

# **Historie, současný stav a perspektivy vývoje nosičů zbraní hromadného ničení**

Břetislav Janeček

---

Bakalářská práce  
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2022/2023

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Břetislav Janeček  
Osobní číslo: L20062  
Studijní program: B1032A020002 Ochrana obyvatelstva  
Forma studia: Kombinovaná  
Téma práce: Historie, současný stav a perspektivy vývoje nosičů zbraní hromadného ničení

## Zásady pro vypracování

1. Zpracujte teoretické výstupy z dostupných zdrojů o jaderných, chemických, biologických a radiologických zbraních a jejich účincích.
2. Pojednejte o právních normách týkajících se zákazu šíření zbraní hromadného ničení.
3. Uveďte příklady historických, současných a perspektivních nosičů zbraní hromadného ničení.
4. Vypracujte perspektivy možného budoucího vývoje nosičů pro zbraně hromadného ničení.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. PITSCHAMNN, Vladimír. *Chemická válka ve věku atomu a DNA: kapitoly z dějin chemických, toxinových a zápalných zbraní: období od roku 1945 do roku 2015*. Praha: Naše vojsko, 2016. ISBN 978-80-206-1632-6.
2. SPIERS, Edward M. *Agents of War: A history of chemical and biological weapons*. London: Reaktion Books, 2021. ISBN 978-1-78914-298-3.
3. VIČAR, Dušan, PRINC, Ivan, MAŠEK, Ivan, MIKA, Otakar Jiří. *Jaderné, radiologické a chemické zbraně a radiační a chemické havárie*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2020. ISBN 978-80-7454-947-2.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **5. května 2023**

L.S.

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 5.5.2023

Jméno a příjmení studenta: Břetislav Janeček

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Práce je zaměřena na vývoj nosičů zbraní hromadného ničení od počátku jejich vývoje, přes současné použití a s výhledem do budoucna. V příloze je uveden výčet aktuálního použití civilních nosičů v současné konfliktu na Ukrajině a hypotetický příklad útoku dronů na studentskou akci Majáles Brno. Úvodní část je věnována klasifikaci zbraní hromadného ničení, jejich rozdělení, dokumentů a smluv k zákazu proliferace zbraní hromadného ničení. Další část je zaměřená na historický vývoj, současný stav nosičů zbraní hromadného ničení a jejich známý vývoj v rámci zbrojního výzkumu a zbrojařského průmyslu. Práce se i věnuje vývoji civilních prostředků jako nosičů CBRNE materiálů proti civilnímu obyvatelstvu.

**Klíčová slova:** Zbraně hromadného ničení, jaderné zbraně, chemické zbraně, biologické zbraně, nosiče, drony

## **ABSTRACT**

The work focuses on the development of WMD delivery systems from the beginning of their development, through their current use and with a view to the future. The appendix lists the current use of civilian delivery systems in the current conflict in Ukraine and a hypothetical example of a drone attack on a student event in Majáles Brno. The introductory part is devoted to the classification of weapons of mass destruction, their distribution, documents and treaties on the prohibition of proliferation of weapons of mass destruction. The next part focuses on the historical development, the current status of WMD delivery systems and their known evolution within weapons research and the arms industry. The thesis also discusses the development of civilian devices as carriers of CBRNE materials against civilian populations.

**Keywords:** Weapons of Mass Destruction, Nuclear Weapons, Chemical Weapons, Biological Weapons, Carriers, Drones

Rád bych poděkoval svému vedoucímu práce panu prof. Ing. Dušanu Vičarovi, CSc. za odborný a vstřícný přístup, cenné rady, konzultace a připomínky, které mi pomohly zdárně vypracovat bakalářskou práci. Dále bych poděkoval paní Radce Novobilské z knihovny Vojenského historického ústavu Praha a kpt. Petru Šabakovi z 31. pluku radiální, chemické a biologické ochrany z Liberce za jejich pomoc a poskytnutí seznamu zdrojů k tvorbě mé práce. Také velké poděkování patří mé rodině, přítelkyni, přátelům a kolegům za jejich podporu a trpělivost po celou dobu mého studia.

*„Národ, který zapomene svou minulost nemá žádnou budoucnost.“ — Winston Churchill*

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## **OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I. TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 ZBRANĚ HROMADNÉHO NIČENÍ</b> .....	<b>11</b>
<b>2 DRUHY ZBRANÍ CBRNE</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1 CHEMICKÉ ZBRANĚ</b> .....	<b>13</b>
2.1.1 KLASIFIKACE A VLASTNOSTI BOJOVÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK .....	13
2.1.2 VLASTNOSTI CHEMICKÝCH LÁTEK .....	13
2.1.3 BOJOVÉ CHEMICKÉ LÁTKY .....	14
<b>2.2 BIOLOGICKÉ ZBRANĚ</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3 RADIOLOGICKÉ ZBRANĚ</b> .....	<b>16</b>
2.3.1 KONSTRUKCE A ÚČINKY .....	17
2.3.2 RAĽ ZNEUŽITELNÉ K VÝROBĚ .....	17
<b>2.4 JADERNÉ ZBRANĚ</b> .....	<b>18</b>
2.4.1 ROZDĚLENÍ JADERNÉ MUNICE .....	19
2.4.2 KONSTRUKČNÍ TYPY JADERNÉ MUNICE .....	20
2.4.3 DRUHY JADERNÝCH VÝBUCHŮ .....	21
<b>2.5 VÝBUŠNÉ ZBRANĚ</b> .....	<b>23</b>
<b>3 DOHODY A SMLOUVY K ZÁKAZU PROLIFERACE ZHN</b> .....	<b>24</b>
<b>4 DÍLČÍ ZÁVĚR</b> .....	<b>26</b>
<b>II. PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>27</b>
<b>5 NOSIČE ZBRANÍ HROMADNÉHO NIČENÍ</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1 HISTORIE NOSIČŮ CBRNE MATERIÁLŮ</b> .....	<b>28</b>
<b>5.2 SOUČASNÝ STAV NOSIČŮ ZBRANÍ HROMADNÉHO NIČENÍ</b> .....	<b>30</b>
5.2.1 STRATEGICKÉ BOMBÁRDÉRY .....	31
5.2.2 MEZIKONTINENTÁLNÍ BALISTICKÉ RAKETY .....	31
5.2.3 BALISTICKÉ RAKETY ODPALOVANÉ Z PONOREK .....	32
5.2.4 TAKTICKÉ JADERNÉ NOSIČE .....	33
<b>5.3 BLÍZKÁ BUDOUCNOST NOSIČŮ ZBRANÍ HROMADNÉHO NIČENÍ</b> .....	<b>33</b>
5.3.1 VOJENSKÉ NOSIČE .....	34
5.3.2 CIVILNÍ NOSIČE .....	36
<b>6 PERSPEKTIVY VÝVOJE NOSIČŮ</b> .....	<b>38</b>
<b>7 HLAVNÍ PROBLÉMY PŘI OCHRANĚ OBYVATELSTVA</b> .....	<b>40</b>
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>41</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>42</b>

<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>51</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>52</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>53</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>54</b>
<b>PŘÍLOHA P II: FOTOGRAFIE SOUČASNÝ STAV NOSIČŮ.....</b>	<b>57</b>
<b>PŘÍLOHA P III: FOTOGRAFIE BLÍZKÁ BUDOUCNOST VÝVOJE NOSIČŮ.....</b>	<b>61</b>
<b>PŘÍLOHA P IV: PŘÍKLADY ÚTOKŮ VE VÁLCE NA UKRAJINĚ .....</b>	<b>63</b>
<b>PŘÍLOHA P V: PŘÍKLAD ÚTOKU NA AKCI MAJÁLES V BRNĚ POMOCÍ DRONŮ .....</b>	<b>65</b>



## ÚVOD

Zbraně hromadného ničení (dále jen ZHN) jsou od začátku jejich vývoje používány k získání nadvlády nad nepřítelem a to pomocí přenosu zničujících zbraní na bázi chemie, jako jsou zvířecí, nebo rostlinné jedy, také biologie, kde se postupem času nejčastěji využíval hmyz a posléze s vývojem vědy i bakterie nebo viry. Díky vývoji, které lidstvo dosáhlo za celou dobu své existence, dalším prostředkem, který se řadí do ZHN, jsou jaderné zbraně a z toho vycházející radiologické zbraně. Vývojem nosičů se převážně zabývaly zbrojní firmy, armády, nebo vývojová a výzkumná střediska armád a států, ale díky zvyšování vzdělání obyvatel ve společnosti, zvýšené dostupnosti informací a to stejné v dostupnosti technologií, se začíná zvyšovat hrozba útoků nosiči vyrobenými za pomoci veřejně dostupných návodů a technologií proti kritické infrastruktuře a měkkým cílům. Toto je také důvod, proč jsem se chtěl v této práci věnovat právě tomuto tématu. Výsledkem této práce má být otevření otázky ochrany měkkých cílů a civilního obyvatelstva proti této vzrůstající hrozbě jak ze strany teroristů, tak díky vzrůstající hrozbě vypuknutí války.

Cílem práce je přiblížit vývoj nosičů zbraní hromadného ničení od historie, přes současnost, až po předpokládaný vývoj nosičů do budoucna. Jak v oblasti vojenské, tak převážně v oblasti civilní s dopadem na civilní obyvatelstvo. Metodika použitá v této práci je obsahová analýza, konkrétně technika analýzy dokumentu k uspořádání informací z různých písemných a elektronických zdrojů. Závěrečná část dokumentu pracuje s metodou hypotézy, kdy se snažíme odhadnout možný vývoj vojenských i civilních nosičů a útoky proti civilnímu obyvatelstvu za pomoci komerčních dronů.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ZBRANĚ HROMADNÉHO NIČENÍ

Zbraně hromadného ničení, nebo také Weapons of Mass Destruction (WMS) je obecné pojmenování pro zbraně, které dokážou způsobit smrt velkému počtu obyvatel, nebo zničení velkého množství techniky. Konkrétnější mezinárodní značení je CBRNE – Chemical, Biology, Radiology, Nuclear, Explosive. První zdokumentovaný přednes slovního spojení zbraně hromadného ničení, bylo v roce 1937 (Weapon of Mass Destruction, 2023) ve Velké Británii arcibiskupem při vánočním rozhlasovém projevu. Do kategorií ZHN se dnes řadí zbraně chemické, biologické, jaderné (nukleární) radiologické, klimatické, seismické, termobarické a v posledních několika letech se mluví i o kategorii explozivní (výbušné).

Tyto druhy zbraní se začaly objevovat postupně, a to od začátku lidské existence až po současnost a budou nás dále doprovázet i v budoucnosti, i když lidé ví jaké devastující následky mají. Od začátku historie člověka provázeli spíše biologické než chemické zbraně. U chemických zbraní je největší rozmach s tzv. průmyslovou revolucí od 18. do 19. století a pokračoval další vývoj ve stejném, nebo větším nasazení i po tomto období. V této době se začal ve velkém rozvíjet chemický průmysl v obecné rovině a konkrétně jeho vývoj a výzkum, a to jak v civilním, tak i ve vojenském odvětví.

Do této doby lidé spíše používaly přírodní toxiny, jedy – jedná se například o jedy ze zvířat, rostlin, hub, a to spíše pro lov než válku samotnou (Pitschmann, 2010). Jako další archaickou biologickou zbraň používali mrtvá tlející těla jak zvířecí, tak i lidská, nejlépe nakažená nějakou nemocí a v neposlední řadě i exkrementy, které se používali v dobách minulých při obléhání měst, pevností a hradů. K dopravě tohoto nákladu se používaly různé druhy praků, balistů, katapultů, trebuchetů (Soukupová, 2007).

Další kategorií, jak bylo zmíněno je rozvoj chemických zbraní, i když jejich rozmach přišel s průmyslovou revolucí, tak máme informace, že chemické zbraně byly použity i v minulosti, i když v menším rozsahu. Můžeme zmínit například Řecký oheň – byzantská zbraň, která by se v dnešní době dala přirovnat k napalmu a používala se pro zapálení nepřátelských lodí. Její zápalná směs dokázala hořet na vodní hladině a jakékoliv pokusy o její uhašení vodou byly tudíž negativní (Chlubný, Bajgar, 2015).

I když by se mohlo zdát, že logickým následovníkem po chemických a biologických zbraních bude jaderná zbraň, podle zkratky CBRNE a historických poslopností, když vezme v úvahu, že prvními objeviteli a průkopníky v oblasti radioaktivity jsou Henri Becquerel, Pierre Curie a Marie Curie-Sklodovská na přelomu 20. století,

ke svému výzkumu potřebovali obrovské množství radioaktivního materiálu (horniny). V oné době ještě nevěděli, že radioaktivní záření je životu nebezpečné, a tudíž jejich přístup nebyl tak opatrný, tak jak ho známe dnes. Můžeme tedy říct, že tito vědci použili, aniž si toho byly vědomi, první zdokumentovanou radiologickou zbraň na světě, a to s dopadem vůči sobě, svým kolegům, zaměstnancům a okolí, kde tuto horninu převáželi. Jednou z nejnovějších kategorií, která s námi není ještě ani 100 let, je jaderná zbraň, která svůj vývoj započala těsně před druhou světovou válkou a dovršila v roce 1945 (Králová, c2007). Kdy tento typ zbraně byl použit v tehdejších japonských městech Hirošima a Nagasaki americkým letectvem jako prostředek, který měl vyslat vzkaz císařské vládě a vedení armády, aby se vzdali a ukončili válku. Posléze se spustily závody ve zbrojení a předhánění v počtech a v síle vyrobených jaderných zbraní. Na konci studené války státy světa vlastnily několik tisíců těchto zbraní, které by dokázaly zničit celou planetu několikrát. Ale díky výzkumu a vývoji na těchto zbraních se tyto informace přenesly do civilního sektoru a byly použity na výrobu atomových elektráren, a tudíž na výrobu „čisté“ a levné elektrické energie.

## 2 DRUHY ZBRANÍ CBRNE

### 2.1 Chemické zbraně

#### 2.1.1 Klasifikace a vlastnosti bojových chemických látek

Základní dělení bojových chemických látek za normálních podmínek jsou stavy plynné, kapalně a pevné skupenství látek. Přesto se v dnešní době používá jiné dělení, a to zaměřené podle účinků na lidský organismus, a to pak dělíme do 6 kategorií a těmi jsou:

- A. **Nervově paralytické BCHL** - sarin, cyklosarin, soman, látka VX, VX-R, tabun,
- B. **Zpuchýřující BCHL** - sirný yperit, lewisit, dusíkové yperity,
- C. **Všeobecně jedovaté BCHL** - kyanovodík, chlorkyan, (oxid uhelnatý),
- D. **Dusivé BCHL** - fosgen, difosgen, chlorpikrin,
- E. **Dráždivé BCHL** - chloracetofenon, brombenzylkyaind, látka CS a CR,
- F. **Psychoaktivní BCHL** - LSD-25, BZ .

V prvních čtyřech kategoriích z výše popsaných se nacházejí látky, které slouží k usmrcení osob, další dvě kategorie slouží k částečnému a dočasnému paralyzování a vyřazení osob, například z bojové činnosti. Dále můžeme tyto bojové chemické látky dělit na prostředky s **okamžitým** účinkem, ke kterým patří Sarin, Soman, Tabun, aj. a jejich účinky se projevují během několika sekund až minut. Se **zpožděním** se účinek látek dostaví během desítek minut až několika hodin.

Další možností, jak můžeme dělit chemické látky je podle stálosti v terénu a to jsou:

- Stálé** – sirný yperit, VX, aj. ,
- Polostálé** – tabun, soman, aj. ,
- Nestálé** – chlór, kyanovodík, chlór, fosgen, aj.

#### 2.1.2 Vlastnosti chemických látek

Každá látka má své fyzikální a chemické vlastnosti, u některých bojových chemických látek sledujeme i toxikologické vlastnosti.

### **Fyzikální vlastnosti**

V rámci této skupiny se zabýváme bodem tání a varu, nasycených par, těkavost, hustotu par, rozpustnost, povrchové napětí, viskozita, hustota, tepelná roztažnost, tepelnou stabilitu, aj.

### **Chemické vlastnosti**

U chemických vlastností látek se zabýváme hydrolyzou, oxidací, chemickou stálostí, reaktivitou, tepelnou stálostí, stálostí vůči obalům atd.

### **Toxické vlastnosti**

Toxicita je schopnost vyvolávat chorobné změny v živých organismech, které vedou u lidí, konkrétně u vojáků k vyřazení z akce, tedy nebojeschopnosti, nebo smrti. Dále v této kategorii sledujeme rychlost a mechanismus působení, detoxikace organismů, střední prahovou koncentraci a dávku, střední účinnou koncentraci a dávku, střední smrtelnou koncentraci a dávku (Vičar et al, 2020).

#### **2.1.3 Bojové chemické látky**

Dělení bojových chemických látek podle jejich dopadů na živý organismus:

##### **A. Dusivé**

Látky schopné vyvolat otok plic a celkové problémy se správnou funkčností dýchacího ústrojí. Nejčastějšími zástupci v rámci této skupiny jsou látky Fosgen, Difosgen, Chlorpikrin, Perfluoroisobuten.

##### **B. Všeobecně jedovaté**

V rámci této skupiny se můžeme setkat s látkami typu oxid uhelnatý, nitrily, nitráty, aj.

##### **C. Zpuchýřující**

Nejznámější bojovou chemickou látku skupiny představuje látka Yperit a jeho odvozeniny a Lewisit. Cílem těchto látek je trvalé zneškodnění bojové živé síly, donucení protivníka použít časově a finančně náročné prostředky pro dekontaminaci a ochrany obyvatel (Vičar, c2023b).

##### **D. Nervově-paralytické**

###### **a. Látky série G**

Jsou nejčastěji fluoridy esterů kyseliny alkylfosfonové nebo fosforečné, jako jsou například látky Sarin, Soman a Cyklosin. U většiny látek se jedná o bezbarvou kapalinu, která se až na Soman dobře rozpouští ve vodě a v organických rozpouštědlech.

### **b. Látky série V**

Nejvýznamnější představitel této skupiny je látka VX, která je bezbarvá, olejovitá kapalina, která se rozpouští špatně ve vodě a dobře v organických rozpouštědlech.

Ve všech případech se látky do těla dostávají pomocí inhalací par aerosolu, přes pokožku a jak název napovídá, tak napadají nervový systém oběti.

### **E. Dráždivé**

Mezi dráždivé látky můžeme zařadit látky CS a CR, Brombežylkyanid, Chloracetofenon, Adamsit, Clark I, Clark II, aj.

Tyto látky jsou určeny k vyrazení nejčastěji bojové síly díky zasažení očí, kůže, dýchacích cest a zažívacího traktu, ale nemělo by dojít k usmrcení zasažených osob.

### **F. Psychoaktivní**

V rámci skupiny BCHL psychoaktivních látek patří například LSD-25, nebo látka BZ (Vičar et al, 2020) a (Vičar, c2023e).

## **2.2 Biologické zbraně**

### **Charakteristika biologických prostředků**

Biologické prostředky rozdělujeme do 5 kategorií, podle jejich velikosti, tvaru, vlastnostech, na viry, rickettsie, bakterie, plísně a prvoky. Jejich velikost se pohybuje od několika nanometru, což je cca 1 000x menší než velikost bakterií, až po několik jednotek milimetrů. Jejich samotná struktura se pohybuje od neživých organických sloučenin až po jedno i více buněčné organismy (Vičar, c2023a).

### **Dělení:**

#### **Kategorie A**

Do této kategorie patří nejnebezpečnější a snadno šířitelné nákazy, obtížně léčitelné a s vysokou úmrtností.

#### **Kategorie B**

Zde je možná léčba, ale i tak šířitelnost nákazy a její úmrtnost patří stále mezi vyšší procenta.

## Kategorie C

Méně běžné B-agensy, jejich použití je málo pravděpodobné. Pokud k němu dojde, tak následky se dají považovat za velmi vážné až katastrofické.

### Viry

Nepatrný vnitrobuněčný parazit, který se nachází na pomezí mezi živými a neživými. Patří mezi nebuněčné organismy ve velikosti v řádů stovek desetin mikrometrů. Dokáže pronikat i velmi hustými ochrannými prostředky, které dokážou zachytit i Rickettsie a Bakterie. Viry se dokážou množit pouze v živých buňkách.

### Rickettsie

Biologické prostředky, které fungují jako mezičlánek mezi viry a bakteriemi. Tyto organismy díky svému chemickému složení, patří primárně mezi bakterie. Díky svým schopnostem množit se pouze v živých buňkách patří do kategorie virů.

### Bakterie

Jednobuněčné organismy o velikosti, která se pohybuje od jednotek desetin až po několik jednotek mikrometrů. Jejich tvar můžeme dělit na několik možných verzí, a to na tvar kulovitý, tyčinky, zakřivené bakterie, nebo větvící se.

### Plísně

Neboli houby jsou jedno, ale i více buněčné rostlinné organismy, které svými vlastnostmi a chováním se velmi podobají bakteriím.

### Prvoci

Jsou jedno, i více buněčné organismy, k jednom z nejznámějších prvoků, které se dají zneužít jako biologická zbraň patří Plasmodia, Entamoeba histolytica, nebo Naegleria fowleri (Vičar, c2023a).

## 2.3 Radiologické zbraně

Radiologická zbraň je jednou ze zbraní hromadného ničení. Může mít povahu výbušného i nevýbušného zařízení obsahující radioaktivní materiál. Cílem této zbraně není destruktivně působit na protivníka, tak jak je to u klasické jaderné zbraně, ale působit převážně psychologicky z možné kontaminace rozsáhlé oblasti radioaktivním materiálem. Zbraň je v dnešní době primárně určena proti civilnímu obyvatelstvu,



aby vyvolala chaos, paniku, nekontrolovatelný úprk, ovlivnění ekonomické situace v dané oblasti a narušení politického systému dané země teroristy nebo tzv. darebáckými státy. („Špinavá bomba“ – perspektivní zbraň teroristů, 2003)

### 2.3.1 Konstrukce a účinky

K výrobě „špinavé bomby“ se používá klasická výbušnina např. Trinitrotoluen, která slouží jako iniciační prostředek k rozprášení radioaktivního materiálu. Radioaktivní materiál se může použít například Kobalt 60, Cesium 137, Iridium 192 pro gama záření a pro záření alfa částicemi jsou to například Americium 241 a Plutonium 238. Aby byla radiologická zbraň účinná je potřeba radioaktivní materiál přeměnit z pevného materiálu na aerosol, tím se zabrání k jeho následné snadné likvidaci záchrannými složkami a efektivnějšímu pokrytí prostoru určeného k zamoření. V minulosti k výrobě aerosolu se v kombinaci s radioaktivním materiálem připravoval roztok s nejčastěji obsahující velké množství neaktivních solí („Špinavá bomba“ – perspektivní zbraň teroristů, 2003).

Dopady radiologických zbraní závisí na několika faktorech, a tím jsou druh použitého materiálu, doba rozpadu, intenzitě záření, množství použitého materiálu a koncentrace použitého roztoku. Další vlivy, které by měli vliv na rozsah a sílu zamořeného prostředí jsou povětrnostní podmínky v době výbuchu a rozptylu, jako jsou směr a síla větru, déšť a další neopomíjený vliv na efektivní použití zbraně má i hustota zalidnění v dané oblasti (Vičar a kol., 2021).

### 2.3.2 RaL zneužitelné k výrobě

Nejčastější a nejvíce dostupné radioaktivní prvky, které se dají použít k výrobě „špinavé bomby“:

Tabulka 1 Seznam nejvíce dostupných radioaktivních prvků (Vičar, c2023b)

	<b>Cesium (Cs)</b>	<b>Kobalt (Co)</b>	<b>Plutonium (Pu)</b>	<b>Americium (Am)</b>	<b>Stroncium (Sr)</b>	<b>Uran (U)</b>
<b>POUŽITÍ</b>	Ozařovač potravin, sterilizace zdravotnického vybavení,	Dezinfekce potravin, sterilizace zdravotnického vybavení,	Na univerzitách, v nukleárním inženýrství a v	Na univerzitách, v detektorech kouře, v zařízeních pro hledání	V termoelektrických generátorech.	V jaderných elektrárnách, reaktory ponorek – ledoborců,

	léčba rakoviny.	léčba rakoviny.	nukleární fyzice.	naftových ložisek a naftové vrty.		vyhořelé palivo.
<b>VLASTNOSTI</b>	Cesium patří mezi alkalické kovy. Je to měkký, lehký a stříbrolesklý kov, který extrémně rychle reaguje s kyslíkem i vodou.	Je namodralý, tvrdý a feromagnetický kov, který se pro své vlastnosti používá v metalurgii pro zlepšení slitin a dále pro barvení skel a keramiky. Nestabilní $^{60}\text{Co}$ vzniká ozářením izotopu $^{59}\text{Co}$ a jeho poločas rozpadu je 5 let a po celou dobu uvolňuje silné gama záření.	Plutonium je těžký, toxický a velmi radioaktivní prvek, který je vytvořený uměle, vzniká z vyhořelého paliva a v přírodě se tudíž nevyskytuje. Podle typu izotopů je poločas rozpadu od sekund po stovky až tisíce let a v průběhu vyzařují alfa a beta částice.	Americium je uměle připravený prvek, který vznikl roku 1944 a byl pojmenovaný podle světadílu kde vznikl. Je to stříbřitě bílý kujný kov, kde nejstálejším z rodiny Am je prvek $^{243}\text{Am}$ s poločasem rozpadu přibližně 7000 let, po celou dobu je vysoce radioaktivní a je nebezpečný zvláště proto, že jeho záření se hromadí v kostní tkáni.	Sr je prvek, který je měkký, lehký, ale stejně jako Cesium extrémně reaguje na kyslík a vodu. Izotop $^{90}\text{Sr}$ vyzařuje velmi silné beta záření s poločasem přeměny 29 let a stejně jako Americium se ukládá v kostní tkáni a může být příčinou rakovinového bujení.	Uran patří mezi skupinu aktinoidů a jedná se o chemický prvek. Ochuzený uran, tzv $^{235}\text{U}$ , který byl zbaven velké části izotopů, se pro svou vysokou hustotu používá převážně jako náplň do protitankových střel.
	<b>Cesium (Cs)</b>	<b>Kobalt (Co)</b>	<b>Plutonium (Pu)</b>	<b>Americium (Am)</b>	<b>Stroncium (Sr)</b>	<b>Uran (U)</b>

## 2.4 Jaderné zbraně

Patří do kategorie zbraní hromadného ničení, pracují na principu nekontrolovatelné řetězové reakce materiálu, jako je Plutonium 239, 241, nebo Uran 235. Tyto zbraně slouží primárně k zabíjení obrovského počtu lidí, způsobování velkých materiálních škod a životního prostředí na obrovských plochách a objemech. Sekundárně slouží jako psychologická zbraň

a používá se k odstrašení a vyvíjení nátlaku na cizí státy či subjekty a prosazení si svých vlastních podmínek. Odpaly jaderných náloží probíhaly jako testovací, a zároveň měli sloužit pro psychologické odstrašení nepřátelských mocností v tehdejší bipolární světě, které začalo být děleno rokem 1947 a skončilo 1991. Tomuto období se říká “Studená válka”, proti sobě stály dva bloky – západní a východní, Spojené státy americké a jejich spojenci a Sovětský svaz socialistických republik (SSSR) a jejich spojenci (Vičar et al, 2020).

### 2.4.1 Rozdělení jaderné munice

Dělení jaderné munice podle principu iniciace:

#### A. Štěpná jaderná munice

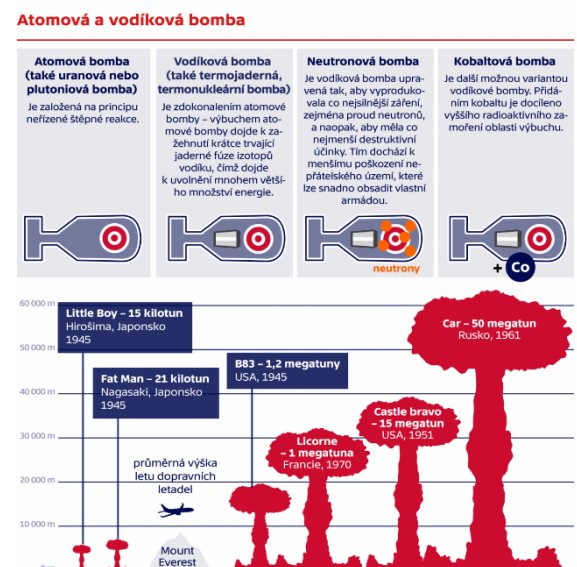
Princip je založený na štěpení málo stabilních těžkých jader, které se přeměňují na lehčí a díky tomu se uvolňuje obrovské množství energie. Materiál, který se v těchto zbraních či jaderných elektrárnách používá nejčastěji je Uran ( $^{233}\text{U}$  a  $^{235}\text{U}$ ) a Plutonium ( $^{239}\text{Pu}$ ).

#### B. Termonukleární jaderná munice (vodíková)

Princip spočívá ve slučování lehkých jader na jádra středně těžká, aby k této reakci mohlo dojít, musí se dodat dostatečné množství externí energie, které dodá výbušnina se štěpnou reakcí. Pro provedení termonukleárního výbuchu, je zapotřebí použít izotopy vodíku tzv. Deuterium a Tritium, jako náhrada se dají použít sloučeniny vodíku – těžká voda  $\text{D}_2\text{O}$  a Lithiumdeuterid (LID).

#### C. Neutronová munice

Hlavní ničivý účinek těchto zbraní, jak už název napovídá, je obrovský proud neutronů a ostatní ničivé složky, jako jsou žár, tlak, světlo, aj. jsou potlačeny na minimum. Hlavním spouštěčem této zbraně je termonukleární nálož o nízké mohutnosti. Tato zbraň slouží primárně k eliminaci živé síly protivníka, tak aby nebyla poškozena infrastruktura nepřítele (Vičar, c2023c) a (Vodíková a atomová bomba, srovnání, 2017).



Obrázek 1 Rozdělení jaderné munice (Vodíková a atomová bomba, srovnání, 2017)

## 2.4.2 Konstrukční typy jaderné munice

### A. Štěpná jaderná munice

#### a) Explosivní

Explosivní typ jaderné munice je nejjednodušší štěpná jaderná zbraň. Jádro ze štěpného materiálu se skládá minimálně ze dvou částí, každé obsahující podkritické množství tohoto materiálu. K iniciaci bomby slouží externí nálož, která uvede do pohybu jednu z částí jádra a tím dojde k jejich vzájemnému sražení a destrukci. Díky tlakům vyvolaných podružnou výbušninou dokážou tyto dvě části štěpného materiálu udržet po nezbytně nutnou dobu pospolu, tak aby vznikla nekontrolovatelná řetězová reakce a následně jaderný výbuch.

#### b) Absorpční

„Ve výbušnině nadkritické hmotnosti i tvaru je uložena látka, která pohlcuje neutrony a tím dochází ke snížení multiplikačního faktoru rozvoje štěpné reakce „k“. K iniciaci jaderného výbuchu dochází odstraněním tohoto pohlcovače neutronů“ (Vičar et al, 2020, str. 29).

Multiplikační faktor – vyjadřuje nárůst počtu neutronů po jednotlivých generacích řetězové reakce.

#### c) Implozivní

Implozivní typ jaderné nálože je zatím nejpoužívanějším typem jaderné zbraně. Její výroba je díky výrobním postupům a znalostem výbušnin náročnější. Výsledky jsou o to efektivnější, a to z pohledu množství použitého štěpného materiálu, velikosti celého zařízení a rozsahu mohutnosti výbuchu. Konstrukce této zbraně spočívá ve čtyřech částech, iniciační výbušnina, štěpný materiál z nízké hustoty (nejčastěji Plutonium), zdroj neutronového záření a tzv. „zrcadla neutronů“.

Po výbuchu iniciační nálože dochází k rovnoměrnému stlačení štěpného materiálu, iniciaci zdroje neutronů – nejčastěji jim bývá směs deuteria a tritia. Pomocí tlaků z prvního výbuchu dochází k navýšení hustoty Plutonia, jako štěpného materiálu a tím iniciaci jaderné nekontrolovatelné řetězové reakce a pomocí zdroje neutronů se tato reakce, zvyšuje, urychluje a umocňuje.

### B. Termonukleární

Termonukleární fázi dělíme na 3 části podle jejich způsobu iniciace. U jednofázové dochází k aktivaci Deuteria a Tritia pomocí klasické nálože. Po výbuchu dochází ke stlačení štěpného

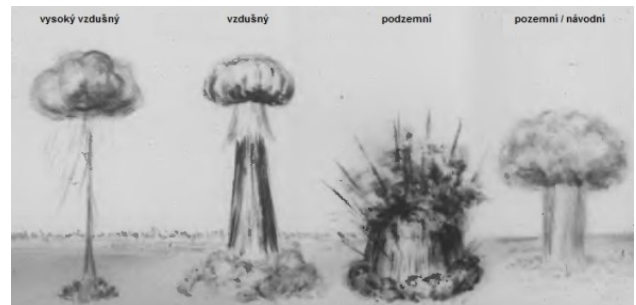
materiálu a pomocí vysokých tlaků a vysokých teplot dochází ke vzniku nekontrolovatelné štěpné reakce. Druhá fáze využívá první fázi jako iniciaci pro další složku munice. Při této reakci dochází k výrazně menší kontaminaci okolního prostředí radioaktivním materiálem. Třetí fáze vychází z prvních dvou a je doplněna o obal, který je tvořený nejčastěji Uranem  $^{238}\text{U}$ , ten plní funkci pro třetí fázi (Vičar et al, 2020).

### 2.4.3 Druhy jaderných výbuchů

Jaderné výbuchy můžeme dělit podle místa výbuchu a podle jejich mohutnosti neboli síly výbuchu, který je ekvivalentem TNT (Trinitrotoluen). Ekvivalent TNT je metoda vyjádření uvolněné energie při výbuchu. 1 tuna TNT odpovídá přibližně energii o 4,184 GJ (1 g TNT = 4 185 J).

#### Rozdělení podle místa výbuchu:

- A. **Pozemní** – výbuchy, které jsou umístěné na vodní hladině nebo zemi, kde pomyslný bod je nula.
- B. **Podzemní** – výbuchy dochází pod úrovní povrchu nebo hladiny vod. Nejčastějšími prostředky a příklady v rámci této kategorie jsou jaderná torpéda nebo zkoušky jaderných výbuchů v Severní Koreji. K těmto testům sloužily bývalé doly.
- C. **Vzdušný** – tuto kategorii dělíme na nízký, vysoký, velmi vysoký, výškový: troposférický (10-15 km), stratosférický (15-50 km), ionosférický (50-100 km), kosmický (nad 150 km) (Vičar, c2023c) a (Redakce AN, 2014).



Obrázek 2 Typy jaderných výbuchů (Redakce AN, 2014)

#### Rozdělení podle mohutnosti výbuchu:

Mohutnost nebo síla výbuchu závisí na množství použitého štěpného materiálu a způsobu provedení inicializace a nekontrolovatelné řetězové reakce, kterou dělíme na velmi malou (do 1 kt), malou (do 15 kt), střední (15–100 kt), velkou (100 kt – 1 Mt), velmi velkou (nad 1 Mt).

**Charakteristika jaderného výbuchu:**

Celý průběh jaderného výbuchu se skládá z několika částí a tyto části se objevují, nebo jsou pozorovatelné podle jejich intenzity výskytu, jejich intenzita je závislá na mohutnosti výbuchu. Průběh se skládá z výbuchu, tlakové vlny, pronikavé radiace, elektromagnetického impulsu, světleného záření a radioaktivní kontaminace.

**A. Tlaková vlna**

Jeden z prvků, které vychází z uvolnění energie při jaderném výbuchu je tlaková vlna. Jedná se o mnohonásobně vyšší tlak plynů v krátkém časovém okamžiku než je za běžného stavu. Vzhledem k vysokému tlaku má tato oblast i vysokou teplotu a v reakci s chladnějším atmosférickým prostředím dochází k rozpínání této oblasti s vysokým tlakem a teplotou, a tudíž k jevu zvaným jako tlaková vlna. Síla tlakové vlny je závislá na síle výbuchu, která může být tak silná, že v okruhu několika kilometrů dokáže ničit domy a ohýbat ocelové traverzy.

**B. Pronikavá radiace**

Pronikavá radiace je nepřímo ionizující záření části gama a neutronů. Dosah a doba pronikavé radiace se pohybuje mezi 2 až 3 kilometry, 10 až 15 sekund. Fyzikální veličina, kterou se vyjadřuje pronikavá radiace je absorbovaná dávka s jednotkou 1 Gy, nebo dávkový ekvivalent 1 Sv. Pronikavá radiace má taky v určitém množství vliv na fungování elektronických součástek.

**C. Světelné a tepelné záření**

Světelné záření se projevuje jako oslnivý velmi silný záblesk viditelného, ultrafialového a infračerveného záření, který se objevuje v řádově tisícinách sekundách po výbuchu. Intenzita záření závisí na mohutnosti jaderného výbuchu. Světelné záření dokáže až trvale oslepit osoby a zvířata, dokáže způsobit velmi rozsáhlé popáleniny tkáně i způsobit vznícení různých materiálů.

**D. Radioaktivní kontaminace**

Radioaktivní kontaminace je nechtěný a nežádoucí jev vznikající při jaderném výbuchu, který znečišťují veškeré své okolní prostředí. Kontaminovaná může být půda, ovzduší, budovy, rostlinstvo a mnohé další, a to látkami obsahující zdroje ionizujícího záření. Veškeré látky kontaminované radioaktivním materiálem, tedy radioaktivním spadem, jsou podle síly kontaminace nepoužitelné a nepřístupné i po dobu desítky let.

## **E. Elektromagnetický impuls**

Elektromagnetický impuls je důsledek pronikavé radiace kdy uvolněné elektrony z molekul vzduchu a vytvořené ionty se pohybují velkou rychlostí atmosférou a vytváří elektricko-magnetické pole, které dokáže narušovat všechny elektrické a elektronické produkty, energetické přenosové soustavy, aj. Sílu impulsu určuje, jak síla výbuchu, tak místo výbuchu. Čím je výbuch a uvolnění tohoto pulsu větší a ve větší výšce, tím je dosah pulsu a poškození elektronických zařízení je větší (Vičar, c2023d).

## **2.5 Výbušné zbraně**

Tato kategorie se zabývá výbušninami velké síly například termobarickými střelami, nebo improvizovanými náložemi. (Hazard Chemical, Biological, Radiological, Nuclear (explosive) event, c2023) do kategorie Explosive spadají jakékoliv výbušniny použité pro šíření výše zmíněných látek. Podle této definice se může jednat i o drony naložené klasickou trhavinou, která bude použita na útoky vozidel převážející různé plyny, chemikálie, benzín a naftu, dále mohou být použity i na chemický a petrochemický průmysl, ropovody a produktovody, jaderné elektrárny, sklady a další objekty.

### 3 DOHODY A SMLOUVY K ZÁKAZU PROLIFERACE ZHN

Mezi důležité nástroje ochrany proti zbraním hromadného ničení patří i různé smlouvy, dohody a úmluvy sloužící k omezení a zamezení šíření, výrobě, výzkumu, distribuce, prodeji látek, nástrojů a zařízení spojených primárně, i sekundárně se zbraněmi hromadného ničení. Konkrétně jde o jaderné a radiologické zbraně, chemické, biologické a výbušné zbraně. Veškeré právní dokumenty jsou na bilaterální úrovni mezi jednotlivými státy a subjekty, nebo kolektivní smlouvy, do kterých můžou spadat určité oblasti států, např. státy Evropy, státy Asie, nebo celý svět. První taková smlouva zabývající se zákazem proliferace a použití chemických zbraní je z roku 1925, jeden z Ženevských protokolů zabývající se zákazem použití chemických zbraní a bakteriologických metod vedení války. (Fotek, Otřísal a Novotný, 2019)

Od první světové války, přes druhou světovou válku, zejména během tzv. „studené“ války, až do dnešních dnů, se postupně zvyšovala potřeba mít různé smlouvy, které nám zabraňovali v použití prostředků CBRNE proti vojenským, civilním a hospodářským cílům, dokonce i proti kritické infrastruktuře. Jedna z prvních smluv, Partial Test Ban Treaty (PTBT) – „Smlouva o zákazu jaderných zkoušek v ovzduší, vesmíru a pod vodu“, z roku 1963, kterou v roce 1996 nahradila smlouva Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty (CTBT) – „Smlouva o všeobecném zákazu jaderných zkoušek“ (Přípravná komise Organizace Smlouvy pro všeobecný zákaz jaderných zkoušek, 2012), následována „Smlouvou o nešíření jaderných zbraní – Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons z roku 1968, úmluvou o zákazu chemických zbraní – v plném znění „Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich ničení“ - Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on Their Destruction z roku 1972 (Obecné informace o Úmluvě o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich ničení, 2009). O tři roky později, tedy v roce 1975 přichází na svět „Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení“ - Convention of the Prohibition of the Development, Production and Stockpiling of Bacteriological (Biological) and Toxin Weapons and on Their Destruction – zkráceně také Úmluva o zákazu biologických zbraní (Úmluva o zákazu biologických zbraní, cit. 2023).

Postupem času, jak se rozšiřovalo portfolio typů jaderných, chemických a biologických zbraní a jejich nosičů od balistických raket, raket středního a krátkého dosahu, min, dělostřeleckých a minometných granátů až po zvířata jako prostředky pro šíření



biologických bojových látek, se začaly ve světě řešit další právní prostředky pro omezení šíření ZHN a jejich nosičů. Jedná se například o „Smlouva o omezení strategické ofenzívy“ z roku 2002, tato smlouva řeší omezení strategických útočných zbraní. Další smlouvy, které řeší spíše nosiče těchto vysoce nebezpečných zbraní jsou: „Úmluva o zákazu použití některých konvenčních zbraní“, „Úmluva o kazetové munici“ (CCM), která by mohla spadat pod novou kategorii v rámci skupiny CBRN a to je kategorie E – Explosive, „Ottawská úmluva“, neboli „Úmluva o zákazu použití, skladování, výroby a převodu protipěchotních min a o jejich zničení“. V roce 1987 podepsali prezidenti Spojených států Amerických a tehdejšího Sovětského svazu socialistických republik Ronald Reagan a Michail Gorbačov „Smlouvu o likvidaci raket středního a krátkého doletu“. Po rozpadu východního bloku se uzavřela s tehdejší Ruskou federací smlouva o omezení strategických zbraní START I a později se ratifikovala v roce 2010 v Praze, v rámci Rady bezpečnosti OSN vzniká rezoluce s číslem 1540 z roku 2004, která se zabývá povinnostmi států zamezit nestátním subjektům vyvíjet, získávat, vyrábět, vlastnit, převážet, převádět a používat ZHN a jejich nosiče. Zvláště pak pro teroristické cíle, jakož i pro pokusy angažovat se v jakékoliv z uvedených činností, účastnit se jich jako komplic, napomáhat jim neboj je financovat. Smlouvy a strategie, které se zabývají problematikou ZHN a jejich šíření ve světě jsou „Strategie Evropské unie proti šíření ZHN“, „Smlouvy o bezjaderných zónách v jihovýchodní Asii a Africe z let 1995 a 1996, „Smlouva o zákazu jaderných zbraní“ vypracovaná roku 2017 na půdě OSN a v neposlední řadě tu máme i „Iniciativu pro bezpečnost šíření“ – Proliferation Security Initiative (PSI), která vznikla roku 2003, jako reakce na navýšení vzniku problémů po celém světě spojeném s šířením ZHN, jejich nosičů a materiálů, které se řadí do kategorie dvojího použití. (Proliferace – šíření zbraní hromadného ničení, © 2023)

## 4 DÍLČÍ ZÁVĚR

S prostředky zbraní hromadného ničení se lidstvo setkávalo už od svého vzniku, a to od obyčejných sršních hnízd, jedů od různých zvířat, až po sofistikovanou výrobu chemických, biologických, jaderných, radiologických zbraní a v poslední době i nástražných výbušných systémů. Čím víc se do vývoje těchto zbraní zapojovala věda, tím byly tyto prostředky ničivější, účinnější a zároveň i hrozivější. Zároveň ruku v ruce s jejich vývojem šel i strach s jejich použitím a následnou odezvou, což se plně ukázalo během první světové války. Mezi lety 1918 a 1939 se rozvíjela výroba převážně chemických zbraní, ale spíše jako odstrašující prostředek, který zároveň mohl být dvousečnou zbraní podle povětrnostních podmínek v místě použití. Během druhé světové války k použití bojových chemických zbraní ve velkém měřítku nedošlo, tak jako za 1. světové války, ale byly použity jiným způsobem, a to na likvidaci civilního obyvatelstva. Od konce druhé světové války se ZHN, respektive CBRNE, dají považovat za odstrašující a psychologické zbraně než za zbraně, které by se daly používat pravidelně a ve velkém pro získání vojenské převahy, ale i tak máme případy kdy byly použity bojové chemické látky. Např. v Sýrii během občanské války, které zasáhlo i civilní obyvatelstvo. Většina „rozumného“ světa se snaží tyto zbraně minimalizovat, ne-li rovnou eliminovat, tak aby nehrozilo jejich šíření ve světě. V dnešní době se ale nemůžeme dívat pouze na vývoj a držení těchto prostředků pod hlavičkou států, nebo větších organizací, ale některé chemické, biologické látky dokážou vyrobit i teroristé, případně ukradnou jaderný materiál na výrobu špinavé bomby.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 NOSIČE ZBRANÍ HROMADNÉHO NIČENÍ

Prostředky, které přepravovali a přepravují látky, jak chemické, biologické, tak později i jaderné, které jsou lidem známé už od dob pravěku. Jednalo se o prostředky volně vyskytující, jako včelí/vosí úly, nebo prostředky vyrobené člověkem, od jednoduchých šípů napuštěných jedy, přes různé výbušniny, sudy napuštěné chemikáliemi, mrtvá a hnilobná lidská a zvířecí těla, až po moderní a speciálně sofistikovaná zařízení. Tato vyvíjena a vyráběna ze zdrojů financovaných přímo státy, nebo zbrojními firmami. V posledním období díky technologickému rozvoji a volnému dostupnosti informací, hardwaru a softwaru, se potencionální riziko použití zbraní hromadného ničení zvyšuje ze strany teroristických organizací, skupin či jedinců. Taková velká dostupnost znalostí a technologií zvyšuje riziko výroby chemické, nebo biologické zbraně, tak i výroby nosičů, nebo použití organických nosičů k přenosu nebezpečných až smrtelných látek a ohrožení kritické infrastruktury státu, evropské unie nebo velkého počtu obyvatel, kde by mohlo dojít k jejich krátkodobé, ale i trvalé újmě na zdraví či smrti.

### 5.1 Historie nosičů CBRNE materiálů

Historie nosičů spadá do začátku věků lidstva, kdy první lidé, respektive ještě předchůdci homo sapiens s největší pravděpodobností po sobě házeli exkrementy, jako to dělají některá zvířata. Za první nosič se dá považovat lidská ruka. Po objevu ohně, tepelném zpracování masa a výroby luku a šípů, dochází k experimentování s jedy, pro potřeby lovu ryb, kdy se šípy potíraly touto látkou. Posléze se začaly objevovat zápalné šípy, které byly potřené různými oleji, ropou či naftou. Zápalné a jedové šípy s námi přežily až do dob, kdy se ve 13. století v Evropě objevil střelný prach (Pitschmann, 2010). V druhé polovině 14. století začaly první palné zbraně vytlačovat luky a šípy z výzbroje armád. Během doby, kdy se začaly objevovat luky a šípy, se začaly používat zápalné nádoby a hliněné amfory, které v sobě měly hořící směs, nejčastěji opět oleje, nebo ropu, tyto nádoby před použitím byly zapáleny a při jejich rozbití došlo k iniciaci vnitřní složky. Nádoby byly dopravovány na místo určení pomocí různých druhů katapultů (Obrázek 6) a jejich primární úkol byl při obléhání hradů, pevností, měst, nebo válečných lodí, jejich zapálení. Stejně zápalné látky, které se plnily do amfor, byly použity i při obraně měst, pevností a hradů, kdy se vylévaly na útočníky a posléze se zapalovaly, mimo jiné se používaly i pro přenos biologického materiálu. Konkrétně se jednalo o uhynulá zvířata a mrtvé a nakažené lidi, tak aby došlo k přenosu nemoci a dřívější kapitulaci obležených objektů (Středa, 2003; Pitschmann, 2010;

Vičar, 2021). Jeden z nejznámějších zápalných zbraní středověku, konkrétně ze starověkého Řecka, byl tzv. „Řecký oheň“ (Obrázek 4). Jednalo se o tekutinu, která se v kontaktu s vodou inicializovala a došlo k prudkému nárůstu ohně. Vojáci ve snaze se zachránit před plameny, začali tento oheň hasit vodou, ale výsledek byl přesně opačný a docházelo k většímu rozhořívání (Chlubný, Bajgar, 2015).

Přibližně do 14. století byl rozvoj v oblasti chemických a biologických zbraní minimální. Od 14. století dochází s vědeckým pokrokem i k pozvolnému rozšiřování zbraní chemických a biologických, ale v rámci vývoje nosičů je situace prakticky neměnná. Britská armáda dokonce rozdávala indiánům deky, které dříve používali vojáci nakaženými pravými neštovicemi, následná úmrtnost domorodého obyvatelstva byla podle odhadů téměř 90 % (Reynolds, 2019). Až v období od 18. a 19. století, kdy se začínala rozjíždět průmyslová revoluce, začaly vznikat nové druhy nosičů, různé druhy dělostřeleckých granátů, vzducholodě, horkovzdušné balóny, lodě, aj. Bohužel i v této době byly armády navyklé na určitý druh vedení války a tyto zbraně do této koncepce příliš nezapadaly, počítalo se s nimi až při vzniku extrémních situací.

Naprostou největší rozmach mají nosiče zbraní hromadného ničení v období od roku 1914, tedy od začátku 1. světové války, kdy světové armády začaly využívat na maximum vědecký a průmyslový potenciál svých zemí i k neotřelým myšlenkám, které měly sloužit k brzkému ukončení války. Během války bylo použito obrovské množství bojových chemických látek několika druhů. První použití probíhalo tak, že se otevřely plynové nádrže a spoléhalo se na směr větru. Bohužel častěji docházelo k situacím, kdy se směr větru otočil proti útočníkům a plyn zasáhl své majitele. Poté se začaly používat různé dělostřelecké plynové granáty (Obrázek 5), letadla, nebo vzducholodě. Od této doby šel vývoj nosičů ZHN exponenciálně vzhůru, lidé začali postupně ovládat všechna prostředí na planetě zemi i mimo něj, a kromě civilního vědeckého výzkumu, začali i s vojenským vývojem. Celé se to uspíšilo příchodem druhé světové války a následně počátkem studené války. V průběhu druhé světové války se požití bojových chemických látek, snížilo na minimum. Ve velkém se používaly v nacistických koncentračních táborech. Během let 1939 až 1945 byla v nacistickém Německu vyrobena první střela s plochou dráhou letu neboli V-1, a první balistická raketa V-2, které patřily do tzv. zbraní odplaty. Američané za pomoci německých vědců, kteří nesouhlasili s myšlenkou Adolfa Hitlera, se zapojili do projektu Manhattan neboli na vývoji jaderné zbraně, která nakonec v roce 1945 byla použita proti japonským městům Hirošima a Nagasaki, jejich nosičem byl bombardér B-29 (Borek, 2023).

Po konci druhé světové války a následném vzniku bipolárního světa a studené války se začaly rozvíjet nosiče, jako jsou balistické a mezikontinentální rakety, které byly původně navrženy pro kosmické projekty NASA. V padesátých letech se objevila první ponorka na jaderný pohon Nautilus. Do doby, kdy došlo k rozpadu Varšavské smlouvy, pádu komunismu a Berlínské zdi, bylo vyvinuto nepřeborné množství zbraní hromadného ničení a jejich nosičů, jak pro strategické, tak pro taktické určení, a to především proti velkým válečným svazům. Jaderné zbraně se vyvíjely od velkých mezikontinentálních až po ty nejmenší, kterými jsou tzv. „bomba do batohu“ SADM – Special Atomic Demolition Munition, další obdobnou zbraní byla Davy Crockett, „kufříková zbraň“ sovětská RA-115 a americká W54. Ještě menší jadernými zbraněmi byly vyvíjené dělostřelecké granáty 155 a 152 mm (Visinger, 2017). Po konci studené války, kdy svět začal být multipolární, začal úpadek, vyřazování, snižování počtů ZHN a snižování finančních prostředků určených k jejich vývoji. Díky této změně rozdělení světa, byly finanční prostředky převedeny pod civilní výzkum a začalo docházet k velmi rychlému nárůstu nových technologií, které se daly zapracovat do nových nosičů ZHN, tak aby byly univerzální i pro použití konvenční munice. Zároveň byl kladen důraz na nové typy pohonných jednotek, navigačních systémů, technologií stealth, schopností překonávat protiraketovou obranu a využití AI (Borek, 2023; Zdobinský, 2023 a).

## 5.2 Současný stav nosičů zbraní hromadného ničení

V současné době má lidstvo, konkrétně armády světa, obrovské množství a nepřeborné počty druhů nosičů zbraní hromadného ničení, konkrétně zbraní patřící do kategorie CBRNE, i nosičů, které slouží, jako univerzální nosič a není zaměřen čistě specificky na jeden druh zbraně. V průběhu lidského rozvoje se přidávaly vědecké oblasti, které si člověk podmanil. V dnešní době se vyrábí nosiče fungující na souši, ve vzduchu, ve vesmíru, na moři i v hloubkách oceánů. Díky fantazii a nepřeborné kreativitě, kterou člověk má hlavně v oblasti výroby prostředků, strojů a nástrojů na likvidaci nepřátel, vznikly zajímavé konstrukce nosičů zbraní hromadného ničení. Většina zbraní, které byly vymyšleny, byly dříve nebo později vyzkoušeny jako nosič ZHN, hlavně v době studené války. Díky tvorbě a schvalování smluv a dokumentů k zákazu proliferace a výroby jaderných, chemických, biologických a radiologických zbraní, se dnes většina států, armád a zbrojních firem zabývá vývojem a výrobou nosičů pro jaderné zbraně, nebo jako univerzální nosič.

Nosiče jaderných zbraní obecně dělíme do tzv. **jaderné triády**, složky založené na **strategických bombardérech (vzduch)**, **mezikontinentálních balistických raketách (země)** a **balistických raket odpalovaných z ponorek (voda)**. Úkolem triády je zamezit napadenému státu přijít o svůj jaderný “odstrašující” potenciál během jediného úderu protivníka a mít šanci provést odvetný úder. Po vzniku jaderné bomby, jaderná triáda funguje jako velmi odstrašující prvek, který by měl zamezit použití těchto zbraní jakoukoliv zemí proti jiné zemi, ikdyž se jedná o soupeření velkého státu proti podstatně menšímu. Na začátku roku 2022 bylo ve světě, a to pouze u devíti států na 12 705 kusů jaderných hlavic přičemž spojené Spojené státy americké a Ruská federativní republika vlastnila v této době celkem 11 405 jaderných hlavic, a z toho je 3 232 kusů aktivních (Borek, 2023).

### 5.2.1 Strategické bombardéry

První kategorií triády jaderných zbraní jsou strategické bombardéry. Dnešní výčet typů strategických bombardérů není nikterak velký, protože se jedná o velmi drahé stroje, jak na vývoj a provozování, tak na udržení v provozuschopném stavu. Systémy, které jsou dnes provozovány, jsou B-2 Spirit (Obrázek 13), Xian H-6, Tupolev Tu-22M (Obrázek 8), B-1 Lancer (Obrázek 14), Tupolev Tu-95, B-52 Stratofortress, Tupolev Tu-160 (Obrázek 7) a Mig-31, i když posledně zmiňovaný nepatří mezi strategické bombardéry, tak přesto je schopný nést rakety typu Kinžal. Kromě toho, že tyto systémy mají schopnost nést rakety nebo bomby s jadernou náloží, jsou zároveň schopné nést rakety a bomby s klasickou trhavinou, fungují tedy jako univerzální, ale velmi drahá platforma (Borek, 2023).

### 5.2.2 Mezikontinentální balistické rakety

Mezikontinentálních balistických raket je v dnešní době několikanásobně méně oproti období studené války, kdy množství těchto typů raket patřilo jednak k veřejnému tajemství, a také jako jeden z politických odstrašujících prvků. Po skončení studené války a rozpadu bipolárního světa, státy začaly snižovat svůj jaderný arzenál, protože byl finančně náročný, a také díky smlouvě START z let 1991 - 2009, která byla posléze nahrazena Novou dohodou START (Strategic Arms Reduction Treaty – Dohoda o snížení počtu strategických zbraní), která byla podepsána v Praze roku 2010 (Spojené státy a Rusko prodloužily dohodu o jaderných zbraních. Smlouva START měla vypršet za pár dnů, 2021). Bohužel v roce 2023 Ruský prezident Vladimír Putin ve svém projevu oznámil pozastavení Ruské účasti na této dohodě (Putin podepsal zákon o pozastavení účasti Ruska na jaderné dohodě s USA, 2023).

V současné době používané mezikontinentální balistické rakety, neboli ICBM patří LGM-30G Minuteman III, UR-100N UTTCh, RT-2PM Topol, R-36M2 Vojvoda, RT-2PM2 Topol-M (Obrázek 9), RT-2PM2 Topol-M MITT, RS-24 Jars a Kinžal (Borek, 2023).

Některé typy mezikontinentálních balistických raket byly po technických úpravách instalovány na vlakové soupravy, které byly maskovány jako civilní vlaky pro přepravu obyvatelstva. V těchto soupravách se od roku 1987 nacházely rakety typu RT-23 UTTCh Moloděc s doletem 10 000 km, rakety byly vyřazeny kolem roku 2005. Následně po zhoršení vztahů mezi Ruskem a Západem začala ruská armáda vyvíjet a vyrábět nový typ vlakové soupravy vybavené raketami Topol-M nebo Jars. Podle veřejně a oficiálně dostupných informací byl projekt pozastaven kvůli nedostatku financí (Borek, 2023).

### 5.2.3 Balistické rakety odpalované z ponorek

Posledním typem jaderné triády jsou balistické rakety odpalované z ponorek, konkrétně z třídy SSBN (Ship submarine ballistic nuclear), tedy ponorky schopné odpalovat balistické rakety jejichž pohon zajišťuje jaderný reaktor, který dovoluje ponorce pohybu na dlouhou dobu mimo základnu a přitom být nepozorován. Mezi současně používané ponorky třídy SSBN patří za Spojené státy americké ponorky třídy Ohio, jichž je 14 ks a dokážou nést ve vnitřních silech 24 mezikontinentálních raket typu Trident II. Některé jednotky této kategorie byly upraveny jako nosiče střel s plochou dráhou letu BGM-109 Tomahawk. Ruské námořnictvo používá stroje typu Projekt 667BDRM (v kódu NATO třída Delta IV), kterých vlastní 6 ks a každá může odpalovat 16 raket typu R-29RM a jejich modernizovanou verzi R-29RMU2 Siněva. Dalších 5 ks SSBN, které Ruské námořnictvo vlastní, jsou ponorky třídy Borej (Projekt 955) (Obrázek 10). Tento typ ponorek může odpalovat 16 ks raket R-30 Bulava, a každá raketa může obsahovat až 6 oddělitelných a nezávisle manévrujících jaderných hlavic, jedna ponorka může nést 106 jaderných hlavic. Další státy, které vlastní ponorky kategorie SSBN jsou Velká Británie se 4 ks Vanguard, která má 16 raket typu UGM-133 Trident III, Francie vlastní 4 ks Triomphant 16 ks raket typu M45, M51 nebo TN 75, Čína aktuálně ve svém inventáři vlastní 7 typů ponorek SSBN, a to 1 ks Typ 092 vyzbrojenou 12 silami, které mohou odpálit 12 střel typu JL-1A a 6x Typ 094 vyzbrojené kromě torpéd i 12 balistickými raketami typu JL-2, Indie provozuje 2 ks Arihant, na této ponorce se nachází dva typy balistických raket a to 12 ks K-15 Sagarika a 4 ks K-4 a v neposlední řadě i Severní Korea, ta vlastní jednu ponorku třídy Sinpo, která je vyzbrojena jednou balistickou raketou KN-11 (Borek, 2023; Submarine Borei, 2017; Alban, 2015).



#### 5.2.4 Taktické jaderné nosiče

Taktické jaderné nosiče patří do další kategorie nosičů nesoucí ZHN. Většina hypersonických zbraní, raket, hlavíc, granátů, bomb a dalších zbraní je podle definic možno řadit do taktických jaderných zbraní, díky jejich operačnímu rozsahu a možnosti nést jadernou nálož. Za pomoci dalších nosičů, jakou jsou ponorky, balistické a mezikontinentální rakety a strategické bombardéry se přesouvají do strategických jaderných zbraní. Mohlo by se říci, že velikost tonáže je určujícím faktorem, ale když se podíváme, že bomby, které byly shozeny na Hirošimu a Nagasaki, měly tonáž 16 a 20 kt TNT, tak se o nich dalo tvrdit, že patří do strategických jaderných zbraní. Dnešní jaderná munice určená jako taktická s cílem ničit velké svazy nepřátelských jednotek na bojišti mají několikanásobně větší sílu než zbraně, které zničily dvě Japonská města na konci druhé světové války.

Mezi taktické nosiče, kromě již výše zmíněného, můžeme zařadit rakety typu SCUD, Tomahawk, Kinžal (Obrázek 11), Grom-2, 9K714 Oka, PrSM (Precision Strike Missile), M142 HIMARS, M270A1 MLRS, 9K720 Iskander-M, 9K52 Luna M, P-15 Termit a severokorejská verze 9K79 Točka KN-2 Toksa (Šupka, 2017). Spousta těchto raket je v dnešní době vybavena konvenční náloží a je používána Ruskem proti Ukrajině a převážně na útoky namířené proti civilnímu obyvatelstvu a kritické infrastruktuře (Borek, 2023).

### 5.3 Blízká budoucnost nosičů zbraní hromadného ničení

Vývoj nosičů jde ruku v ruce s vývojem bezpečnostní politiky ve světě a mocenskými choutkami jednotlivých diktátorů, i těch tzv. „diktátorů“. Současný vývoj nosičů ZHN v oblasti vojenské se zaměřuje na prostředky nesoucí jaderné zbraně, protože většina států se snaží v současné době distancovat o zbraní založených na biologické, chemické a radiologické podstatě.

Nové „dopravní“ prostředky se vyvíjejí na základě několika parametrů a těmi jsou nosnost, snížená radarová a tepelná stopa a schopnost překonávat protivzdušnou obranu nepřítele a pracovat v prostředí, které je zahlcenou elektronickým bojem.

Další kapitola, která by mohla být nebezpečnější, v pohledu následků, pro civilní obyvatelstvo, vládnoucí politickou garnituru a celý systém nastolený ve společnosti, nejčastěji by se jednalo o demokratický systém. Kapitolou jsou nosiče ZHN použité různými teroristickými skupinami, či jedinci, kteří mohou použít a používají hardware (HW), software (SW) a vědomosti, které jsou volně dostupné, jak v knihovnách, v knihkupectví,

ale hlavně na internetu. Tyto prostředky mohou být použity na útoky proti kritické infrastruktuře (KI) a soft targets (ST) – měkkým cílům, pomocí primárně výbušným zařízením, nebo také prostřednictvím chemických či biologických zbraní vyrobitelných pomocí vlastních prostředků.

### 5.3.1 Vojenské nosiče

Mezi hlavní leadery udávající technologický vývoj a směr do budoucna v oblasti nosičů zbraní hromadného ničení, patří v dnešní době státy a firmy pocházející ze Spojených států Amerických, Ruské federace, různá konsorcia evropských států a firem, a v neposlední řadě se v určitých oblastech začíná do popředí dostávat Čínská lidová republika s vlastním vývojem.

Mezi vyvíjené nosiče, na které se zaměřují tyto státy a zbrojní firmy, patří hypersonické zbraně, rakety, střely s plochou dráhou letu, torpéda, ponorky, ale i nové typy strategických bezosádkových letadel a mnoho dalších. První výše jmenovaná kategorie, hypersonické zbraně, patří mezi nejnovější typ/kategorii nosičů, i když se s nimi experimentovalo už v minulosti, úroveň nynější technologických možností nedovolovala tento typ zbraně dotáhnout do použitelného a funkčního prostředku. Až nyní se začíná dostávat do popředí, protože dnešní technologická úroveň je na takové výši, že dovoluje, aby tyto nosiče dokázaly bezpečně a za specifických podmínek doručit svůj náklad na požadovaný cíl.

Hypersonické zbraně dělíme na dvě kategorie, a to jsou HGV – Hypersonic Glide Vehicles – klouzavá tělesa, nebo HCM – Hypersonic Cruise Missiles. Pokud má zbraň patřit do kategorie hypersonické je potřeba aby její rychlost byla minimálně pěti násobek rychlosti zvuku, tedy přibližně 6000 km/h.

První zmíněná kategorie, tedy HGV, nemá vlastní pohonnou jednotku a pro její dopravu slouží raketové nosiče, které ji vynesou do velmi vysokých vrstev atmosféry, kde jsou následně odděleny a pomocí vlastní váhy a gravitační síle země a předané kinetické energie, může rychlost střely dosahovat závratných Mach 27, tedy cca 32 000 km/h. Tyto rychlosti dosahují ruské systémy Avangard, které do patřičné výšky vynesou mezikontinentální balistická raketa UR-100N UITCh, nebo nově vyvíjené mezikontinentální rakety RS-28 Sarmat. Samotné rakety mají nahradit starší typ raket R-36M2. Samotné rakety Sarmat jsou určeny pro přepravu 10 až 16 jaderných hlavic, mají dosah 18 000 km a nosnost 10 tun. Američané, respektive každá složka ozbrojených sil si vyvíjí vlastní systém v kategorii klouzavého tělesa, jedná se například o systémy LRHW (Long-Range Hypersonic Weapon

– Dark Eagle, které vyvíjí US Army, US Navy vyvíjí IRCPS (Intermediate-Range Conventional Prompt Strike), US Air Force patří AGM 183 A ARRW (Air-launched Rapid Response Weapon). Každá složka si vyvíjí svou specifickou hypersonickou zbraň, jak pro útoky na přesně dané cíle, tak hlavně schopnosti nosičů. US Army, bude pro odpaly využívat speciální pozemní, nebo mobilní odpalovací zařízení, US Navy plánuje jako nosiče lodě a ponorky a US Air Force zase letadla a rakety.

Druhá kategorie hypersonických zbraní, HCM – Hypersonic Cruise Missiles, které ke svému pohybu využívají vlastní pohon, ať už je to raketový motor nebo motor nového typu a principu tzv. náporový motor (scramjet). Tato kategorie slouží primárně jako střely s plochou dráhou letu určené k ničení staveb kritické, dopravní i vojenské infrastruktury, zodolněné stavby vojenského i civilního charakteru, nebo námořní cíle, jako jsou bojové, letadlové, výsadkové lodě, nebo plavidla zaměřená na logistickou podporu. Tyto nosiče s vlastním pohonem mají mnohonásobně kratší dolet než v případě první kategorie. Dolet se pohybuje řádově několik set kilometrů a rychlost se pohybuje v nižších hodnotách. Ruské střely Zirkon, mají udávaný dolet přibližně 500 km a rychlost okolo Mach 9 (cca 11 000 km/hod.), slouží primárně jako protilodní zbraň odpalovaná z lodí a ponorek. V tomto případě se jedná o zbraň nesoucí konvenční nálož o hmotnosti 250 až 300 kg, avšak v případě potřeby by měli být schopny nést i jadernou hlavici. Americké ozbrojené síly hypersonickou střelou s plochou dráhou letu a vlastním pohonem vyvíjejí v rámci programu HACM (Hypersonic Attack Cruise Missile). Evropský vývoj hypersonických raket v hlavní roli zajišťuje Francie systémem ASN4G (Obrázek 15), která má mít dolet 1 000 km a rychlost až Mach 8, dále by měla mít schopnost manévrovat a využívat vlastností stealth (Lukáš, 2023).

Dalšími oblastmi, ve kterých zbrojní firmy za podpory světových velmocí vyvíjejí nové typy nosičů jsou letectvo a námořnictvo. Jedním z vyvíjených nosičů je bombardér B-21 Rider (Obrázek 16), který má nahradit dosluhující bombardéry B-1 Lancer a B-2A Spirit. Nový bombardér se vyvíjí, jako univerzální platforma, která bude pilotovaná nebo plně autonomní (Wood, 2023). B-21 Rider jako nová platforma, bude sloužit pro nově vyvíjené jaderné pumy B61-12, jejichž mohutnost výbuchu bude možné měnit ve čtyřech rozsazích a to 0,3 kt, 1,5 kt, 10 kt a 50 kt (Přikryl, Šupka, 2016). Pro porovnání jaderná bomba Fat man, která byla použita na konci druhé světové války měla mohutnost výbuchu 20 kt. Například B-2A Spirit unese až 16 kusů B61-12. Další vyvíjeným prostředkem je střela s plochou dráhou letu LRSO – Long Range Stand-Off weapon, vybavené jadernou hlavici W80-4. Ruskou

obdobou k B-21 Rider je vyvíjený prototyp bombardéru PAK DA (Obrázek 18), jeho užitná nosnost je 30 tun a operační dosah je předpokládán na 12 000 km. Zároveň tento stroj má nahradit dosluhující turbovrtulový strategický bombardér Tu 95 a Tu 160. Dalším nosičem, který by mohl kooperovat se stroji PAK DA, je vyvíjená střela s plochou dráhou letu 9M730 Burevěstnik. Střela je vyvíjená v přísné tajnosti, ale uniklé informace naznačují, že se jedná o křížující střelu vybavenou jaderným pohonem, který umožňuje střele praktický „nepřetržitě“ působení a dosah a s jadernou hlavicí. Podobné střely vyvíjené v 50. a 60. letech měly problém, že jejich jaderný pohon těžce zamořoval atmosféru radioaktivním spadem (Borek, 2023).

### 5.3.2 Civilní nosiče

Možný vývoj a budoucí použití nosičů zbraní hromadného ničení postavených na základě volně dostupných prostředků, které se dají pořídit v kamenných, nebo internetových obchodech, jsou v dnešní době na takové úrovni, že jsou dobře použitelné pro teroristické organizace, skupiny či jednotlivce k útoku na státní nebo evropskou kritickou infrastrukturu nebo na cíle soft targets, neboli měkké cíle, za které v dnešní době považujeme veškerá místa s vysokou koncentrací obyvatel a zároveň s nízkým zabezpečením. K útokům na tyto cíle je možné použít dnes hojně využívané drony, ať už zakoupené profesionální, tak vyrobené pomocí svépomoci. Drony plně říditelné operátorem i plně autonomní, ovládané softwarem, letící po předem naprogramované trase s tím, že v místě určení vykoná akci proti KI nebo ST, s fatálními dopady pro civilní obyvatelstvo nebo pro nastavený státní systém. V posledních dvou letech se na veřejné scéně začínají objevovat tzv. „hejna“ dronů. Jedná se o skupiny létajících dronů v počtech od několika desítek až stovek dronů. Tyto se dnes používají v zábavním průmyslu pro zobrazení různých vizuálních efektů, ale mohou být použity, jak už nyní plánuje například armáda Spojených států amerických, k útokům na velké počty cílů v jeden daný čas, tím způsobit obrovské škody, ale převážně zahlcení bezpečnostních a záchranných složek, až k jejich úplnému zhroucení (Štěpán, 2022).

Stejně útoky můžeme pozorovat od února roku 2022 po celé Ukrajině, kdy drony, dálkově ovládané a autonomní létající prostředky útočí, jak proti vojenským cílům, tak i proti kritické infrastruktuře a civilnímu obyvatelstvu Ukrajiny stranou Ruské federace, respektive Ruské armády. Tyto prostředky, ať už jsou na bázi profesionální, ale i amatérské, útočí proti rozvodným sítím, plynovodům, horkovodům, nemocnicím, školkám, obytným domům, náměstím, parkům, nádražím a mnohým dalším. Kromě použití

létajících prostředků, mohou být dnes využity i dálkově ovládané, nebo až plně autonomní prostředky působící na vodní hladině nebo pod ní.

Kromě již výše zmíněných technických prostředků, je možné použít k rozptylu chemických, biologických a radioaktivních materiálů, ale dokonce i ionizačního záření nebo živých organismů (Lazňovský, 2023). Živými organismy chápeme, že přenašečem ZHN může být člověk, zvíře nebo hmyz. Co se týče člověka, jako nosiče, jednalo by se převážně o sebevražedného útočníka, nejčastěji o člověka vyznávající radikální náboženství. V dnešní době je toto nejčastěji spojováno s radikálním islámem. Je velice pravděpodobné, že přenašečem nakažlivé nemoci, se může stát osoba, která nebude mít ani ponětí o tom, že něco podobného šíří. Můžeme se inspirovat u útoku japonské náboženské sekty Óm šinrikjó v březnu 1995 v japonském metru pomocí sarinu nebo odesílání dopisů s kyanidem, které probíhalo v roce 2015 ve Spojených státech amerických (Vičar a kol., 2021).

Další možností je přenos bakteriální a virové nákazy pomocí zvířat, ať už se jedná o hlodavce, jako příklad nám může sloužit „Španělská chřipka“, kde její zdroj pocházel od krys a potkanů. Dalším příkladem je infikovaný hmyz. Japonští vědci se během druhé světové války snažili pomocí balónů a proudění vzduchu v atmosféře dostat tento nakažený hmyz na území nepřítel, tedy tehdejších Spojených států amerických (Valchař, 2007).

Mezi jednodušší prostředky, které mohou být použity na útoky proti KI a ST, a ke kterému „civilní“ obyvatelstvo má snadný přístup, a to díky k snadné dostupnosti k technologiím, ke znalostem a k větší úrovni vzdělání. Díky této kombinaci se v budoucnosti bude zvyšovat pravděpodobnost útoku, a to primárně na měkké cíle s velkým dopadem na zdraví a životy velkého počtu obyvatel a narušení politického systému. Tyto systémy budou mít postupem času větší schopnosti nesení větších hmotností a specifických systémů pro použití chemických a biologických látek a výbušnin, které mohou být použity například na útoky proti cisternám přepravujícím nebezpečné plyny nebo chemikálie, jako jsou benzín, nafta, aj. Jejich zničení by způsobilo domino efekt, který by mohl připomínat požár v roce 1978 v letovisku Costa Blanca ve Španělsku. V areálu kempu havarovala cisterna s kapalným propylénem, následně došlo k výbuchu a následoval domino efekt, začaly vybuchovat láhve s propan-butanem umístěnými v karavanech místních turistů. V důsledku této nešťastné události přišlo o život kolem 180 lidí a více než 600 bylo zraněno, mnozí s těžkými následky (Požáry.cz, 2017). Jako příklad je v příloze vypracována případová studie útoku pomocí dronu na studentskou akci Majáles Brno.

## 6 PERSPEKTIVY VÝVOJE NOSIČŮ

Veškeré nově vyvíjené vojenské nosiče zbraní hromadného ničení jsou vyvíjené jako univerzální prostředky, které mohou obsahovat bojovou konvenční, nebo jadernou hlavici. Dále se vývoj zaměřuje na možnosti plně autonomního provozu, zakomponování umělé inteligence, zvýšení přesnosti dopadu v cíli, zvyšování rychlosti, neviditelnosti pro radarové a infračervené systémy, vyhnutí se protivzdušné obrany, kooperace několika desítek až stovek jednotek. Vývoj nových vojenských prostředků se nebude nijak extra odlišovat od současného vývoje. Pořád se bude brát zřetel na nadzvukovou, konkrétně na hypersonickou rychlost, manévrovatelnost a další již výše zmíněné kategorie. Budoucí vývoj se bude více zaměřovat na zlepšování již zmíněných kategorií, které v současné době určují směr dalšího vývoje. Kromě již zmíněných se, jako u každého vývoje nové technologie, bude jednat i zmenšování nosičů.

Podle současného směřování vývoje a dle mého mínění budou využívány možnosti autonomie a umělé inteligence, tak aby se předešlo ztrátám lidské posádky nebo jejich případným chybám. Prostředky se budou využívat univerzálním způsobem a pokud možno i s možností sériové výroby, kvůli snížení ceny, získání co nejméně typů nosičů a většího množství, tedy větší síly v odstrašení protivníka. Vývoj v oblasti vojenských nosičů je docela dobře předvídatelný na několik desítek let, protože takový vývoj stojí obrovské finanční prostředky a životnost bývá cca 20 let, u některých prostředků i déle. Hodně také záleží na vývoji bezpečnostně-politické situace ve světě, jak rychle a jakým směrem se vývoj bude ubírat. Americká organizace DARPA, určená pro vojenský výzkum, se začala zabývat vývojem nového druhu zbraní hromadného ničení. Jak píše autor (Vernadakis, 2023), jedná se o hejna dronů, která mohou čítat až nepřeberné množství kusů. Řízení člověkem bude limitováno na určitý počet kusů, ale tato organizace pracuje na vývoji AI, která nebude limitována počtem ovládaných jednotek. V budoucnosti se můžeme dočkat hejn dronů v počtech tisíců, desetitisíců až statisíců kusů, prakticky počty budou limitovány pouze zdroji pro jejich výrobu.

Vývoj civilních nosičů u soukromých firem lze také předvídat. Ale co lze předvídat pouze stěží, je vývoj civilních prostředků tzv. výrobou svépomocí. Soukromé civilní firmy se budou zaměřovat na vyšší nosnost, zapojení umělé inteligence, kooperace více jednotek, autonomie. Prostředky, které můžeme vidět už dnes, se budou používat k automatickým kontrolám průmyslových, energetických zařízení, doručování zboží, autonomní přepravy nákladu nebo osob a mnohé další.

Jak již bylo uvedeno, velkou neznámou je vývoj a výroba prostředků tzv. svépomocí, kdy díky dostupným informacím dnešní kutilové, nadšenci a modeláři už dokáží vyrobit velmi zdařilé nosiče, které mohou být velmi dobře použity k přepravě zbraní hromadného ničení. Můžeme se setkat s video návody na stavbu dronů a RC letadel, které dokáží fungovat autonomně s doletem na dlouhé vzdálenosti a provést předem naplánované akce. Tito nadšenci se budou snažit v jednodušší verzi napodobit, jak vojenské nosiče, tak i prostředky vyráběné profesionálními firmami. Díky těmto jedincům se postupem času začnou objevovat i návody, video návody a zdroje tzv. v opensource provedení, které budou primárně sloužit pro potřeby lidí, pro výzkum prostředí, nebo pro záchranné složky. Určitě se začnou objevovat i případy zneužití teroristickými skupinami pro prosazení svých ideálů.



Obrázek 3 Příklad "hejna" dronů (Štěpán, 2022)

## 7 HLAVNÍ PROBLÉMY PŘI OCHRANĚ OBYVATELSTVA

Ochrana proti vojenským nosičům jde ruku v ruce s jejich vývojem a snaží se na ně adekvátně reagovat, bohužel ochrana proti nim je velmi drahá a technicky složitá. Ochrana se bude věnovat pouze objektům důležitých pro chod státu, případně průmyslu. I když vývoj armádních nosičů bude probíhat i do budoucna, tak fyzická ochrana a různé procesy a smlouvy k zákazu nebo omezení proliferace nosičů také. V tomto případě je potřeba řešit ze strany Ochrany obyvatelstva zvýšení počtů stálých a improvizovaných úkrytů, prvků osobní ochrany, a hlavně zlepšit povědomí u civilního obyvatelstva.

Proti civilním nosičům, jak už upravených profesionálních, nebo vyrobených svépomocí, není v současné době žádná ochrana, kterou by aplikoval stát. Ochranou měkkých cílů se bezpečnostní složky řídí podle metodiky Základy ochrany měkkých cílů vydanou ministerstvem vnitra České republiky, která je neaktuální a vydaná v roce 2016 (Kalvacha a spol., 2016). Tento dokument nezohledňuje možné útoky ze vzduchu, i když je tato hrozba čím dál pravděpodobnější. Jak nám ukazuje dnešní válka na Ukrajině, tak reakce ze strany státu a obyvatel je minimální. Pokud budeme mluvit o útoku pomocí hejna dronů, jak vojenských, tak civilních, tak aktivní ochrana proti této hrozbě bude velmi těžká. Nejlepší ochrana civilního obyvatelstva bude aplikována pomocí improvizovaných krytů a ve znalostech obyvatel, jak se chránit proti této hrozbě, případně jak poskytovat prvotní zdravotnickou péči. Bohužel veškeré tyto prostředky, které by dokázaly zachránit velké množství životů, jsou na velmi nízké úrovni a podceňovány. V příloze jsou uvedeny příklady útoků pomocí nosičů, jak vojenských, tak i civilních na civilní obyvatelstvo a kritickou infrastrukturu.

Naše společnost žila v domnění, že v Evropě už válka velkého rozsahu nemůže proběhnout, že v 21. století se člověk k takové katastrofě nepropůjčí. Díky tomuto snu státy vydávaly malé prostředky na ochranu obyvatel. Obor Ochrana obyvatelstva se zaměřil pouze na přírodní pohromy a k celému oboru ze strany politiků i obyvatel byl přístup chladný. Prakticky se říkalo „Nemalujte čerta na zed“, ale realita života se ukázala v plné síle a dnes nám dokazuje, že přísloví „Kdo je připraven, není zaskočen“, nebo „Pot šetří krev“ má hodně, co do sebe. Bohužel i teď můžeme pozorovat, že přístup úřadů ve stínu probíhajícího konfliktu, je spíše vlažný a pomalý, než aby se dokázali z minulosti poučit a udělat adekvátní kroky jeho nápravě.



## ZÁVĚR

Práce přiblížila vývoj nosičů zbraní hromadného ničení od starověku až do dnešních dob s náhledem na případný vývoj do budoucna, jak v oblasti vojenského, tak i civilního prostředí. V poslední části se zabývá myšlenkou rozdílu a aktuálních možností ochrany civilního obyvatelstva v době válečného konfliktu a teroristického útoku v době míru. V přílohách jsou uvedeny příklady aktuálního použití dronů, jako budoucích prostředků nesení složek zbraní hromadného ničení. Také je uveden hypotetický příklad možného použití civilního prostředku k útoku na měkký cíl pomocí chemikálie s následnými dopady na civilní obyvatelstvo a případně na systém integrovaného záchranného systému.

Práce přiblížila vývoj nosičů od počátku lidského vývoje do dnešní doby, s výhledem do doby budoucí. Dokument je od začátku zaměřen na vývoj vojenských nosičů, od podkapitoly 5.3 práce začíná zmiňovat i možnosti civilních prostředků jako možných nosičů zbraní hromadného ničení. V příloze IV jsou názorné příklady použití civilních prostředků jako nosičů konvenční munice, ale už se objevují zprávy jako nosičů zbraní hromadného ničení. Hypotetický příklad použití civilních dronů jako nosičů zbraní hromadného ničení na měkký cíl v příloze V. Příklad nám jasně přibližuje možný útok na skupinu velkého počtu lidí, bez jakékoliv ochrany před tímto útokem a s následnými katastrofickými dopady. Útok je veden dvěma typy nesených složek, jako první je slzný plyn, který jako chemická zbraň, kde její použití je ve válce zakázáno. Druhý příklad je použití klasické konvenční munice. Práce otvírá dvě hlavní otázky a těmi jsou, jak zvýšit ochranu měkkých cílů před touto vzrůstající hrozbou, a jestli se dají hejna dronů s klasickou trhavinou považovat také za zbraň hromadného ničení? Podle autora práce použití takového druhu zbraně splňuje definici zbraní hromadného ničení a měla by být zařazena do kategorie Explosive, minimálně v této kategorii je zmíněno, že se jedná o trhavinu, která slouží pro rozšíření jednu ze složek CBRN. Práce vytyčené cíle nejen splnila, ale i je posunula o další body.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1978: Krásná dovolená skončila hrůzným snem. Ohnivé peklo řádilo v kempu Costa Blanca ve Španělsku, 2017. POŽÁRY.cz [online]. [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/746-1978-krasna-dovolena-skoncila-hruzny-m-snem-ohnive-peklo-radilo-v-kempu-costa-blanca-ve-spanelsku/>

2B1 Oka: Sovětský minomet zkázy, který při výstřelu zničil sám sebe, 2022. Armyweb.cz [online]. armyweb.cz [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <https://www.armyweb.cz/clanek/2b1-oka-sovetsky-minomet-zkazy-ktery-pri-vystrelu-znicil-sam-sebe>

ALBAN, Partisan, 2015. Submarine Los Angles. In: Deathlands.fandom.com [online]. deathlands.fandom.com [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: [https://deathlands.fandom.com/wiki/LOS\\_ANGELES\\_class\\_nuclear\\_submarine](https://deathlands.fandom.com/wiki/LOS_ANGELES_class_nuclear_submarine)

BOREK, Vojtěch, ed., 2023. Vojska. Brno: Extra Publishing, 50 s. 1805-7187.

BRITANNICA, The Editors of Encyclopaedia, ed., 2023. Weapon of mass destruction. www.britannica.com [online]. Britannica.com [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/weapon-of-mass-destruction>

Bugs of War: How Insects Have Been Weaponized Throughout History, © 2023. In: . history.com, © 2023. Dostupné také z: <https://www.history.com/news/insects-warfare-beehives-scorpion-bombs>

BURGESS, Annika, 2023. What Ukraine's weapons innovation and commercial technologies tell us about the future of war. Abc.net.au [online]. ABC Net [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://www.abc.net.au/news/2023-02-04/diy-weapons-innovation-drones-in-ukraine-war-russia/101910506>

CBRNe WORLD, © 2023. In: . Winchester (United Kingdom): cbrneworld.com, © 2023. Dostupné také z: <https://cbrneworld.com/>

Complete List of All U.S. Nuclear Weapons, 2020. Nuclearweaponarchive.org [online]. Security outlines, z.s.a [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <http://nuclearweaponarchive.org/Usa/Weapons/Allbombs.html>

COOK, Alethia H. Terrorist Organizations and Weapons of Mass Destruction. USA: Rowman & Littlefield, 2017. ISBN 978-14-422-7662-8.

CRODDY Eric A., Wirtz James J., Larsen Jeffrey. Weapons of Mass Destruction: An Encyclopedia of Worldwide Policy, Technology and History. USA: ABC-CLIO, 2004. ASIN B008SLLPUC.

ENGLAND, James, 2020. B-2 Spirit. In: Militarymachine.com [online]. militarymachine.com [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://militarymachine.com/b-2-spirit/>

FOTEK, Martin, Pavel OTŘÍŠAL a Antonín NOVOTNÝ, 2019. Některé nástroje bezpečnostní politiky České republiky k zamezení proliferace jaderných a chemických zbraní. Vojenské rozhledy [online]. 2019(3) [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://www.vojenskerozhledy.cz/kategorie-clanku/bezpecnostni-a-obranna-politika/nastroje-k-zamezeni-proliferaace-zhn>

FPV drony s online přenosem [online], c2023. RC Profi [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://www.rcprofi.cz/drony-s-online-prenosem.html>

Hazard Chemical, Biological, Radiological, Nuclear (explosive) event [online], c2023. National Operational Guidance [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://www.ukfrs.com/guidance/search/chemical-biological-radiological-nuclear-explosive-event>

HERRE, Bastian a Max ROSE, 2022. Biological and Chemical Weapons. Wwww.ourworldindata.org [online]. OurWorldInData.org [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/biological-and-chemical-weapons>

Chemické a biologické zbraně, 2013. www.aktualne.cz [online]. Aktualne.cz [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.aktualne.cz/wiki/veda-a-technika/chemicke-a-biologicke-zbrane/r~i:wiki:3884/>

Chlubný, Jiří; Bajgar, Mirek, 2015. Řecký oheň, 2015. In: Antickysvet.cz [online]. Antický svět [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.antickysvet.cz/26029n-recky-ohen>

IDNES.CZ, ČTK, 2023. Chemický útok v Dúmě spáchalo syrské letectvo, potvrdilo po letech vyšetřování Zdroj: [https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/syrie-chemicky-utok-duma-vysetrovani-basar-asad.A230127\\_131954\\_zahranicni\\_bro](https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/syrie-chemicky-utok-duma-vysetrovani-basar-asad.A230127_131954_zahranicni_bro). www.idnes.cz [online].

Idnes.cz [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/syrie-chemicky-utok-duma-vysetrovani-basar-asad.A230127\\_131954\\_zahranicni\\_bro](https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/syrie-chemicky-utok-duma-vysetrovani-basar-asad.A230127_131954_zahranicni_bro)

JANDOUREK, Jan, 2023. Ukrajinské drony už umí doletět k Moskvě. Ruská protiletěcká obrana je proti nim slabá. Forum24.cz [online]. forum24.cz [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://www.forum24.cz/ukrajinske-drony-uz-umi-doletet-k-moskve-ruska-protiletacka-obrana-je-proti-nim-slaba/>

KALVACHA, Zdeněk a spol., 2016. Základy ochrany měkkých cílů – metodika [online]. 1. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/soubor/metodika-zaklady-ochrany-mekkych-cilu-pdf.aspx>

KRÁLOVÁ, Magda, c2007. MARIE CURIE–SKŁODOWSKÁ. Techmania Science Center [online]. Plzeň: Techmania Science Center [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/vedec/1109/curie-sklodowska>

KUBÁNEK, Vladimír. Historie zbraní hromadného ničení a chemického vojska: (Československa, Sovětského svazu, Německa a Polska) = Istorija oružija massovogo poraženija i chimičeskogo vojska = Geschichte der Massenvernichtungswaffen und chemischen Truppen = Historia broní masovogo raženia i vojsk chemicznych. Brno: Tribun EU, 2008. Knihovnicka.cz. ISBN isbn978-80-739-9539-3.

LÁZŇOVSKÝ, Matouš, 2023. Zakázané látky už ve válce použili Rusové i Ukrajinci. Seznam.cz [online]. 2023 [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/tech-rusove-i-ukrajinci-uz-ve-valce-pouzili-zakazany-slny-plyn-229032>

Losey, Stephen. B-1 Lancer readiness is in the toilet, here's why, 2019. In: Air force times [online]. Air force times [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2019/06/04/b-1-lancer-readiness-is-in-the-toilet-heres-why/>

M.D.G.. Kinzhal Kh-47M2, In: Digitalnicestovatel.cz [online]. c2023. digitalnicestovatel.cz [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: [https://digitalnicestovatel.cz/Kinzhal\\_Kh-47M2](https://digitalnicestovatel.cz/Kinzhal_Kh-47M2)

MIHULKA, Stanislav, 2021. AI válka: Izrael nedávno v Gaze poprvé použil hejna dronů s umělou inteligencí. Osel.cz [online]. Osel.cz [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: [https://www.osel.cz/11823-ai-valka-izrael-nedavno-v-gaze-poprve-pouzil-hejna-dronu-s-umelou-inteligenci.html?typ=odpoved&id\\_prispevku=207887](https://www.osel.cz/11823-ai-valka-izrael-nedavno-v-gaze-poprve-pouzil-hejna-dronu-s-umelou-inteligenci.html?typ=odpoved&id_prispevku=207887)

MIHULKA, Stanislav, 2023. Rusko tvrdí, že vyrobilo první várku jaderných torpéd Poseidon. Ta mohou vyvolat radioaktivní tsunami. www.vtm.zive.cz [online]. CZECH NEWS CENTER [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://vtm.zive.cz/clanky/rusko-tvrdi-ze-vyrobilo-prvni-varku-jadernych-torped-poseidon-ta-mohou-vyvolat-radioaktivni-tsunami/sc-870-a-220660/default.aspx>

MilitaryMachine. B-52 Stratofortress Strategic Bomber – The BUFF, 2020. In: Militarymachine.com [online]. militarymachine.com [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://militarymachine.com/b-52-stratofortress-strategic-bomber/>

Obecné informace o Úmluvě o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich ničení, 2009. MZV.cz [online]. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2009 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: [https://www.mzv.cz/hague/cz/ceska\\_republika\\_a\\_organizace\\_pro\\_zakaz/obecne\\_informace\\_o\\_umluve\\_o\\_zakazu.html](https://www.mzv.cz/hague/cz/ceska_republika_a_organizace_pro_zakaz/obecne_informace_o_umluve_o_zakazu.html)

Ochrana měkkých cílů, c2023. www.mvcr.cz [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/ochrana-mekkych-cilu.aspx>

OPCW by the Numbers, c2023. www.opcw.org [online]. OPCW [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.opcw.org/media-centre/opcw-numbers>

PITSCHMANN, Vladimír a KOLEKTIV, 2011. Chemické zbraně a ochrana proti nim [online]. Praha: Manus [cit. 2023-03-11]. ISBN 978-80-86571-09-6.

PITSCHMANN, Vladimír, 2010. Šamani, alchymisté, chemici a válečníci. Praha: NAŠE VOJSKO, 88 s. ISBN 978-80-206-1110-9. 1802-4823.

PITSCHMANN, Vladimír. Chemici v laboratoři a na bitevním poli: kapitoly z dějin chemických, toxinových a zápalných zbraní: období od roku 1914 do roku 1945. Praha: Naše vojsko, 2012. ISBN isbn978-80-206-1298-4.

PITSCHMANN, Vladimír. Chemická válka ve věku atomu a DNA: kapitoly z dějin chemických, toxinových a zápalných zbraní: období od roku 1945 do roku 2015. Praha: Naše vojsko, 2016. ISBN isbn978-80-206-1632-6.

Proliferace – šíření zbraní hromadného ničení, © 2023. Bis.cz [online]. Praha: Bezpečnostní informační služba [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://www.bis.cz/proliferace-sireni-zbrani-hromadneho-niceni/>

Průvodce sobotním hlavním dnem oslav, c2023. www.brno.majales.cz [online]. SHERWOOD Digital [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://brno.majales.cz/aktualne/pruvodce/>

PŘÍKRYL, Luboš, ŠUPKA, Ondřej. Strategické a taktické letecké nosiče jaderných zbraní v současnosti [online]. In: Security Outlines: česko-slovenský portál o bezpečnosti. 28.8.2016. Dostupné z: <https://www.securityoutlines.cz/strategie-takticke-letecke-nosice-jadernych-zbrani-v-sou-casnosti/>

Přípravná komise Organizace Smlouvy pro všeobecný zákaz jaderných zkoušek (PC CTBT), 2012. Mzv.cz [online]. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2003(10)

- [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: [https://www.mzv.cz/jnp/cz/zahranicni\\_vztahy/bezpecnostni\\_politika/cr\\_a\\_odzbrojeni/zbrane\\_hromadneho\\_niceni/jaderne\\_zbrane/pripravna\\_komise\\_organizace\\_smlouvy\\_pro.html](https://www.mzv.cz/jnp/cz/zahranicni_vztahy/bezpecnostni_politika/cr_a_odzbrojeni/zbrane_hromadneho_niceni/jaderne_zbrane/pripravna_komise_organizace_smlouvy_pro.html)
- Putin podepsal zákon o pozastavení účasti Ruska na jaderné dohodě s USA, 2023. Ceskenoviny.cz [online]. České noviny [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/putin-podepsal-zakon-o-pozastaveni-ucasti-ruska-na-jaderne-dohode-s-usa/2329366>
- REDAKCE AN, 2014. Jaderné zbraně: Skalpel jaderného výbuchu, část 1. Armádní Noviny [online]. [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://www.armadninoviny.cz/jaderne-zbrane-skalpel-jaderneho-vybuchu-cast-1-.html>
- REYNOLDS, Chris, 2020. Global Health Security and Weapons of Mass Destruction Chapter. National Library of Medicine [online]. [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7122872/>
- Roadster1978. In: Twitter [online]. 2023 [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://twitter.com/Roadster1978/status/1634534838467264512>
- ROOS, Dave, 2020. Meet the Trebuchet, the Castle-crushing Catapult of the Middle Ages. HowStuffWorks [online]. 2020 [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://history.howstuffworks.com/european-history/trebuchet.htm>
- SAKSHI, Tiwari, 2022. ‘Knock-Off’ Of US B-2 Spirit? Russia’s 1st Stealth Bomber Design Surfaces Online; Experts Decode Tupolev PAK DA. The Tur Asian Times [online]. [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://eurasianimes.com/b2-spirit-russias-1st-stealth-bomber-design-surfaces-online/>
- SATAM, Parth, 2022. PAK-DA. In: Eurasiantimes.com [online]. [eurasianimes.com](https://eurasianimes.com) [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://eurasianimes.com/russias-pak-da-strategic-bomber-undergoes-ejection-seat-testing/>
- SOUKUPOVÁ, Petra, 2007. 7 hitů starověkého a středověkého válečného Hi-tech. 21. století [online]. 2007 [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://21stoleti.cz/2007/12/19/7-hitu-starovekeho-a-stredovekeho-valecneho-hi-tech/>
- SPIERS, Edward M. Agents of War: A history of chemical and biological weapons. London: Reaktion Books, 2021. ISBN 978-1-78914-298-3.
- Spojené státy a Rusko prodloužily dohodu o jaderných zbraních. Smlouva START měla vypršet za pár dnů, 2021. Irozhlas.cz [online]. iRozhlas [cit. 2023-03-12]. Dostupné z:

[https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/dohoda-start-usa-rusko-putin-trump-jaderne-zbrane-hlavice-bezpecnost\\_2102031537\\_ban](https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/dohoda-start-usa-rusko-putin-trump-jaderne-zbrane-hlavice-bezpecnost_2102031537_ban)

STŘEDA, Ladislav. Šíření zbraní hromadného ničení – vážná hrozba 21. století. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. ISBN 80-86640-03-5.

Submarine Borei, 2017. In: Hisutton.com [online]. hisutton.com [cit. 2023-03-11].

Dostupné z: <http://www.hisutton.com/Borei-A.html>

SUPINSKY, Sergei, 2022. Unmanned and lethal Meduza's field guide to the drones being used in Ukraine. In: Meduza.io [online]. meduza.io [cit. 2023-03-11]. Dostupné z:

<https://meduza.io/en/feature/2022/10/31/unmanned-and-lethal>

Špinavá bomba“ – perspektivní zbraň teroristů, 2003. Revue Politika: Analýza Centra strategických studií [online]. 2003(10) [cit. 2023-02-28]. Dostupné z:

<https://www.cdk.cz/spinava-bomba-perspektivni-zbran-teroristu>

ŠTĚPÁN, 2022. Swarming, aneb co dokáží roje dronů?. DronPro [online]. 2022 [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://dronpro.cz/swarming-aneb-co-dokazi-roje-dronu>

ŠUPKA, Ondřej, 2017. Role taktických jaderných zbraní v rámci NATO. www.armadninoviny.cz [online]. Armadninoviny.cz [cit. 2023-03-11]. Dostupné z:

<https://www.armadninoviny.cz/role-takticky-jadernych-zbrani-v-ramci-nato.html>

T124 (280 mm jaderný dělostřelecký granát) (W9), 2022. Valka.cz [online]. Nelahoves: valka.cz [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/T124-280mm-jaderny-delostrelecky-granat-W9-t253036>

TINTEROV, Jan, 2022. Japonský útvar 731 a děsivý pohled do útroby vyhlazovacího pekla v Mandžusku. www.army.web [online]. ArmyWeb.cz [cit. 2023-03-11]. Dostupné z:

<https://www.armyweb.cz/clanek/japonsky-utvar-731-a-desivy-pohled-do-utrob-vyhlazovacího-pekla-v-mandzusku>

Tupolev1, c2002-2021. In: Tupolev.ru [online]. tupolev.ru [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.tupolev.ru/en/planes/tu-160/>

Tupolev2, c2002-2021. In: Tupolev.ru [online]. tupolev.ru [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.tupolev.ru/en/planes/tu-22m3/>

Tupolev3, c2002-2021. In: Tupolev.ru [online]. tupolev.ru [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.tupolev.ru/en/planes/tu-95ms/>

TŮMA, Miroslav, 2014. Jak dál v jaderném nešíření a odzbrojování. 1. Praha: Ústav mezinárodních vztahů, v.v.i., v Praze. ISBN 978-80-87558-20-1.



UAWeapons. In: Twitter [online]. 2023 [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://twitter.com/UAWeapons/status/1634295537846419466>

UkraineNewsLive. In: Twitter [online]. 2023 [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://twitter.com/UkraineNewsLive/status/1634868615567806464>

Úmluva o zákazu biologických zbraní, b.r. www.sujb.cz [online]. SÚJB [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/zakaz-biologickych-zbrani/umluva-o-zakazu-biologickych-zbrani>

VALCHAŘ, Vladimír, 2007. Bombardovací balóny Fu-Go. Valka.cz [online]. [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/12069-Bombardovaci-balony-Fu-Go>

VERNADAKIS, George, 2023. US Pentagon is developing a new 'weapon of mass destruction': Thousands of drones will work together to destroy enemy defenses - but experts fear humans will lose control of the 'swarms': 10 February 2023. DailyMailOnline [online]. 2023 [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-11737323/US-Pentagon-developing-new-weapon-mass-destruction-includes-THOUSANDS-drones.html>

VIČAR, Dušan a kol., 2021. Nové hrozby CBRN [online]. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [cit. 2023-03-11]. ISBN 978-80-7454-989-2.

VIČAR, Dušan et al., 2020. Jaderné, radiologické a chemické zbraně, radiační a chemické havárie [online]. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [cit. 2023-03-11]. ISBN 978-80-7454-947-2.

VIČAR, Dušan, c2023a. Biologické zbraně, základní pojmy, charakteristika biologických prostředků a původců onemocnění [online]. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [cit. 2023-03-12].

VIČAR, Dušan, c2023b. Bojové chemické látky dusivé, všeobecně jedovaté a zpuchýřující. Příznaky zasažení, první pomoc. [online]. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [cit. 2023-03-12].

VIČAR, Dušan, c2023c. Jaderné zbraně, principy jaderných zbraní, jaderná reakce, druhy jaderných výbuchů [online]. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [cit. 2023-03-12].

VIČAR, Dušan, c2023d. Charakteristika ničivých faktorů jaderných zbraní [online]. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [cit. 2023-03-12].

VIČAR, Dušan, c2023e. Bojové chemické látky nervově paralytické, dráždivé a psychoaktivní. Příznaky zasažení, první pomoc [online]. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [cit. 2023-03-12].



VISINGER, Lukáš, 2017. Bomba do batohu. Největší a nejmenší jaderné zbraně. Echo24 [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://echo24.cz/a/pdBPz/bomba-do-batohu-nejvetsi-a-nejmensi-jaderne-zbrane>

VISINGER, Lukáš, 2018. Ruční granát F-1: Nebezpečný zelený citrónek. www.stoplusjednicka.cz [online]. stoplusjednicka.cz [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.stoplusjednicka.cz/rucni-granat-f-1-nebezpecny-zeleny-citronek>

Vodíková a atomová bomba, srovnání, 2017. ČT 24 [online]. [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/archiv/2230072-vodikova-a-atomova-bomba-srovnani>

Vyhláška č. 474/2002 Sb. Vyhláška, kterou se provádí zákon č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona, 2002. In: Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, ročník 2002. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-474>

Weapon of mass destruction, 2023. Britannica.com [online]. Chicago: The Britannica Group [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/weapon-of-mass-destruction>

Weapons of mass destruction, 2023. www.nato.int [online]. Brusel: NATO [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_50325.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_50325.htm)

Wood, Richard. New look at US Air Force's B-21 stealth bomber ahead of first flight, 2023. In: 9News.com [online]. 9 News [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.9news.com.au/world/new-images-of-us-air-force-b21-raider-bomber-ahead-of-first-flight/0f013456-0c10-44af-9e4c-52a4ddb1360a>

Zbraň hromadného ničení, 2003. In: . Nelahoves: valka.cz, ročník 2003. Dostupné také z: <https://www.valka.cz/Zbrane-hromadneho-niceni-c500217>

Zbraň hromadného ničení, 2022. In: . Praha: Wikipedie, ročník 2022. Dostupné také z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Zbra%C5%88\\_hromadn%C3%A9ho\\_ni%C4%8Den%C3%AAD](https://cs.wikipedia.org/wiki/Zbra%C5%88_hromadn%C3%A9ho_ni%C4%8Den%C3%AAD)

Zbraně hromadného ničení (ZHN), 2008. Mvcr.cz [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/zbrane-hromadneho-niceni-zhn.aspx>

Zbraně hromadného ničení, b.r. www.mzv.cz [online]. Ministerstvo zahraničních věcí Česká republika [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: [https://www.mzv.cz/jnp/cz/zahranicni\\_vztahy/bezpecnostni\\_politika/cr\\_a\\_odzbrojeni/zbrane\\_hromadneho\\_niceni/index.html](https://www.mzv.cz/jnp/cz/zahranicni_vztahy/bezpecnostni_politika/cr_a_odzbrojeni/zbrane_hromadneho_niceni/index.html)

Zbraně hromadného ničení. Valka.cz [online]. Nelahoves: valka.cz [cit. 2023-02-27].  
Dostupné z: <https://www.valka.cz/Zbrane-hromadneho-niceni-c500217#subcategories>

ZDOBINSKÝ, Michal, ed., 2023 a. ATM. Aeromedia, 88 s. 1802-4823.

ZDOBINSKÝ, Michal, ed., 2023 b. ATM. Aeromedia, 88 s. 1802-4823.

Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2011. ISBN 978-80-7454-989-2.

ŽÁK, Petr, 2018. Topol-M. In: Armyweb.cz [online]. ArmyWeb.cz [cit. 2023-03-11].

Dostupné z: <https://www.armyweb.cz/clanek/topol-m-balisticka-raketa>

ŽUJA, Petr, b.r. Detekce a dekontaminace [online]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [cit. 2023-03-11].

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

CBRNE	Chemical, Biological, Radio-logical, Nuclear, Explosive
WMD	Weapon of mass destruction
ZHN	Zbraně hromadného ničení
BCHL	Bojové chemické látky
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
TNT	Trinitrotoluen
HW	Hardware
SW	Software
KI	Kritická infrastruktura
ST	Soft targets
US	United States
HCM	Hypersonic cruise missiles
RC	Remote Control
HACM	Hypersonic attack cruise missiles
LRSO	Long range stand off
PTBT	Partial test ban treaty
CNTBT	Comprehensive nuclear test ban treaty
CCM	Convention on cluster munitions
OSN	Organizace spojených národů
PSI	Proliferation security initiative
START	Strategic Arms Reduction Treaty
SADM	Special atomic demolition munition
ICBM	Intercontinental ballistic missile
SLBM	Submarine-launched ballistic missile
SSBN	Balistic missile submarine

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Rozdělení jaderné munice (Vodíková a atomová bomba, srovnání, 2017) .....	19
Obrázek 2 Typy jaderných výbuchů (Redakce AN, 2014).....	21
Obrázek 3 Příklad "hejna" dronů (Štěpán, 2022).....	39
Obrázek 4 Řecký oheň (Chlubný, Bajgar, 2015).....	55
Obrázek 5 German gas shells (Seruriermarshal, 2019).....	55
Obrázek 6 Trebuchet (Roos, 2020).....	56
Obrázek 7 Tu-160 (Tupolev1, c2002-2021).....	57
Obrázek 8 Tu-22M3 (Tupolev2, c2002-2021) .....	57
Obrázek 9 Topol-M (Žák, 2018).....	58
Obrázek 10 Borei-II (Submarine Borei, 2017) .....	58
Obrázek 11 Kinzhal a Iskander (M.D.G., c2023).....	59
Obrázek 12 SSBN Los Angeles (Alban, 2015) .....	59
Obrázek 13 B-2 Spirit (England, 2022) .....	60
Obrázek 14 B-1 Lancer (Losey, 2019) .....	60
Obrázek 15 ASN4G (Lukáš, 2023).....	61
Obrázek 16 B-21 Raider (Wood, 2023).....	61
Obrázek 17 Autonomní nukleární torpédo Poseidon (Sutton, 2022).....	62
Obrázek 18 PAK-DA (Sakshi, 2022) .....	62
Obrázek 19 Dron DJI Mavick (Skupinsky, 2022) .....	63
Obrázek 20 Komerční drony (Burgess, 2023) .....	64
Obrázek 21 Areál Majáles Brno (Průvodce sobotním hlavním dnem oslav, c2023).....	65
Obrázek 22 Blokové schéma ozbrojeného dronu (Autor, 2023) .....	65

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Seznam nejvíce dostupných radioaktivních prvků (Vičar, c2023b).....	17
---	----

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Fotografie historie nosičů

Příloha P II: Fotografie současný stav nosičů

Příloha P III: Fotografie blízká budoucnost vývoje nosičů

Příloha P IV: Příklady útoků ve válce na Ukrajině

Příloha P V: Příklad útoku na akci Majáles v Brně pomocí dronů

## PŘÍLOHA P I: FOTOGRAFIE HISTORIE NOSIČŮ



Obrázek 4 Řecký oheň (Chlubný, Bajgar, 2015)



Obrázek 5 German gas shells (Seruriermarshal, 2019)



Obrázek 6 Trebuchet (Roos, 2020)



## PŘÍLOHA P II: FOTOGRAFIE SOUČASNÝ STAV NOSIČŮ



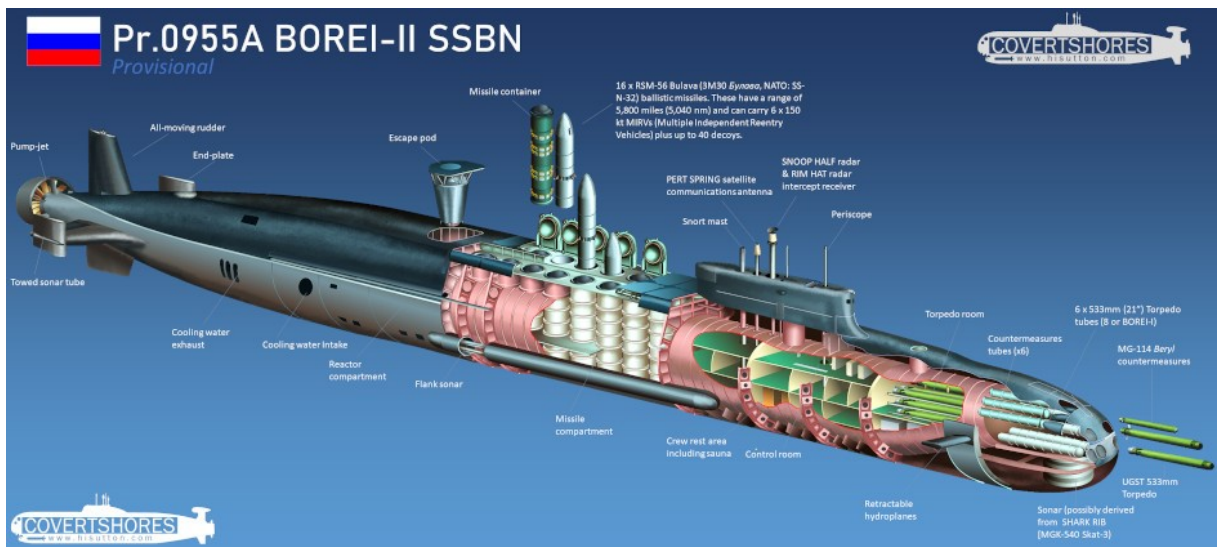
Obrázek 7 Tu-160 (Tupolev1, c2002-2021)



Obrázek 8 Tu-22M3 (Tupolev2, c2002-2021)



Obrázek 9 Topol-M (Žák, 2018)



Obrázek 10 Borei-II (Submarine Borei, 2017)





Obrázek 12 SSBN Los Angeles (Alban, 2015)



Obrázek 11 Kinzhal a Iskander (M.D.G., c2023)



Obrázek 14 B-1 Lancer (Losey, 2019)



Obrázek 13 B-2 Spirit (England, 2022)



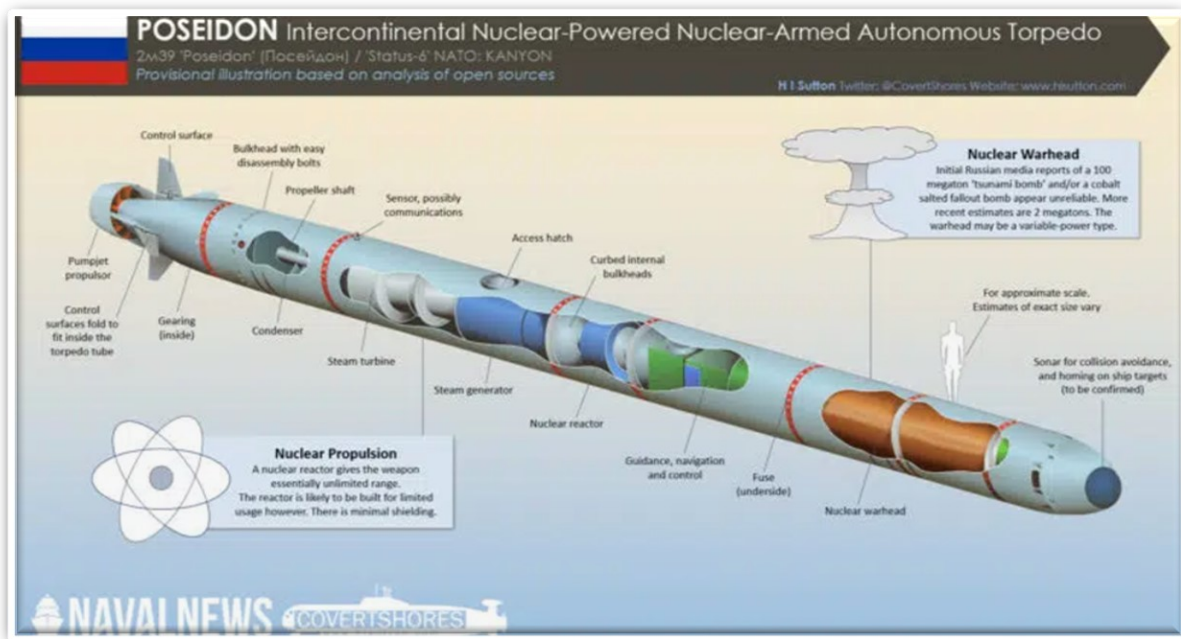
## PŘÍLOHA P III: FOTOGRAFIE BLÍZKÁ BUDOUCNOST VÝVOJE NOSIČŮ



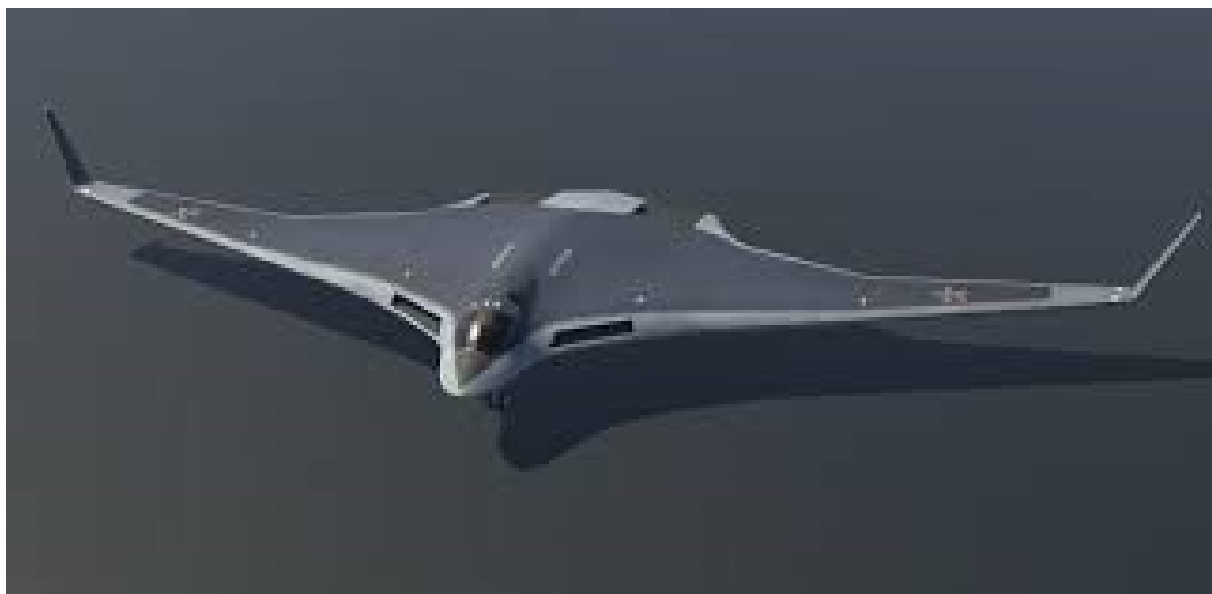
Obrázek 15 ASN4G (Lukáš, 2023)



Obrázek 16 B-21 Raider (Wood, 2023)



Obrázek 17 Autonomní nukleární torpédo Poseidon (Sutton, 2022)



Obrázek 18 PAK-DA (Sakshi, 2022)

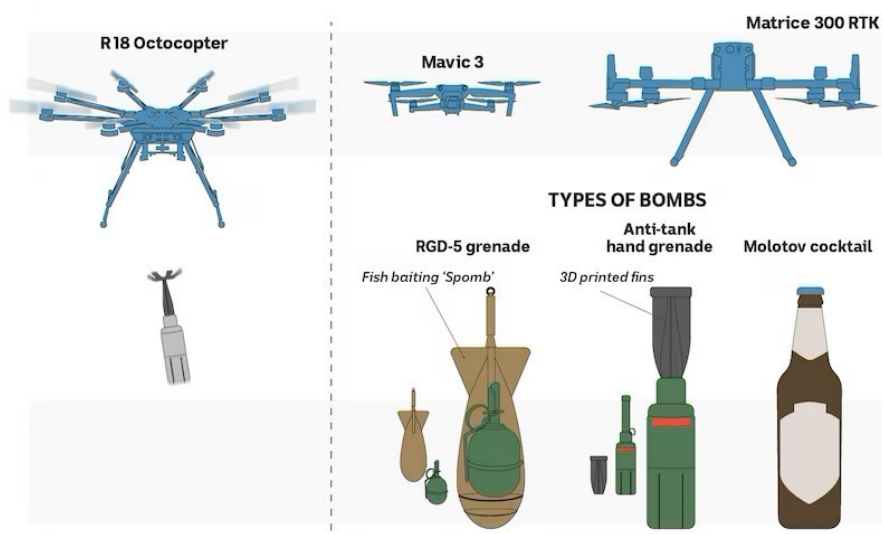
## PŘÍLOHA P IV: PŘÍKLADY ÚTOKŮ VE VÁLCE NA UKRAJINĚ

Jako příklad pro použití dronů při útocích na civilní a kritickou infrastrukturu a vojenské cíle jsem zvolil nejaktuálnější použití těchto prostředků, a to ve válce na Ukrajině. U této války se plně ukázalo, jak měkké cíle a prvky kritické infrastruktury jsou bezbranné vůči všem vzdušným útokům. Zároveň armády světa a politické vedení všech zemí zjistily, že i když současné vojenské prostředky protivzdušné obrany dokáží reagovat na velkou část raket, vojenských a civilních dronů větších rozměrů, tak už mají problémy reagovat na ty s menšími rozměry, jako jsou DJI Mavic, R18 Octocopter, nebo Matrice 300 RTK. Tyto obranné prostředky jsou natolik drahé, že nepokryjí celé území a jsou umisťovány pouze na nejvíce důležitá a strategická místa (Jandourek, 2023). Ukrajina upravuje civilní drony na průzkumné, bombardovací a kamikadze drony. Jsou vybaveny vypouštěcím zařízením vyrobeným pomocí 3D tiskáren pro shazování ručních granátů a min, například proti velké skupině nepřátelských vojáků. V civilní podobě se může jednat o skupinu lidí na koncertě, sportovním utkání nebo jiné akce (UkraineNewsLive, 2023). Zároveň slouží jako kamikadze drony s kumulativní protitankovou střelou k útoku na obrněné vozy protivníka (Roadster1978), obdoba toho může být útok na cisterny s nebezpečnými látkami, ropovody, plynovody, aj. Dalším příkladem použití dronů jako nosičů chemických zbraní je v článku ze dne 7.4.2023 „Zakázané látky už ve válce použili Rusové i Ukrajinci“. Objevily se případy kdy drony vypouštěly granáty typu K-51, které obsahovaly tzv. „slzný plyn“, které jsou zakázané Úmluvou chemických zbraní z roku 1993 pro použití ve válečném konfliktu (Lázňovský, 2023).



Obrázek 19 Dron DJI Mavick (Skupinsky, 2022)

## COMMERCIAL DRONES



Obrázek 20 Komerční drony (Burgess, 2023)

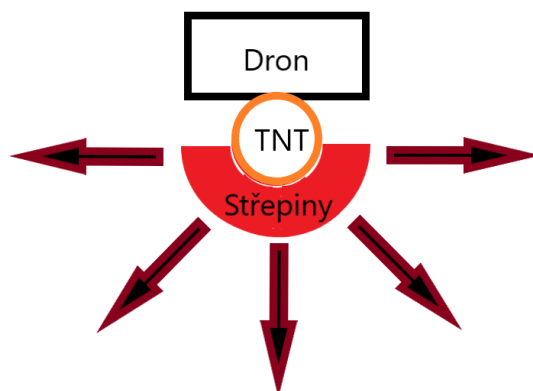


## PŘÍLOHA P V: PŘÍKLAD ÚTOKU NA AKCI MAJÁLES V BRNĚ POMOCÍ DRONŮ

V Brně pořádaná akce Majáles má každý rok účast několik desítek tisíc účastníků, a v jeden okamžik se na místě nachází několik stovek až tisíců potenciálních cílů. Akce se pořádá na Brněnském výstavišti kolem Pavilonu Z, kde jsou rozmístěny tři stage, kde probíhá vystoupení hudebních umělců (Průvodce sobotním hlavním dnem oslav, c2023). Tato akce bude chráněná podle metodiky pro ochranu měkkých cílů, tedy pouze proti útokům soustředěným po zemi za pomoci výbušnin, palných a chladných zbraní, nebo vozidel, ale bude úplně bezbranná proti útokům ze vzduchu. Na tuto eventualitu, metodika vydaná ministerstvem vnitra, není přizpůsobena (Kalvacha, 2016).



Obrázek 21 Areál Majáles Brno (Průvodce sobotním hlavním dnem oslav, c2023)



Obrázek 22 Blokové schéma ozbrojeného dronu (Autor, 2023)

Útočníci by mohli využít drony doplněné o výbušninu, doplněnou o kovové součástky, které zvýší ničivé účinky proti civilnímu obyvatelstvu. Skupina například pěti útočníků, každý ovládající jeden dron pomocí FPV, dokáže bez jakéhokoliv odporu zaútočit na civilní obyvatelstvo a během akce způsobit obrovské škody (FPV drony s online přenosem, c2023). Například granát F-1 má hmotnost trhaviny 60 gramů a celková hmotnost dosahuje přibližně 600 gramů, kdy 540 gramů tvoří materiál, který se v případě výbuchu rozpadne na malé kovové úlomky, které mají dosah 100 až 200 metrů a smrtící dosah 30 až 50 metrů (Visinger, 2020). V případě, kdy má dron nosnost například 1 kilogram, může být tato nosnost rozdělena na 250 gramů pro trhavinu a 750 gramů na kovový materiál, který bude simulovat kovové střepiny z granátu, může se jednat o maticky, hřebíky, šrouby, aj.

Síla „kamikadze“ dronu by měla mít ničivou sílu cca 4násobnou oproti granátu F-1. V případě útoku 5 dronů na skupinu několika stovek až tisíců lidí a při vzájemném překrytí výbuchů, by byly dopady na zdraví a životy obyvatel devastující. Mrtvých a zraněných by se pohybovalo o řádově několik desítek až stovek. Díky těmto následkům by došlo k zahlcení jednotek integrovaného záchranného systému, nemocnic a celého záchranného, zdravotního a bezpečnostního systému. Vzhledem k těmto souvislostem, je velká pravděpodobnost, že počty mrtvých se budou zvyšovat, kvůli nedostupné a nedostačující lékařské péči. Místo použití výbušné složky je možné použít například slzotvorné látky, které se dnes používají u policejních jednotek, nebo látky na bázi pepřových sprejů. Za předpokladu, že tyto látky budou použity na stejnou akci, tak následky se budou pohybovat v desítkách až stovkách zraněných a stejně k zahlcení záchranných složek. Hlavní důvod použití chemické nesmrtící složky, je vyvolání strachu a paniky mezi obyvatelstvem.