [online]. 2014 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://digitalcommons.schulichlaw.dal.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1306&context=djls>

FREEDBERG JR., SYDNEY. ATLAS: Killer Robot? No. Virtual Crewman? Yes. *Breaking Defense* [online]. 2019 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://breakingdefense.com/2019/03/atlas-killer-robot-no-virtual-crewman-yes/>

FRYER-BIGGS, Zachary. *The Pentagon plans to spend \$2 billion to put more artificial intelligence into its weaponry* [online]. 2018 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/2018/9/8/17833160/pentagon-darpa-artificial-intelligence-ai-investment>

GAURAV SINGHAL, Gaurav, Babankumar BANSOD a Lini MATHEW. *Unmanned Aerial Vehicle Classification, Applications and Challenges: A Review* [online]. 2018 [cit. 2020-04-27]. DOI: 10.20944/preprints201811.0601.v1. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/329422590_Unmanned_Aerial_Vehicle_Classification_Applications_and_Challenges_A_Review

Gatwick Airport drone attack: Police have 'no lines of inquiry'. *BBC NEWS* [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/uk-england-sussex-49846450>

GGE on lethal autonomous weapons systems. *DigitalWatch: Geneva internet platform* [online]. 2017 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://dig.watch/process/gge-laws>

GUTERRES, António. Remarks at "Web Summit." *United Nations Secretary-General* [online]. 2018 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.un.org/sg/en/content/sg/speeches/2018-11-05/remarks-web-summitt>

HAMMOND, Daniel a . Autonomous Weapons and the Problem of State Accountability. *Chicago Journal of International Law* [online]. 2015 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://chicagounbound.uchicago.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.cz/&httpsredir=1&article=1085&context=cjil>

HAQUE, Enamul. *Design and Model Construction of a Flapping Wing UAV Ornithopter* [online]. 2016 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/322419212_Design_and_Model_Construction_of_a_Flapping_Wing_UAV_Ornithopter

HARIDY, Rich. South Korea establishes research center to develop autonomous weapons. *New Atlas* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://newatlas.com/korea-ai-weapons-military-kaist-hanwha/53576/>

Harpy Air Defense Suppression System. *Defense Update* [online]. 2006 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: https://defense-update.com/20060403_harpy.html

HASSANALIAN, M. a A. ABDELKEFI. Classifications, applications, and design challenges of drones: A review. *Progress in Aerospace Sciences* [online]. 2017, **91**, 99-131 [cit. 2020-04-26]. DOI: 10.1016/j.paerosci.2017.04.003. ISSN 03760421. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0376042116301348>

HENNESSEY, Meghan. CLEARPATH ROBOTICS TAKES STANCE AGAINST 'KILLER ROBOTS'. *CLEARPATH robotics* [online]. 2014 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://clearpathrobotics.com/blog/2014/08/clearpath-takes-stance-against-killer-robots/>

HERN, Alex a Gwyn TOPHAM. How dangerous are drones to aircraft? *The Guardian* [online]. 2018 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/technology/2018/dec/20/how-dangerous-are-drones-to-aircraft>

HERRICK, Shawn. WHAT'S THE DIFFERENCE BETWEEN A DRONE, UAV AND UAS? *Botlink* [online]. 2017 [cit. 2020-05-22]. Dostupné z: <https://botlink.com/blog/whats-the-difference-between-a-drone-uav-and-uas>

History of the Convention. *UNITED NATIONES: CLIMATE CHANGE* [online]. [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://unfccc.int/process/the-convention/history-of-the-convention#eq-1>

HLAVÁČ, Václav. *ÚVOD DO ROBOTIKY* [online]. Fakulta elektrotechnická ČVUT v Praze katedra kybernetiky, Centrum strojového vnímání, 2020 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <http://people.ciirc.cvut.cz/~hlavac/TeachPresCz/51Robotika/01UvodRobotika.pdf>

How many species are we losing? *WWF* [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: https://wwf.panda.org/our_work/biodiversity/biodiversity/

Humanitarian Disarmament Campaigns Summit. *For Disarmament* [online]. 2012 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <http://www.4disarmament.org/2012/10/23/humanitarian-disarmament-campaigns-summit/>

INDOOR DRONES IN OIL & GAS. *FLYABILITY* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.flyability.com/oil-and-gas>

Intel and Airbus Demo Drone Inspection of Passenger Airlines. *Intel newsroom* [online]. 2016 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://newsroom.intel.com/chip-shots/intel-airbus-demo-drone-inspection-of-passenger-airliners/#gs.4msp2u>

International Committee for Robot Arms Control [online]. [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.icrac.net/about-icrac/>

Iron Dome Air Defence Missile System. *ARMY Technology* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.army-technology.com/projects/irondomeairdefencemi/>

ISIS using drones as effective tool in arsenal. *YouTube.com* [online]. 2017 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=18qp-8oP4Cc&has_verified=1

KEE, Edwin. Samsung SGR-A1 Robot Sentry Is One Cold Machine. *Ubergizmo* [online]. 2014 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.ubergizmo.com/2014/09/samsung-sgr-a1-robot-sentry-is-one-cold-machine/>

KITE-POWELL, Jennifer. Why This New Innovation Hub In Israel Decided To Welcome Startups And Enterprises. *Forbes* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/jenniferhicks/2018/12/18/why-this-new-innovation-hub-in-israel-decided-to-welcome-startups-and-enterprises/#131d68a659ab>

KNIGHT, Jacques. France has a brand new Defense Innovation Agency. *PRESANS* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://open-organization.com/en/2018/11/03/francais-la-france-a-son-agence-de-linnovation-de-defense/>

KNIGHT, Will. China's AI Awakening. *MIT Technology Review* [online]. 2017 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.technologyreview.com/2017/10/10/148284/chinas-ai-awakening/>

KRISHNAN, Armin. *Killer robots: Legality and ethicality of autonomous weapons* [online]. 2009 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/287187812_Killer_robots_Legality_and_ethicality_of_autonomous_weapons

KURTULUS, Dilek. *Introduction to micro air vehicles: concepts, design and applications* [online]. 2011 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/304490025_Introduction_to_micro_air_vehicles_concepts_design_and_applications

KUNGU, Evah. Difference Between TED and TEDx. *Differencebetween.net* [online]. 2018 [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <http://www.differencebetween.net/business/difference-between-ted-and-tedx/>

LAPPIN, YAAKOV. Israel seeks to change the face of the battlefield with AI-powered autonomous armored vehicles. *Jewish News Syndicate* [online]. 2016 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.jns.org/israel-seeks-to-change-the-face-of-the-battlefield-with-ai-powered-autonomous-armored-vehicles/>

LAW OF ARMED CONFLICT: AT THE OPERATIONAL AND TACTICAL LEVELS [online]. 2001 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z:

https://www.ficnl.org/fileadmin/_migrated/content_uploads/Canadian_LOAC_Manual_2001_English.pdf

LETHAL AUTONOMOUS WEAPONS PLEDGE. *Future of Life* [online]. 2017 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://futureoflife.org/lethal-autonomous-weapons-pledge/>

MARKS, Paul. Anti-landmine campaigners turn sights on war robots. *New Scientist* [online]. 2008 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.newscientist.com/article/dn13550-anti-landmine-campaigners-turn-sights-on-war-robots/>

MARSHALL, AARIAN. *Above Devastated Houston, Armies of Drones Prove Their Worth* [online]. 2017 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.wired.com/story/houston-recovery-drones/>

MCFADDEN, Christopher. 7 Anti-drone Weapons Used by the Military and Law Enforcement Around the World. *Interestingengineering* [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://interestingengineering.com/7-anti-drone-weapons-used-by-the-military-and-law-enforcement-around-the-world>

MCFARLAND, Tim a Tim MCCORMACK. *Mind the Gap:: Can Developers of Autonomous Weapons Systems be Liable for War Crimes?* [online]. 2014 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://digital-commons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1016&context=ils>

MCKAY, Ian. *Group of Government Experts on Lethal Autonomous Weapons (LAWS): Convention on Certain Conventional Weapons (CCW)* [online]. In: . 2018 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://reachingcriticalwill.org/images/documents/Disarmament-fora/ccw/2018/gge/statements/13April_US.pdf

MCNAB, Molly a Megan MATTHEWS. *Clarifying the Law Relating to Unmanned Drones and the Use of Force: The Relationships between Human Rights, Self-Defense, Armed Conflict, and International Humanitarian Law* [online]. 2011 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.questia.com/library/journal/1G1-271405660/clarifying-the-law-relating-to-unmanned-drones-and>

MEMORANDUM FOR THE HEADS OF EXECUTIVE DEPARTMENTS AND AGENCIES: M-18-22. In: . WASHINGTON. D .C.: EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT, 2018. Dostupné také z: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/07/M-18-22.pdf>

MIN-HYUNG, Lee. Army to launch 'AI center' next year. *The Korea Times* [online]. 2019 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2018/09/356_255520.html

Minority of states delay effort to ban killer robots [online]. March 29, 2019 [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://www.stopkillerrobots.org/2019/03/minority-of-states-delay-effort-to-ban-killer-robots/>

MIZOKAMI, KYLE. Kalashnikov Is Getting into the Business of Self-Destructing Drones. *Popular Mechanics* [online]. 2019 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.popularmechanics.com/military/aviation/a26414352/kalashnikov-kub-bla-drone/>

More talks in 2016 but little ambition. *Campaign to Stop Killer Robots* [online]. 2015 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.stopkillerrobots.org/2015/11/noambition/>

MOZUR, Paul. Drone Maker D.J.I. May Be Sending Data to China, U.S. Officials Say. *New York Times* [online]. 2017 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/2017/11/29/technology/dji-china-data-drones.html>

NAKAMITSU, Izumi. *AI for Global Good Summit: Plenary 1: State of Play* [online]. Geneva: UNODA, 2017 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://s3.amazonaws.com/unoda-web/wp-content/uploads/2017/06/HR-AI-summit-remarks-June-2017.pdf>

Nations agree to take on killer robots! *Campaign to Stop Killer Robots* [online]. 2013 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.stopkillerrobots.org/2013/11/ccwmandate/>

Nations confront killer robots challenge. *Campaign to Stop Killer Robots* [online]. 2014 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.stopkillerrobots.org/2014/05/ccwexperts/>

NOBEL PEACE LAUREATES CALL FOR PREEMPTIVE BAN ON “KILLER ROBOTS”. *Nobel Women's Initiative* [online]. 2014 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://nobelwomensinitiative.org/nobel-peace-laureates-call-for-preemptive-ban-on-killer-robots/?ref=204>

Open Letter to the Prime Minister of Canada. *Centre for Law, Technology and Society* [online]. 2017 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://techlaw.uottawa.ca/bankillerai#letter>

O'SULLIVAN, Liz. *I Quit My Job to Protest My Company's Work on Building Killer Robots* [online]. 2019 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.aclu.org/blog/national-security/targeted-killing/i-quit-my-job-protest-my-companys-work-building-killer>

PARFIT, Michael. *Reversing the march of extencion* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://airshepherd.org/>

PARKIN, Simon. Killer robots: The soldiers that never sleep. *BBC Future* [online]. 2015 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/future/article/20150715-killer-robots-the-soldiers-that-never-sleep>

PELLERIN, CHERYL. Deputy Secretary: Third Offset Strategy Bolsters America's Military Deterrence. *U.S. Department of defense* [online]. 2016 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.defense.gov/Explore/News/Article/Article/991434/>

Potential opportunities and limitations of military uses of lethal autonomous weapons systems [online]. Geneva: UNOG, 2019 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: [https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/\(httpAssets\)/489AAB0F44289865C12583BB0063B977/\\$file/GGE+LAWS+2019_Working+Paper+Russian+Federation_E.pdf](https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/(httpAssets)/489AAB0F44289865C12583BB0063B977/$file/GGE+LAWS+2019_Working+Paper+Russian+Federation_E.pdf)

Predátor C. *General Atomics Aeronautical* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <http://www.ga-asi.com/aircraft-platforms>

Presidential Address to the Federal Assembly. *President of Russia* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <http://en.kremlin.ru/events/president/news/56957>

PROJECT HERO: LAND ROVER AND RED CROSS. *LAND ROVER* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.landrover.com/experiences/news/project-hero.html>

Předpisy L2: Doplněk X - bezpilotní systémy. *Letecká informační služba: Řízení letového provozu ČR* [online]. 2017 [cit. 2020-04-26]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>

REICHERT, Corinne. DJI denies sending drone data to China. *Cnet* [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.cnet.com/news/dji-denies-sending-drone-data-to-china/>

Report on Activities: Convention on Conventional Weapons Annual Meeting of High Contracting Parties [online]. Geneva: United Nations, 2014 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z:

https://www.stopkillerrobots.org/wp-content/uploads/2013/03/KRC_ReportCCW2014_22Dec20141.pdf

Report on outreach on the UN report on 'lethal autonomous robotics' [online]. 2013 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z:

https://stopkillerrobots.org/wp-content/uploads/2013/03/KRC_ReportHeynsUN_Jul2013.pdf

RIZZO, JOHNNA. Japan's Secret WWII Weapon: Balloon Bombs. *NATIONAL GEOGRAPHIC* [online]. 2013 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z:

<https://www.nationalgeographic.com/news/2013/5/130527-map-video-balloon-bomb-wwii-japanese-air-current-jet-stream/>

SAEED, Adnan S., Ahmad Bani YOUNES, Chenxiao CAI a Guowei CAI. A survey of hybrid Unmanned Aerial Vehicles. *Progress in Aerospace Sciences* [online]. 2018, **98**, 91-105 [cit. 2020-04-27]. DOI: 10.1016/j.paerosci.2018.03.007. ISSN 03760421. Dostupné z:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0376042117302233>

Saudi Arabia oil facilities ablaze after drone strikes. *BBC NEWS* [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-49699429>

SCHMITT, Michael. *Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: A Reply to the Critics* [online]. 2013 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://harvardnsj.org/wp-content/uploads/sites/13/2013/02/Schmitt-Autonomous-Weapon-Systems-and-IHL-Final.pdf>

SCHARRE, Paul. Battlefield Singularity: Artificial Intelligence, Military Revolution, and China's Future Military Power. *Center for a New American Security* [online]. 2017 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.cnas.org/publications/reports/battlefield-singularity-artificial-intelligence-military-revolution-and-chinas-future-military-power>

SHARKEY, Noel. *Grounds for Discrimination: Autonomous Robot Weapons* [online]. 2008 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/229091413_Grounds_for_Discrimination_Autonomous_Robot_Weapons

SHERKEY, Noel. Robot wars are a reality. *The Guardian* [online]. 2007 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2007/aug/18/comment.military>

SHARKEY, Noel. The Ethical Frontiers of Robotics. *Science* [online]. 2018, **322**(5909), 1800-1801 [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.1126/science.1164582. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.1164582>

SINGER, Peter. Military robots and the future of war. *TED* [online]. 2009 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: https://www.ted.com/talks/p_w_singer_military_robots_and_the_future_of_war?

SOLIS, Gary. *The Law of Armed Conflict: International Humanitarian Law in War* [online]. Cambridge University Press, 2012 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/books/law-of-armed-conflict/286ED6AD4C4164B473DF03E339F64A86>

SOLOMON, SHOSHANNA. Israel needs national vision for AI or risks falling behind, tech authority says. *The Times of Israel* [online]. 2019 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.timesofisrael.com/israel-needs-national-vision-for-ai-or-risk-falling-behind-tech-authority-warns/>

South Korea Aims High on AI, Pumps \$2 Billion Into R&D. *Medium* [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://medium.com/syncedreview/south-korea-aims-high-on-ai-pumps-2-billion-into-r-d-de8e5c0c8ac5>

SUAREZ, Daniel. The kill decision shouldn't belong to a robot. *TEDglobal* [online]. 2013 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://www.ted.com/talks/daniel_suarez_the_kill_decision_shouldn_t_belong_to_a_robot?nolanguage=en4

SUMMERS, Hannah. *Drones help fight surge in deadly malaria spread by monkeys in Malaysia* [online]. 2018 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/global-development/2018/apr/17/drones-fight-surge-monkey-malaria-malaysia>

Swiss Federal Councillor and foreign minister Didier Burkhalter resigns. *Le News* [online]. 2017 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://lenews.ch/2017/06/14/swiss-federal-councillor-didier-burkhalter-resigns/>

TARANIS. *BAE Systems* [online]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.baesystems.com/en/product/taranis>

THALES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: TOWARDS HARMONY BETWEEN HUMANS AND MACHINES. *THALES* [online]. 2017 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://>

www.thalesgroup.com/en/worldwide/group/news/thales-and-artificial-intelligence-towards-harmony-between-humans-and-machines

The threat of fully autonomous weapons: Learn. *The campaign To Stop Killer Robots* [online]. 2019 [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://www.stopkillerrobots.org/learn/>

THURNHER, Jeffrey. *No One At the Controls:: The Legal Implications of Fully Autonomous Targeting* [online]. In: . 2012 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a564052.pdf>

TU Delft's ambulance drone drastically increases chances of survival of cardiac arrest patients [online]. In: . 2014 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.tudelft.nl/en/2014/tu-delft/tu-delfts-ambulance-drone-drastically-increases-chances-of-survival-of-cardiac-arrest-patients/>

ULMER, Simon. Drone miniaturization – a journey toward smart dust. *ATOS* [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://atos.net/en/blog/drone-miniaturization-a-journey-toward-smart-dust>

Up to £50 million to develop world leading AI talent in the UK [online]. 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/news/up-to-50-million-to-develop-world-leading-ai-talent-in-the-uk>

WAREHAM, Mary. THE URGENT NEED TO RETAIN HUMAN CONTROL OF WEAPON SYSTEMS. In: *CCW REPORT: Campaign to Stop Killer Robots* [online]. 2017 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.reachingcriticalwill.org/images/documents/Disarmament-fora/ccw/2017/gge/reports/CCWR5.1.pdf>

WATTS, Adam C., Vincent G. AMBROSIA a Everett A. HINKLEY. Unmanned Aircraft Systems in Remote Sensing and Scientific Research: Classification and Considerations of Use. *Remote Sensing* [online]. 2012, 4(6), 1671-1692 [cit. 2020-04-26]. DOI: 10.3390/rs4061671. ISSN 2072-4292. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/2072-4292/4/6/1671>

WHO FRAMEWORK CONVENTION ON TOBACCO CONTROL [online]. World Health Organization, 2003 [cit. 2020-04-29]. ISBN 978 92 4 159101 0. Dostupné z:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42811/9241591013.pdf;jsessionid=CA8AC106C9BE850ED98577CC3EF21693?sequence=1>

WHYTE, Elaine, Jenny FRANCES, Jonathan GILLHAM a Joanne MURRAY. *Drones impact on the UK economy* [online]. PricewaterhouseCoopers LLP, 2018 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.pwc.co.uk/intelligent-digital/drones/Drones-impact-on-the-UK-economy-FINAL.pdf>

WILLIAMS, Jody. Borderless Battlefield: The CIA, the U.S. Military, and Drones. *International Journal of Intelligence Ethics* [online]. 2011 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://journals.flvc.org/ijie/article/view/83440>

WILLIAMS, LAUREN. *DIUx now simply DIU* [online]. 2018 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://defensesystems.com/articles/2018/08/10/diux-new-name-williams.aspx>

World Summit of Nobel Peace Laureates: Final Declaration. *Pressenza* [online]. 2014 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.pressenza.com/2014/12/world-summit-nobel-peace-laureates-final-declaration/>

X-47B UCAS. *Northrop Grumman* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.northropgrumman.com/air/x-47b-ucas/>

YARON, Maya. *The Convention on Certain Conventional Weapons (CCW): GGE on Lethal Autonomous Weapons Systems (LAWS)* [online]. In: . Geneva: United Nations, 2018 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: [https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/\(httpAssets\)/3F39A4A25049C9FCC1258272005789C6/\\$file/2018_LAWS6a_Israel.pdf](https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/(httpAssets)/3F39A4A25049C9FCC1258272005789C6/$file/2018_LAWS6a_Israel.pdf)

YOUNGJIP, Ahn. *Permanent mission of the republic of korea Geneva* [online]. In: . 2015 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: [https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/\(httpAssets\)/2A22908A9A03E949C1257E29005B90C1/\\$file/2015_LAWS_MX_RoK_GS+Corr.pdf](https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/(httpAssets)/2A22908A9A03E949C1257E29005B90C1/$file/2015_LAWS_MX_RoK_GS+Corr.pdf)

Zipline: How It Works [online]. 2020 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://flyzipline.com/>

1.1