

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

HISTORIE A SOUČASNOST BIOLOGICKÝCH ZBRANÍ

Bakalářská práce

Autor: Jana Kozáková

Studijní program: Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání a
ochranu obyvatelstva

Vedoucí práce: prof. Ing. Pavel Otřísal Ph.D., MBA

Olomouc 2022

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Jana Kozáková

Název práce: Historie a současnost biologických zbraní

Vedoucí práce: prof. Ing. Pavel Otřisal, Ph.D., MBA

Pracoviště: Katedra aplikovaných pohybových aktivit

Rok obhajoby: 2022

Abstrakt:

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku historie a současnosti biologických zbraní. Cílem práce bylo zjistit aktuální povědomí obyvatel o biologických zbraních a navrhnout opatření, která by mohla napomoci zlepšení této situace. V teoretické části je rozebrána problematika a popis biologických zbraní, jejich historie a současnost. V praktické části se nachází dotazník a jeho vyhodnocení a následná statistická analýza. Na základě výsledků získaných vyhodnocením dotazníku a statistickou analýzou jsou v závěru práce vypsány návrhy, pomocí kterých by bylo možné zlepšit aktuální situaci.

Klíčová slova:

Biologická zbraň, biologické agens, ochrana, legislativa, COVID-19

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Jana Kozáková
Title: History and present of biological weapons

Supervisor: prof. Ing. Pavel Otřisal, Ph.D., MBA
Department: Department of Adapted Physical Activities
Year: 2022

Abstract:

This bachelor thesis is focused on the history and present of biological weapons. The aim of the thesis was to find out the current awareness of the population about biological weapons and to propose measures that could help improve this situation. The theoretical part discusses the issue and description of biological weapons, their history and present. In the practical part there is a questionnaire and its evaluation and subsequent statistical analysis. Based on the results obtained by the evaluation of the questionnaire and statistical analysis, proposals are listed at the end of the thesis, with the help of which it would be possible to improve the current situation.

Keywords:

Biological weapon, biological agents, protection, legislation, COVID-19

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením profesora Ing. Pavla Otřísala, Ph.D., MBA, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. ledna 2022

.....

Touto cestou bych ráda poděkovala prof. Ing. Pavlu Otřísalovi, Ph.D., MBA, za vedení, pomoc a užitečné informace, které mi poskytoval při zpracování mé práce. Velké díky také patří Ing. Zdeně Sobotkové za cenné rady a pomoc a Ing. Veronice Němcové, která mi pomáhala při statistickém zpracování dat. Nakonec bych chtěla poděkovat rodině za trpělivost a za to, že mi studium umožnila.

OBSAH

Obsah	7
Seznam zkratk	9
1 Úvod	10
2 Přehled poznatků	11
2.1 Terminologický slovník řešené problematiky	11
2.2 Úvod do problematiky biologických zbraní	13
2.3 Historie biologických zbraní	15
2.4 Současnost biologických zbraní	19
2.5 Charakteristika jednotlivých biologických agens	20
2.5.1 Viry	22
2.5.2 Bakterie	23
2.5.3 Rickettsie	25
2.5.4 Toxiny	25
2.6 Způsob šíření a cesty vstupu biologických agens do organismu, klinické projevy infekce	26
2.6.1 Mechanismy šíření B-agens	26
2.6.2 Cesty vstupu biologických agens do organismu	26
2.6.3 Klinické projevy po průniku biologických agens do organismu	28
2.7 Ochrana proti biologickým zbraním a biologickým agens	29
2.7.1 Preventivní opatření	29
2.7.2 Detekce B-agens v ovzduší	29
2.7.3 Fyzická ochrana proti B-agens	30
2.7.4 Principy biologické ochrany v laboratořích	32
3 Postavení biologických zbraní v systému bezpečnostních dokumentů a dokumentů zabývajících se odzbrojením	35
3.1 Mezinárodní legislativa	35
3.1.1 Ženevský protokol	35
3.1.2 Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení	35
3.2 Právní normy České republiky v souvislosti s biologickými zbraněmi	36

3.2.1	Zákon č. 281/2002 Sb.	36
3.2.2	Zákon č. 253/2017 Sb.	36
3.2.3	Vyhláška číslo 474/2002 Sb.	37
3.2.4	Vyhláška č. 379/2017 Sb.	37
3.3	Problematika COVID-19	38
3.3.1	Vakcíny proti COVID-19	39
4	Cíle	40
4.1	Hlavní cíl	40
4.2	Dílčí cíle	40
4.3	Hypotézy	40
5	Metodika	41
5.1	Metody sběru dat	41
5.2	Statistické zpracování dat	42
6	Výsledky	43
6.1	Analýza výsledků dotazníku	44
6.1.1	Statistické vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu	59
7	Diskuse a návrhy	62
8	Závěry	65
9	Souhrn	66
10	Summary	67
11	Referenční seznam	68
12	Přílohy	72
12.1	Dotazník k bakalářské práci	72
13	Seznam Tabulek	76
14	Seznam grafů	77

SEZNAM ZKRATEK

B-agens – Biologická agens

BBL – Bojové biologické látky

BBP – Bakteriologické (biologické) bojové prostředky

BSL – Biosafety Level (stupeň biologické ochrany)

BTWC – Biological Weapons Convention

BWA – Biowarfare

BZ – Biologické zbraně

ČR – Česká republika

EU – Evropská unie

NATO – Severoatlantická aliance

SÚJB – Státní úřad pro jadernou bezpečnost

USA – United States of America (Spojené státy Americké)

ZHN – Zbraně hromadného ničení

1 ÚVOD

Biologické zbraně patří do množiny zbraní hromadného ničení spolu se zbraněmi chemickými, jadernými a radiologickými. Byly vytvořeny lidmi za účelem oslabení nepřítele ve válce. Biologické zbraně ale nejsou dostatečně známy veřejnosti, na rozdíl od zbraní jaderných, a pro obyvatele mají nejasný význam, především kvůli jejich nedostatečné propagaci a osvětě. Do povědomí veřejnosti se pojem biologická zbraň dostal více až v posledních několika letech vlivem celosvětově se šířící pandemie onemocnění COVID-19. Myslím si také, že spousta obyvatel žila do doby propuknutí války na Ukrajině v tom, že války jsou minulostí a že se nás již netýkají a tím pádem se nezajímala ani o zbraně tohoto typu. Po začátku tohoto konfliktu, který není daleko od naší republiky, propadla spousta lidí panice, protože o svou jistotu, že se nás takové věci netýkají, přišla. Díky této události se začalo více debatovat o tématu biologických zbraní a možná právě tato událost napomůže k osvětě v této oblasti.

Právě pro aktuálnost těchto témat jsem se rozhodla svoji práci napsat na toto téma. Práci bych také chtěla rozšířit povědomí obyvatel o této problematice a pokusit se přispět svými návrhy ke zlepšení aktuálního stavu informovanosti obyvatel o dané problematice.

V teoretické části bakalářské práce vymezím základní pojmy a zaměřím se na obsah a funkci biologických zbraní, možnosti ochrany proti těmto zbraním a pozornost budu věnovat také historii a současnosti biologických zbraní. Shrnu zde také legislativní dokumenty související s biologickými zbraněmi jak v rámci státu, tak na mezinárodní úrovni. Pozornost budu věnovat také onemocnění COVID-19.

Cílem práce je zjistit povědomí obyvatel o problematice biologických zbraní s jejich dílčí determinací na problematiku viru SARS-CoV-2. Na základě těchto informací poté navrhnou opatření, která by v případě jejich praktické realizace mohla přispět ke zlepšení tohoto stavu poznání v této, pro mě velice zajímavé, oblasti. Naplnění tohoto cíle bude obsahovat praktická (výzkumná) část mé práce.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

V první části této kapitoly se budu zabývat základní terminologií používanou v problematice biologických zbraní, kterou budu následně využívat při rešerši z oblasti historie a současnosti biologických zbraní, jejich vývoje a použití. Následně zaměřím pozornost na postavení biologických zbraní v systému bezpečnostních a ozbrojovacích dokumentů a na popis principu funkcionality a činnosti těchto zbraní.

2.1 Terminologický slovník řešené problematiky

Odborné termíny, které se v práci níže vyskytují a o kterých bude dále pojednáváno:

Bakteriologické (biologické) zbraně (BZ)

Matoušek, Mika a Vičar (2005) charakterizují BZ jako druh zbraní hromadného ničení využívající škodlivých účinků bojových biologických látek (BBL) na lidský nebo jiný živý organismus, případně také na vybrané druhy zvířat a rostlin. Skládají se z BBL a prostředku jejich dopravy na cíl. Využívají také infikování hlodavců, hmyzu atd.

Biologická agens (B-agens)

Biologickým agens je jakýkoliv organismus přírodní i modifikovaný, jehož záměrné použití může způsobit smrt, onemocnění anebo zneschopnění lidí a zvířat, nebo který může způsobit úhyn nebo poškození rostlin. Vysoce rizikovými biologickými agens a toxiny jsou taková biologická agens a toxiny, která mají takové vlastnosti nebo schopnosti, že mohou být aplikována jako zbraň, a jejichž seznam je stanoven vyhláškou. Rizikovými biologickými agens a toxiny jsou biologická agens a toxiny, se kterými je za určitých podmínek možné nakládat a jejichž seznam je stanoven vyhláškou. (Ministerstvo vnitra České republiky [MVČR], 2016, p. 10)

Bioterorismus

Daneš (2003) popisuje pojem bioterorismus takto:

Za pojem bioterorismus bychom měli nejspíše považovat přípravu a použití biologických zbraní skupinami, jež k tomu nejsou zřízeny ani řízeny některým státem. Jejich zločinná aktivita je podněcována a živena až k fanatismu fundamentalistickým náboženstvím, dogmaty, zaslepenou vírou v pravdu a svaté poslání náboženských sekt. Vyúsťují i do sebeobětování v boji proti lidem, kteří věří v něco a na něco jiného, a proti bezvěrcům. (p.11)

Bojové biologické látky (BBL)

Matoušek et al. (2005) charakterizuje BBL jako: „Patogenní mikroorganismy (baktérie, rickettsie, viry, houby a plísňe). Způsobují onemocnění osob, rostlin, zvířat, eventuálně způsobují poškození a znehodnocení materiálu. „Západní zdroje“ uvádí pod bojovými biologickými látkami i toxiny“ (p. 92).

Cesty vstupu BBL do organismu

„Způsoby, kterými se bojová biologická látka, radioaktivní látka anebo toxická chemická látka může dostat do lidského organismu. Z obecného hlediska mají význam čtyři základní cesty vstupu: dýchacím ústrojím (inhalačně), kůží (perkutánně), pozřením (ingescí) a poraněním“ (Matoušek et al., 2005, p. 92).

Detekce

„Zjišťování přítomnosti nebo monitorování bojových biologických nebo toxických chemických látek a radioaktivních látek“ (Matoušek et al., 2005, p. 92).

Epidemie (epidemický výskyt)

„Výskyt onemocnění, který výrazně převyšuje obvykle očekávané hodnoty výskytu tohoto onemocnění v daném místě a čase. Při šíření epidemie na rozsáhlá území napříč kontinenty → pandemie“ (MVČR, 2016, p.16).

Infekční onemocnění

Klinicky zjevná (aparentní) infekce podmíněná nejen přítomností a množením mikroorganismů, ale také narušením tkání hostitele do té míry, že se objevují klinické příznaky. Onemocnění může probíhat v rozpětí od mírného klinického obrazu až po těžká ireverzibilní poškození vedoucí k trvalým následkům či dokonce smrti. Nemoc způsobená specifickými infekčními látkami nebo jejich toxickými produkty. Dané látky nebo jejich produkty se šíří z infikované osoby, živočicha nebo jiného zdroje na hostitele nebo přímou či nepřímou cestou přes rostlinného nebo živočišného hostitele nebo se volně šíří v prostředí. (MVČR, 2016, p. 26)

Inkubační doba

„Doba, která uplyne mezi vniknutím choroboplodných zárodků do těla a projevením se prvních příznaků nemoci. Kromě typu původce onemocnění závisí na způsobu proniknutí do těla a na množství přijatého mikroorganismu“ (Matoušek et al., 2005, p. 93).

Kontaminace

„Ukládání, absorpce a přítomnost radioaktivních, průmyslových toxických chemických a otravných látek a bojových biologických látek v množství a koncentracích, které se považují za škodlivé pro životy a zdraví osob a vůči kterým se provádí ochranná opatření“ (Matoušek et al., 2005, p. 94).

Prostředky individuální ochrany

Prostředky k ochraně jednotlivce, sloužící k ochraně očí, dýchacích cest i celého povrchu těla před působením nebezpečných chemických, biologických látek a ionizujícího záření. Jedná se o ochranné masky, dětské ochranné vaky, dětské ochranné kazajky, ochranné oděvy a ochranné filtry pro ochranu dýchacích cest a povrchu těla. (MVČR, 2016, p. 69)

Vakcína

„Očkovací látka, po jejímž podání si organismus vytváří protilátky“ (Matoušek et al., 2005, p. 97).

Zbraně hromadného ničení (ZHN)

„Souhrnný výraz pro jaderné zbraně, chemické zbraně a bakteriologické (biologické) zbraně. Jejich použití způsobuje masové ztráty osob, zničení materiálu a rozsáhlé škody v infrastruktuře. Ničivé účinky jednotlivých zbraní hromadného ničení se však poměrně význačně liší“ (Matoušek et al., 2005, p. 98).

Zdroj nákazy

„Člověk nebo zvíře přechovávající a většinou i vylučující infekční agens, které pak může být přímo i nepřímo přeneseno na vnímavého hostitele“ (MVČR, 2016, p. 100).

2.2 Úvod do problematiky biologických zbraní

Zbraně hromadného ničení jsou stále problematikou dnešního světa. V době studené války se tato oblast týkala především zbrojních aktivit velmocí, ale dnes už mluvíme spíše o hrozbě útoku malých, zejména teroristických skupin. Dnes považujeme za ZHN zbraně biologické, chemické a jaderné. Zatímco se bezpečnostní složky ochrany před zbraněmi chemickými a jadernými dlouhodobě zabývají, zbraně biologické byly dlouho podceňovány. Do popředí se dostaly zejména v roce 2001, kdy se objevily tzv. antraxové dopisy v USA. (Pohanka, Novotný, Žďárová Karasová, Kuča & Pikula, 2010)

Biologické zbraně se dají relativně levně a lehce připravit a jsou proto často nazývány jako „atomové zbraně chudých“. (Prymula, 2002)

Biologická zbraň je charakterizována jako ZHN, která dokáže poškodit či zabít lidi, zvířata i rostliny. Za biologickou zbraň považujeme zařízení, které se skládá z biologického agens, jako například patogenu či biologického toxinu, a technického prostředku, který zajistí její doručení. (Pohanka et al., 2010)

Dnes se v armádách států Severoatlantické aliance (NATO) věnuje ochraně proti biologickým zbraním velká pozornost. Důvody jsou následující:

- Velká plocha, na které se mohou projevit účinky biologických zbraní
- Vysoký počet možných nakažených či zasažených osob, které mohou být ohroženy
- Některá obecně platná ochranná opatření
- Předpoklad postupné modernizace všech druhů ZHN, v souvislosti s dosaženými poznatky (Otřísal, Zahradníček, & Florus, 2016)

Biologické zbraně řadíme mezi zbraně hromadného ničení, přesněji mezi zbraně způsobující hromadné ztráty. V porovnání s ostatními druhy zbraní jsou biologické zbraně velmi rozmanité. Různí původci, kteří mohou být použiti jako biologické zbraně, účinkují různým způsobem. Rozdíly v jejich účinnosti jsou dány rozdílnou výbavou těchto původců, ať už se jedná o nakažlivost, inkubační dobu, délku přežívání v zevním prostředí či dávku, která je potřebná k infikování, a závažností choroby, která je vyvolána. (Prymula, 2002)

V užším slova smyslu se pojem B-agens používá pro bakteriologické (biologické) bojové prostředky (BBP). V zahraniční literatuře se tyto prostředky označují termínem biowarfare (BWA). B-agens jsou hlavní specifickou skupinou patřící do BBP. Mluvíme o živých mikroorganismech a jejich klidových stádiích. Řadíme mezi ně viry, bakterie, rickettsie, chlamydie, mikroskopické houby a také plísně. Od ostatních nebezpečných látek se odlišují schopností množit se v zasažených jedincích. Pro šíření B-agens je někdy vyžadována přítomnost mezihostitele či rezervoáru v hostitelské populaci. Šíření těchto organismů také v některých případech vyžaduje přítomnost aktivních přenašečů (vektorů), jako například hmyzu. S pojmem B-agens souvisí také jedovaté látky biologického původu – toxiny. (Valášek, 2007)

Také Patočka (2004) se přiklání k názoru, že jak spektrum, tak variabilita, chemická struktura a biologické účinky toxinů jsou tak široké, že relevantní informace o nich jsou buď velmi nedostačující, nebo úplně chybí. Z nedostatku informací potom plyne, že lidé

mají velmi zkreslené představy o účinku toxinů a ty proto mohou být a jsou využívány jako psychologická zbraň, i když vůbec reálně použity nejsou.

Filipec (2013) uvádí, že: „Pro současnou generaci mladých lidí má pojem zbraně hromadného ničení stále mlhavější podstatu. Neúčastnili se branných kurzů a na vlastní kůži nepoznali strach z jaderného zničení, které bylo často zmiňováno v masových sdělovacích prostředcích během období studené války“ (p. 6).

2.3 Historie biologických zbraní

První zmínky o používání biologických zbraní pochází již z dob neolitického a domorodého obyvatelstva. Původní kmeny v Jižní Americe používaly ke zneschopnění protivníků a zvířat toxiny mrtvých obojživelníků, pomocí kterých otravovaly hroty šípů. (Prymula, 2002)

Za dob antického Říma byli Římané obviněni z otravování pitné vody protivníka zdechlinami zvířat. (Pitschmann, 2010) V tomto období vrhali vojáci mrtvá těla pomocí katapultu do obsazených měst. (Prymula, 2002)

V pozdějších válečných konfliktech, okolo roku 600 př. n. l., bylo zaznamenáno otravování vodních zdrojů Asyřany pomocí čemeřice a paličkovice nachové (námelu). (Matoušek, Benedík, & Linhart, 2007)

V roce 184 př. n. l. během námořní bitvy vrhala Hannibalova vojska na plavidla nepřátel hliněné koše s jedovatými hady. Šlo o první válečné použití prudce jedovatých toxinů, které můžeme považovat za individuální biologický terorismus. (Matoušek et al., 2007)

Po vzoru starověkých válečníků, kteří používali otravování zdrojů pitné vody soupeřům jako způsob vedení války, toto učinili císařští vojáci Fridricha I. Barbarossy v roce 1155 při obléhání města Tortona. Nejprve zamořili vodu tělesnými pozůstatky uhynulých zvířat a následně přihodili ještě zápalné pochodně napuštěné dehtem a sírou. (Pitschmann, 2010)

V roce 1346 při snaze Tatarů obsadit Kaffu na Krymu (dnes je to ukrajinský Feodosia) byla do města katapultována těla mrtvých lidí během morové epidemie. Přenos nákazy zde byl zprostředkován zejména infikovanými blechami, které opouštěly mrtvá těla. V letech 1347–1351 zemřelo 25 milionů lidí na bubonický mor. (Prymula, 2002)

Také v květnu roku 1565, když Maltu oblehla armáda Mustafa Paši, nařídil velmistr řádu Chevalier Jean Parisot de la Vallette řádovému lékaři, aby otrávil největší prameny

Marsalské pláně pomocí fekálií, mrtvol zvířat a jedovatých rostlin. Tímto krokem chtěl zamezit přístup protivníka ke zdroji pitné vody a tím maximálně zkomplikovat průběh obléhání. Jak se později ukázalo, skutečně zemřelo více vojáků na otravu než v samotném boji. (Pitschmann, 2010)

V roce 1850 během vyšetřování krve infikovaných ovcí objevil francouzský parazitolog Casimir-Joseph Davain původce antraxu – *Bacillus anthracis*. Bakteriální původ antraxu potvrdil v roce 1876 Robert Koch. V roce 1881 objevil francouzský biolog a lékař Louis Pasteur vakcinaci proti bakteriálním původcům. (Prymula, 2002)

Během občanské války v USA, kde zemřelo 488 000 vojáků, padly celé dvě třetiny na nemoci, které způsobily patogenní organismy, které přenášely zejména mouchy a moskyti. Z průběhu této války se zachovalo několik málo zpráv, ve kterých se plánovalo tyto biologické zbraně použít. Tyto způsoby rozšiřování infekčních nemocí se používaly již během koloniálních válek. Například v roce 1862 plantážník R. R. Barrow navrhl nakazit nepřítele využitím mrtvol a svršků infikovaných virovými původci žluté zimnice. O rok později, v roce 1863, konfедераční lékař Luke Pryor Blackburn z Kentucky zamýšlel nakažení severních jednotek dodáním oděvů nakažených neštovicemi. Dochovalo se také několik zpráv z válečných tažení, během kterých byly záměrně otravovány zdroje pitné vody mrtvolami zvířat. Existují domněnky, že tímto způsobem v roce 1863 bránila jižanská armáda generála Johna Pembertona poslední pevnost na řece Mississippi, Vicksburg. (Pitschmann, 2010)

V období první světové války (1914–1918) probíhaly biologické sabotáže světových velmocí. Mezi prvními případy se objevily bakteriální nákazy zvířat, které rozšiřovali v nepřátelských zemích Evropy i v zámoří němečtí diverzanti a rozvědkou naverbovaní spolupracovníci. Na Spojené státy proběhly biologické sabotáže jako první v roce 1915, kdy byl odhalen neúspěšný pokus o nakažení dobytka a koní vozňivkou. Celkový počet nakažených zvířat sice není znám, ale předpokládá se, že měly tyto operace značný hospodářský a vojenský dopad. (Pitschmann, 2012)

Během 1. světové války se objevilo onemocnění španělské chřipky, kvůli kterému přišlo o život 20 milionů lidí po celém světě. (Prymula, 2002)

17. června 1925 byl vytvořen a podepsán Ženevský protokol O zákazu válečného použití dusivých, otravných a jiných plynů a bakteriologických způsobů boje. Spojené státy, Sovětský svaz a další státy si ale formálně vyhradily právo takové zbraně použít formou odvety, pokud budou tyto zbraně použity proti nim jako prvními. Tímto byly oprávněny zbraně nejen skladovat, ale dále je také vyrábět a zkoumat. (Prymula, 2002)

V první polovině 30. let byl zahájen japonský program vývoje biologických zbraní známý jako Jednotka 731. Středisko tohoto programu se nacházelo v okupovaném Mandžusku v PingFan, bylo rozmístěno na ploše 6 km² a pracovalo v něm 3000 lékařů, vojáků a technického personálu. Útvar byl rozdělený do osmi oddělení, ve kterých se zabývali výzkumem, vývojem a rozmnožováním patogenů. Zabývali se zde také laboratorním a polním testováním a vývojem prostředků pro bojové použití. Jednotka 731 dokázala vytvořit až 300 kg čistých bakterií moru měsíčně, 600 kg původců antraxu, 900 kg původců tyfu a až 1000 kg původců cholery. Po zabrání vězení v okupovaném Mandžusku Jednotkou 731 se začaly provádět experimenty na lidech, které lze srovnat s později prováděnými experimenty v mnohem menší míře v německých koncentračních táborech. (Matoušek et al., 2007)

K prvnímu japonskému biologickému útoku došlo roku 1939 na čínském území. Japonci kontaminovali vodu v řece pomocí 22,5 kg bakterií salmonelózy a tyfu. K dalšímu velkému útoku došlo o rok později ve městě Čangčun. Tam přesvědčil generál Iši tamní orgány o nutnosti proočkování obyvatelstva proti choleře. Místo vakcíny byl ale použit roztok, který byl silně kontaminovaný původci cholery, což mělo za následek propuknutí epidemie cholery, která má na svědomí životy 1700 japonských vojáků a 10 tisíc civilistů. (Matoušek et al., 2007)

Ve Spojených státech začal vznikat od roku 1947 biologický program za účelem výroby a použití biologických zbraní v případě, že některá země použije tyto prostředky proti nim jako první. V roce 1951 začala výstavba biologické továrny X-201 ve zbrojnici Pine Bluff v Arkansasu, která začala produkovat bakterie *Brucella Suis* již v roce 1953. Předpokládaná kapacita této továrny byla 20 tisíc biologických kazetových pum měsíčně. (Pitschmann, 2016)

Biologický program Velké Británie byl na počátku 2. světové války již na velmi vysoké úrovni, především díky obavám z biologického útoku ze strany Německa. Program byl zaměřen především na antrax a výrobu leteckých pum s biologickou náplní. Biologický program Velké Británie byl ukončen ve 40. letech a jeho výrobní kapacity byly zničeny kompletní demolicí. (Matoušek et al., 2007)

Sovětský svaz neotálel a v roce 1946 vytvořil vlastní biologický program, především s vidinou útoku. V roce 1947 vzniká v Sverdlovsku závod pro masovou produkci biologických zbraní. (Prymula, 2002) Hlavní biologická zařízení Sovětského svazu se nacházela v Kirovu, Sverdlovsku a Zagorsku a jejich klíčový projekt se týkal zřejmě botulotoxinu, nejúčinnějšího známého jedu vůbec. Zároveň probíhal také program výroby

antitoxinu, kterým by bylo možné ochránit obyvatelstvo, pokud by došlo k útoku na Sovětský svaz. (Pitschmann, 2016)

V roce 1970 byla schválena vakcína proti antraxu. (Prymula, 2002) Vyvinuly ji Spojené státy v roce 1950 a o dvacet let později byla schválena. Nazývala se BioThrax®, ale říkalo se jí ve zkratce AVA (adsorbovaná vakcína proti antraxu). (Clark & Wolfe, 2020)

V roce 1969 se na 24. zasedání Valného shromáždění OSN (Organizace spojených národů) delegáti zabývali také otázkou biologického a chemického odzbrojení. Velká Británie předložila dva návrhy dokumentu, kterými se Výbor pro odzbrojení a mezinárodní bezpečnost výrazně zabýval, a nakonec předložil upravenou verzi. Tuto verzi dokumentu schválilo Valné shromáždění OSN v prosinci 1971 a následně byla v dubnu 1972 předložena k podpisu v Moskvě, Londýně a Washingtonu. Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení (BTWC) vstoupila v platnost 26. 3. 1975. Úmluva dále potvrzuje platnost Ženevského protokolu z roku 1925 v plném rozsahu. (Pitschmann, 2016)

V dubnu 1974 vláda SSSR založila Vědecko-výzkumné sdružení Biopreparat. Sdružení Biopreparat vzniklo sloučením několika institucí, ústavů a zařízení. Podle některých informací Biopreparat zodpovídal za výzkum a vývoj biologických látek. Údajně ale existoval také dodatkový mobilizační plán, který sdružoval 3 specializovaná zařízení, ve kterých mělo ministerstvo obrany vyrábět a skladovat biologické prostředky v době, kdy byla již uzavřena Úmluva. (Pitschmann, 2016)

O 10 let později vyvinul Sovětský svaz tzv. „supermor“. Ten měl být odolný vůči všem očkováním i léčivům. (Prymula, 2002)

Potom, co v roce 1989 utekl jeden z vědeckých pracovníků Biopreparatu, Vladimír Pasečnikov, do Velké Británie, získaly zpravodajské služby USA a Velké Británie osobní svědectví toho, že v Sovětském svazu vědci vyrábí vysoce odolné geneticky modifikované kmeny bakterií. (Boháček, 1998)

V roce 1992 Boris Nikolajevič Jelcin oficiálně zrušil zbraňový útočný program Ruska. Následně ale v roce 1999 sklidilo Rusko kritiku za své velké zásoby virů neštovic a také za 4 vojenské laboratoře, do kterých není umožněna inspekce ani vstup okolního světa. (Prymula, 2002)

NATO v roce 1993 zakládá pracovní skupiny, které mají na starost ochranu proti biologickým zbraním.

V roce 1995 došlo k biologickému útoku sekty Óm šinrikjó. Členové této sekty v tokijském metru vypustili sarin. (Prymula, 2002) Na následky intoxikace sarinem zemřelo 12 lidí a u dalších 4000 lidí byly zaznamenány příznaky otravy. (Pohanka et al., 2010)

Kanatjan Alibekov (Ken Alibek), který v ruském programu Biopreparat vyvinul tzv. „Alibekův antrax“, tento program v roce 1991 opouští a prchá do USA. Zde se přiznal k tomu, že Rusko i přesto, že před rokem program oficiálně zrušilo, stále v biologickém bojovém programu pokračuje. Na to konto experti z USA a Velké Británie provedli tentýž rok inspekci všech zařízení, které jsou do programu Biopreparat zapojeny. V roce 1992 Rusko opět oficiálně zrušilo svůj bojový biologický program. (Pšeničková, 2018) O svědectví, které Ken Alibek poskytl v americké emigraci, je napsána kniha Biohazard. (Pohanka et al., 2010)

K závažným událostem spojeným s použitím biologických agens v novodobé historii došlo v průběhu roku 2001. V USA bylo anonymně doručeno celkem 7 dopisů, které obsahovaly živé spory *B. anthracis*. Prvních 5 bylo odesláno 18. 9. 2001 do televize NBC News a na New York Post. Další do The Sun, ABC News a CBS News. Další dva dopisy byly odeslány 9. 10. 2001 senátorům Patricku Leahyovi a Tomu Daschleovi ve Washingtonu. Kvalita spor v dopisech se postupně zvyšovala, a zatímco při kontaktu s prvními dopisy došlo převážně ke kožní formě onemocnění, u druhé už došlo k formě plicní. Odesílatel ale nebyl doposud vypátrán. Celkový počet obětí těchto dopisových útoků je 5 a u dalších 18 lidí se rozvinulo onemocnění. Mezi oběti patřili převážně pracovníci na poště a úředníci adresátů. (Pohanka et al., 2010)

2.4 Současnost biologických zbraní

Vojenská užitečnost biologických zbraní byla ještě do nedávna považována za omezenou. Urgentnost řešení tohoto problému ale zvýšily objevy ruského programu biologických zbraní. Jako další byl objeven biologický program Iráku potom, co Irák použil biologické zbraně ve válce v Perském zálivu. (Středa, 2003)

U demokratických států se dá předpokládat, že v současné době platné mezinárodní úmluvy BTWC dodržují a biologickým látkám se věnují pouze za účelem poznání z hlediska jejich mírového použití. Mezi státy, u kterých vyvstávají na povrch pochyby, že nejednají v souladu s uzavřenou úmluvou BTWC, i když jsou její signatáři, jsou Írán, Irák, Sýrie, Libye a KLDK. Jde o státy tzv. rizikových regionů. Tuto informaci uvedla v Kongresu americká agentura *Arms Control and Disarmament Agency*. (Středa & Bajgar, 2001)

Ve světě dnes existuje vysoký počet objektů, ve kterých se vyrábí plísňe, bakterie či viry. Ty se dále používají k výrobě vakcín, antibiotik a různých potravinářských přísad.

Technické znalosti a výrobní zařízení se ve světě rychle rozšířily a široký okruh specialistů byl seznámen s prací s infekčními materiály. (Středa, 2003)

I přesto, že jsou postupy pro biologickou výrobu veřejně dostupné například v otevřených internetových zdrojích, tak se experti shodují, že výroba nejprimitivnějších B-agens a jejich následná přeměna v biologickou zbraň vyžadují potřebné vědecké znalosti, technologie a kvalifikovaný personál. Díky tomu je mimo možnosti malých teroristických skupin vytvořit dostatečně sofistikované biologické zbraně a provést s nimi masivní útok. Pro lokální účely ale možnost zneužití jakéhokoliv infekčního materiálu nelze vyloučit. V potaz je nutné vzít také skutečnost sebevražedných útoků jednotlivců, kteří mohou rozšířit mezi populaci infekční onemocnění, kterým jsou sami nakaženi. (Vegrichtová, 2017)

Biologické zbraně jsou na počátku 21. století odbornou komunitou vnímány jako významný potenciální prostředek pro zasažení osob, zvířat a rostlinstva. Lze očekávat, že by mohly být nasazeny k plnění následujících úkolů – některé příklady:

- Narušení organizované aktivizace bezpečnostních sil státu (armáda, IZS, bezpečnostní služby apod.)
- Snížení akceschopnosti těchto sil pro nasazení
- Dezorganizace systému veřejné správy a ekonomiky státu
- Narušení funkcí kritické infrastruktury státu
- Snížení bojeschopnosti expedičních sil AČR
- Narušení psychické stability občanů (bezpečnostních sil) a nalomení odporu k obraně státu a spojeneckých závazků apod. (Otríšal & Florus, 2011, pp. 69 - 70)

Celá problematika zneužití BZ je velmi složitá a stále prochází vědeckou diskusí. Jasně je ale to, že hrozba zneužití těchto zbraní se bude neustále zvyšovat. (Matoušek et al., 2005)

2.5 Charakteristika jednotlivých biologických agens

Tabulka 1 Charakteristika jednotlivých B-agens

B-agens	Charakteristika
Viry	Viry jsou nejjednodušším typem živé hmoty a velikostně jsou mnohem menší než bakterie. Rostou uvnitř hostitelských

	<p>buněk, nemají schopnost vlastní reprodukce a nemoci, které vyvolávají, se většinou nedají léčit antibiotiky, protože na ně nereagují. (Patočka, 2006)</p>
Bakterie	<p>Bakterie jsou nejmenším jednobuněčným organismem, který je schopný vlastní reprodukce. Nemoc u lidí a zvířat vyvolají buď přímým napadením, nebo produkcí toxinů. V případě nepříznivých podmínek tvoří spory, které jsou odolnější vůči horku, chladu a suchu než samotné bakterie. (Patočka, 2006)</p>
Rickettsie	<p>Rickettsie jsou mikroorganismy na pomezí virů a bakterií. Pro lidskou populaci mají více než 40 patogenních zástupců a přenášejí se hmyzem. Nemoci, které způsobují rickettsie, se dělí se do tří kategorií: skvrnitá horečka, tyfová infekce a Q-horečka. (Matoušek et al., 2007)</p> <p>Patočka (2006) také uvádí, že rickettsie nejsou schopné rozmnožování mimo hostitelské buňky a jsou citlivé vůči antibiotikům, stejně jako bakterie.</p>
Plísně (houby)	<p>Mezi první identifikované infekční látky patřily právě plísně. Jsou to jednobuněčné nebo více buněčné heterotrofní organismy, které ke svému růstu potřebují přístup ke kyslíku. Plísně jsou velmi odolné – nevdí jim sluneční záření ani dezinfekční prostředky. V nepříznivém prostředí mohou vytvářet spory. Některé plísně mohou vytvářet vysoce účinné toxiny (např. alfa toxiny nebo trichothecenové toxiny), které mohou být následně zneužity pro výrobu biologických a chemických zbraní. (Patočka, 2006)</p>
Toxiny	<p>Toxiny jsou látky (toxické substance), které produkují živé organismy, nebo jsou vytvořeny chemickou syntézou. Rozdíl mezi toxiny a mikrobiálními B-agens je v tom, že se toxiny v organismu nerozmnožují, ale díky svým chemickým účinkům v něm vyvolají buď dočasné nebo trvalé postižení, nebo smrt. (Matoušek et al., 2007)</p> <p>Míra účinku závisí na obdržené dávce toxinu. Některé bakteriální toxiny se řadí mezi nejsilnější jedy, které jsou</p>

	známy. Nejznámější zástupci z řad toxinů jsou ricin a botulotoxin. (Valášek, 2007)
--	--

2.5.1 Viry

Variola Major (pravé neštovice)

Díky celosvětovému komplexnímu přístupu k prevenci tohoto onemocnění se dnes v lidské populaci virus pravých neštovic nevyskytuje a nejsou známy ani jeho přenašeči z řad živočichů. V populaci se vždy jednalo pouze o přenos z člověka na člověka. Rozlišujeme dvě formy tohoto onemocnění, pravé neštovice a plané neštovice. Pravé neštovice jako infekční choroba byly z lidské populace vymýceny a viry varioly jsou uchovány oficiálně pouze ve dvou laboratořích na světě – CDC laboratoř v Atlantě (USA), a laboratoř v ruském městě Koltsovo. Jsou ale vážné obavy z neoficiálního přechovávání virů ještě na jiných místech, což vyvolává obavy z jejich použití jako potenciální obávané biologické zbraně. (Matoušek et al., 2007)

Mezi způsoby přenosu viru pravých neštovic řadíme přenos vzdušnou cestou, kontaminovanými předměty nebo přímým kontaktem s nemocnou osobou. Inkubační doba trvá 5-21 dní, nejčastěji však 12 dní. Největší hrozbou pro šíření viru je infikovaný člověk v období od 3. do 13. dne nemoci. V tomto rozmezí se nemocnému vyvíjí a vzniká vyrážka na sliznici dutiny ústní, což způsobuje vylučování virových kapének při mluvení, kýchání a kašli. Následně dominuje přenos viru kontaminovaným prachem a kontaktem s kontaminovaným předmětem. Viry *varioly* jsou velmi odolné vůči vlivům okolního prostředí. Při pokojové teplotě přežijí až 18 měsíců, na přímém světle až 3 hodiny a na nepřímém světle až 10 dní. Virus také přežívá velmi dlouhou dobu v tělech zemřelých a vydrží 5 – 10 minutový var ve vodě. Z toho vyplývá, že je variola vysoce obávané B-agens s vysokou účinností a lze ji využít k nejrůznějšímu napadení skupin obyvatelstva. Po překonání onemocnění vzniká člověku celoživotní imunita. (Prymula, 2002)

Virové hemoragické horečky

Hlavními zástupci hemoragických horeček (dále jen HH) jsou Ebola, Lassa, Dengue a Malburg. Virové HH způsobují zejména RNA viry dělené do čtyř skupin. Tyto skupiny jsou Arenaviridae, Bunyaviridae, Filoviridae a Flaviviridae. (Valášek, 2007)

Hemoragické horečky jsou vysoce virulentní a způsobují krvácení do kůže a do vnitřních orgánů, což u těžších případů může vést až k oběhovému selhání a smrti. Takových případů je ale málo. Velká část původců tohoto onemocnění byla objevena

teprve v posledních desetiletích, a proto není zcela známo, jak se tyto viry šíří. To platí především pro virus způsobující nemoc Ebola. Z teroristického hlediska jsou virové hemoragické horečky zajímavé zejména svou exotičností a nezkušeností zdravotnických pracovníků s touto chorobou. V této době je ale velmi nereálné jejich teroristické použití. (Prymula, 2002)

Průběh onemocnění jednotlivých druhů hemoragických horeček se velmi liší. Mezi faktory, které průběh onemocnění ovlivňují, patří: specifita virového kmene, způsob nakažení, velikost expoziční dávky a stav imunitního systému nakaženého. Hlavní rozdíl v působení typů horeček spočívá v cílovém orgánu, který je horečkou zasažený. V konečné fázi ale všechny horečky vyvolají vnitřní krvácení. (Matoušek et al., 2007)

Alfaviry: venezuelská encefalomyelitida a východní a západní koňská encefalomyelitida

Všechna tři onemocnění vyvolaná *alfaviry* se vyskytují v Severní a Jižní Americe, přenášejí je komáři a u lidí se vyskytují velmi vzácně. Mají ale vysokou úmrtnost (venezuelská 50-70 %, východní 5-60 % a západní 3-15 %). Tyto viry jsou vysoce infekční a vyskytují se ve formě aerosolu, při skladování jsou velmi stabilní a snadná je i jejich výroba. To z nich může dělat potenciální hrozbu zneužití jako biologické zbraně. (Matoušek et al., 2007)

2.5.2 Bakterie

Bacillus anthracis (Antrax)

Tento druh bakterie způsobuje vysoce infekční onemocnění zvířat, především přežvýkavců, a toto onemocnění je kontaktem se zvířetem či požitím jeho produktu přenosné na člověka. Výhodou použití této bakterie pro teroristické účely je tvorba spor, které přežijí i desítky let, a dále velmi malá velikost bakterie, která umožňuje vdechnutí přímo do plic. (Prymula, 2002)

Podle místa vstupu spor bakterie do organismu rozlišujeme 3 formy nakažení: kožní, střevní a inhalační. Kožní forma nakažení se vyskytuje nejčastěji u lidí pracujících na farmách na jejich rukách a předloktí, v některých případech také na obličeji. Na začátku se vyskytuje jako vyrážka, která později přechází do stádia vesikul. Ty se potom mění v černé krusty – proto se antraxu říká „uhlák“. Střevní forma nakažení je u lidí velmi výjimečná. Vzniká po konzumaci nedostatečně tepelně zpracovaného masa nakažených zvířat, nebo po konzumaci kontaminované vody. Nakaženému se pak tvoří vředy v ústech a hltanu a často je doprovází lymfadenitida či edém. Inhalační formu nakažení antraxem nazýváme též jako Woolsortesovu nemoc. Tato forma se mezi lidmi vyskytuje ze všech nejméně a

nejčastěji jí onemocní zaměstnanci podniků zpracovávajících kůži zvířat. Symptomy jsou nespecifické, nejčastěji horečka, únava a neklid, suchý kašel a tlak na prsou. Poté se na 1 - 3 dny stav pacienta zlepší a následuje prudké zhoršení stavu. (Matoušek et al., 2007)

Yersinia pestis (černý mor)

Bakterie způsobující onemocnění černý mor pronásledovala lidstvo po celou jeho historii. V 6. století proběhla jeho pandemie v Byzantské říši a v jejím důsledku zahynulo několik milionů lidí. (Matoušek et al., 2007)

Rezervoárem onemocnění jsou hlodavci a drobní savci. Vektorem přenosu je blecha. (Pohanka et al., 2010)

Mor se vyskytuje v několika formách: bubonické, plicní, septické, kožní a meningeální. Každá z forem vzniká náhle a je provázena rychlým vzestupem teploty na 39–40 °C, bolestí hlavy a poruchami vědomí. U **bubonické formy** se vyvíjí za 4-5 dní od začátku klinické manifestace onemocnění morový zánět uzlin (nejčastěji v třísle). Uzliny zduří, bolí a dosahují velikosti ořechu až vejce. 8-10 dní od začátku onemocnění dochází ke zředování uzlin a k výronu krvavé tekutiny, která obsahuje mikroby z uzlin. V tu dobu obvykle klesá teplota a stav se lepší, nebo naopak dochází k sepsi, poškození jater a sleziny a nemocný umírá. **Kožní forma** má stejnou kvalitu a časovou dynamiku patologických změn jako forma bubonická s tím, že ke změnám dochází v místě průniku mikroba kůží. U primární **plícní formy** moru se objevuje velký rentgenový nález na plicích, je vodnatý a zabarvený krví a pokud se ihned neléčí, pacient umírá po 4-5 dnech. **Septická forma** moru probíhá velmi rychle, dochází k masivnímu průniku mikrobů do krve provázeném poruchami vědomí až kóma, s následkem smrti během několika dní. **Meningeální forma** je charakteristická křečemi, poruchami rovnováhy a chůze. Největší smrtnost, u neléčených až 100 %, mají formy plicní a septická. (Prymula, 2002)

Francisella tularensis (tularemie)

F. tularensis je mikroorganismus způsobující onemocnění zvané tularemie, který je velmi odolný proti působení vlivů vnějšího prostředí, ačkoli netvoří spory. Ve vodě přežívá až 90 dní a na potravinách přežije 1 měsíc. Bakterie je odolná také vůči nízkým teplotám a dobře se jí daří také v prachu, který obsahuje výměšky nemocných osob. Velmi snadno ale podlehně dezinfekčním prostředkům, přímému slunečnímu záření a vysokým teplotám. (Valášek, 2007)

Tularemie je akutní infekční onemocnění zvířat, které je přenosné na člověka. K propuknutí nemoci stačí pouze několik desítek původců, kteří se šíří vzdušnou cestou.

Po překonání onemocnění se člověku tvoří imunita, která ale není doživotní. (Prymula, 2002)

Rezervoárem v přírodě jsou hlodavci a zajáci. Přenos na člověka probíhá manipulací s nakaženým zvířetem, nebo je přenos zprostředkovaný vektorem (klíštětem, savým hmyzem). Mezilidský přenos není prokázán. (Pohanka et al., 2010)

Existuje 5 forem onemocnění tularemie: kožní (ulceroglandulární), spojivková (okuloglandulární), plicní (tyfoidní), angínová (oralglandulární) a stěvná (abdominální). Název vyplývá z místa, kterým bakterie primárně pronikla do organismu. Onemocnění tularemii doprovází horečnaté stavy, celková slabost, úbytek na váze, bolesti svalů a kloubů. (Valášek, 2007)

2.5.3 Rickettsie

Rickettsia Powazekii

Jedná se o původce tyfu skvrnitého (epidemického), vyskytujícího se v tropických a subtropických oblastech. Nemoc přenáší veš šatní (*Pediculus humanus humanus*), která vylučuje rickettsie svými výkaly. Člověk se nakazí zejména potom, co si rozškrábe podrážděná místa. Tato nemoc se vyskytuje v místech, kde je špatná hygienická úroveň. Příznaky nemoci jsou vysoké teploty, bolesti kloubů, hlavy a vyrážka. (Matoušek et al., 2007)

Rickettsia rickettsii

R. rickettsii způsobuje onemocnění zvané „horečka skalistých hor“. Přenášejí ji klíšťata a jejím zdrojem je volně žijící divoká zvěř. Mezi její projevy patří například tmavá vyrážka, která se objevuje zejména na nohou a rukou, dále také pocit pálení v žaludku a průjmy. (Matoušek et al., 2007)

2.5.4 Toxiny

Ricin se vyskytuje v semenech skočce obecného (*Ricinus communis*) a je to toxin proteinové povahy. Způsobuje shlukování červených krvinek, poškozují játra, ledviny, slezinu a zpomaluje syntézu bílkovin. (Valášek, J., 2007) Intoxikace ricinem se projeví už za několik desítek minut až hodin. Projeví se nauzeou, zvracením, dýchacími obtížemi a postupně dochází k selhávání organismu. (Pohanka et al., 2010)

Botulotoxin produkuje mikrob *Clostridium botulinum*. Toxin se šíří nejčastěji fekálně orální cestou. Rozlišují se varianty toxinu značené A-G. Otrava botulotoxinem se

vyskytuje nejčastěji po požití kontaminované konzervované potravy a projevy otravy se objeví opožděně 6–72 hodin po požití. Jed paralyzuje nervovou soustavu, typické jsou zejména poruchy vidění, paralýza svalů hlavy, bolest hlavy, zvracení a ochablost. (Valášek, 2007)

2.6 Způsob šíření a cesty vstupu biologických agens do organismu, klinické projevy infekce

2.6.1 Mechanismy šíření B-agens

Mechanismy šíření B-agens jsou určovány jejich vlastnostmi. Rozlišujeme aktivní a pasivní formy šíření:

- **Pasivně** se B-agens šíří ve formě aerosolu vzduchem, kontaminovanou vodou či potravou. Tato cesta je nejúčinnější a lze díky ní zasáhnout a kontaminovat velké území. Pasivní šíření probíhá v prostředí dle fyzikálních principů.
- **Aktivní šíření B-agens** probíhá pomocí infikovaných vektorů. Mezi ty řadíme například hmyz, ale také infekční jedince, kteří jsou nakaženi. (Prymula, 2002)

Mezi efektivní formy šíření biologických agens patří také vytvoření **aerosolového mraku**, který je potom lidmi inhalován, nebo kontaminuje předměty. (Otřísal & Florus, 2011)

Další snadné zneužití B-agens je potom kontaminováním hotové potravy či surovin k její přípravě. (Valášek, 2007)

Otřísal a Florus (2011) ve svém díle popisují **prostředky, kterými mohou být B – agens rozšířeny**: letouny (pumpy, aerosolové generátory), dělostřelecké systémy, ruční granáty různých typů a osoby vybavené aplikačními aparaturami.

Pokud jde o bioteroristické nebo vojenské záměrné zneužití, ne o šíření nákazy z jejího přirozeného ohniska, můžeme takové jednání odhalit na základě změn v epidemiologických charakteristikách typických pro výskyt, který je přirozený. (Valášek, 2007)

2.6.2 Cesty vstupu biologických agens do organismu

Mezi nejčastější cesty vstupu B-agens do organismu řadíme tyto způsoby:

- Vdechnutí – inhalace

- Požití – ingesce
- Průnik kůží – inokulace
- Povrchová kontaminace (Prymula, 2002)

Tabulka 2 Charakteristika vstupu B-agens do organismu

Vdechnutí – inhalace	<p>Hlavní roli při této cestě vstupu B-agens do organismu má vzdušná cesta. Ta probíhá v několika formách a nejčastější z nich je v podobě aerosolu. Jedná se také o nejvíc pravděpodobnou a neúčinnější formu šíření B-agens. Aerosol je v tomto případě rozptýlená suspenze tuhých či tekutých částic, které obsahují živé patogenní organismy. Částice mají velikost 1-5 mikrometrů, a snadno tak pronikají do dolních cest dýchacích, kde se také usazují. (Prymula, 2002)</p>
Požití – ingesce	<p>Požitím kontaminované stravy či tekutin dochází primárně k postižení trávicího traktu. Díky obvykle krátké generační době (obvykle několik hodin) je osoba, která stravu či tekutinu požila, infekční již po velmi krátké době. (Valášek, 2007)</p> <p>Nebezpečí nehrozí pouze u požití kontaminované pitné vody, ale také u vody používané k osobní hygieně. Některé B-agens totiž ve vodě dokážou přežívat až měsíce. Tato cesta se může uplatnit i při šíření toxinů, neboť některé z nich (například shigatoxin či botulotoxin) zachovávají svou toxickou účinnost i přesto, že jsou ve vodě hodně naředěny. (Prymula, 2002)</p>
Průnik kůží – inokulace	<p>K této cestě infikování organismu lze využít infikované vektory (převážně členovce, hmyz jako jsou klíšťata, komáři, mouchy a vši). Ty se mohou následně ve svém přenašeči rozmnožit a tím dojde k tzv. aktivnímu způsobu přenosu. (Prymula, 2002)</p> <p>Blecha morová je nejznámějším přenašečem dýmějové formy moru, známé jsou ale také způsoby šíření boreliózy a encefalitických horeček, které přenáší klíšťata a komáři.</p>

	Nejúčinnější obrana proti takovým nemocem spočívá v dezinfekci a deratizaci území. (Valášek, 2007)
Povrchová kontaminace	O povrchové kontaminaci mluvíme, pokud je infikován povrch lidského těla a rány po zranění. Tento způsob přenosu řadíme mezi málo pravděpodobný, protože neporušená kůže slouží jako poměrně dobrá a silná bariéra proti průniku B-agens do organismu. Cestou vstupu nemusí být pouze poranění, ale také spojivky a sliznice. K přenosu tímto způsobem dochází prostřednictvím infikovaného oblečení, lůžkovin, prádla či nádobí. (Prymula, 2002)

2.6.3 *Klinické projevy po průniku biologických agens do organismu*

Po proniknutí B-agens do organismu člověka některým ze způsobů uvedených výše, dochází po uplynutí inkubační doby k rozvoji onemocnění. Mezi základní příznaky infekce řadíme: horečku, záněty, vyrážky a různé reakce imunitního systému. Tyto příznaky doprovází téměř každé infekční onemocnění, které je vyvoláno biologickým agens. (Prymula, 2002)

- **Horečka** – horečka doprovází téměř každou infekci. Její podstata při boji s infekcí spočívá ve ztížení množení mikroorganismů v těle, jelikož ideální teplota pro jejich množení je 37 °C a méně.
- **Zánět** – na jeho vzniku se podílí komplex dějů, mezi které patří rozšíření cév v postižené části těla, únik tkáňových tekutin z rozšířených kapilár a shluknutí buněk, které se podílejí na boji s infekcí. Klinické známky zánětu jsou otok, zarudnutí, pálení a bolest.
- **Vyrážka** – vyrážka je doprovodný znak zánětu či poškození tkáně. Je to postižení kůže, které postihuje buď celé tělo, nebo pouze jeho část. Může ji doprovázet svědění a výskyt pupínek.
- **Reakce imunitního systému** – doprovodný efekt akutní infekce organismu, nebo pozdní reakce organismu. Uplatňuje se v boji s infekcí. (Prymula, 2002)

2.7 Ochrana proti biologickým zbraním a biologickým agens

Mezi úkony, které je důležité provést při ochraně proti biologickým zbraním a biologickým agens, patří zejména preventivní opatření ke zmírnění následků v případě použití těchto zbraní. Dalšími kroky, které je nutno podniknout po použití biologických zbraní, je včasné varování, diagnostika biologických agens, fyzická ochrana osob a dekontaminace. V této oblasti hraje významnou roli hygiena. (Matoušek et al., 2007)

2.7.1 Preventivní opatření

Nejvýznamnějším faktorem v oblasti preventivních opatření před použitím B-agens je **imunizace (očkování, vakcinace)**. Pomocí očkování je v těle uměle vyvolána tvorba protilátek. Tento proces ale může trvat i několik týdnů, než se vytvoří jejich dostatečný počet. (Matoušek et al., 2007)

Důležitou roli v oblasti prevence před napadením biologickými zbraněmi hraje také **souhrn technických a organizačních opatření**. Patří mezi ně dlouhodobá preventivní opatření a opatření uskutečňovaná bezprostředně před očekávaným útokem B-agens. Dlouhodobá přípravná opatření představují například výchovná a výuková činnost vojsk a obyvatel, komplexní příprava specialistů vojenské služby a záchranné služby, příprava detekčních a dekontaminačních prostředků, příprava ochranných osobních prostředků, vybudování systému hygieny a další. Opatření, která je nutno podniknout bezprostředně před napadením, jsou zejména trvalá pohotovost vojsk a zdravotnických služeb, dokonalé zpravodajské informace o možných činnostech protivníka, včasné varování obyvatel, rychlé použití osobních ochranných prostředků, rychlá aktivace detekčních a dekontaminačních činností a další. (Matoušek et al., 2007)

2.7.2 Detekce B-agens v ovzduší

Významným prvkem v souboru bezprostředních reakcí při napadení biologickými zbraněmi je detekce B-agens v ovzduší, kterou je možné vykonat za pomoci tzv. **světelného radaru (light radar-lidar)**. Ten byl vyvíjen v posledních dekádách 20. století nejprve pro nespécifickou detekci aerosolů toxických látek. Díky této metodě je možné detekovat a identifikovat oblak aerosolu i na vzdálenost několik desítek kilometrů. Na tomto principu byly na konci 80. a 90. let vyvinuty **přístroje umožňující dálkovou detekci toxických látek**. Detekce B-agens ve vodě a potravinách není tak naléhavá jako jejich

detekce v ovzduší. Koncentrace mikroorganismů ve vodě je totiž velmi nízká. Požadovaná doba ke zjištění kontaminace potravin je několik hodin až dní. (Matoušek et al., 2007)

2.7.3 Fyzická ochrana proti B-agens

Prostředky fyzické ochrany byly v minulosti vyvinuty především jako ochrana vojsk proti chemickým zbraním, které mají silný účinek i při malých koncentracích plynů, aerosolů a par. (Matoušek et al., 2007)

Prostředky fyzické ochrany se začínaly vyvíjet již během 1. světové války pro armádní účely a následně během příprav na 2. světovou válku i pro běžné obyvatelstvo. Patřily mezi ně zejména ochranné masky na obličej, jako zábrana vstupu nebezpečných látek do dýchacích cest, a nejrůznější ochranné oděvy. Československo bylo v souvislosti s jeho specifickou geopolitickou pozicí nuceno věnovat vývoji ochranných prostředků proti ZHN zvýšenou pozornost, a proto dosáhlo vysoké úrovně v oblasti ochrany jednotlivce. (Matoušek et al., 2007)

V případě nečekaného použití B-agens by ale nebyl dostatek ochranných pomůcek pro obyvatelstvo. V takovém případě by bylo nutné využít improvizovaných pomůcek ochrany dýchacích cest a také zamezení styku s kontaminovanými předměty. Pokud by došlo k šíření B-agens, je možné jeho rychlost omezit či mu zamezit účinnými dekontaminačními postupy pomocí dezinfekce, včasných protiepidemických opatření (izolace, karanténa) a včasnou léčbou. Výhodu v případě zneužití B-agens může představovat imunizace obyvatelstva (očkování), či podávání antidot při intoxikaci. (Valášek, 2007)

Prostředky sloužící pro ochranu dýchacích cest před vniknutím B-agens do lidského organismu

Prostředky sloužící pro ochranu dýchacích cest se dělí podle kvality ovzduší na dvě skupiny: filtrační ochranné prostředky, které jsou závislé na okolním ovzduší, a izolační ochranné prostředky, které na okolním ovzduší nezávisí. (Sýkora, 2008)

Filtrační ochranné prostředky

Pro použití filtračních ochranných prostředků, tedy prostředků propouštějících vzduch, musí být splněny 3 podmínky: okolní ovzduší musí obsahovat minimálně 17 % kyslíku, musíme znát druh či typ nebezpečné látky, proti které se chceme ochránit, a musíme znát koncentraci takové látky. (Sýkora, 2008)

Sýkora (2008) ve svém díle klasifikuje filtrační prostředky podle druhu zachytávaných částic na:

- Prostředky určené pro záchyt pevných částic (zdravotnické roušky, filtrační polomasky – respirátory, filtrační polomasky s vyměnitelnými filtry, čtvrtmasky, polomasky, obličejové masky, únikové kukly)
- Prostředky zachytávající plyny nebo páry (filtrační polomasky s vyměnitelnými filtry, čtvrtmasky, polomasky, obličejové masky, únikové kukly)
- Prostředky zachytávající jak pevné částice, tak plyny a páry (filtrační polomasky s vyměnitelnými filtry, čtvrtmasky, polomasky, obličejové masky, únikové kukly) (p.10)

Matoušek (2007) dělí ochranné masky dle věkové kategorie uživatelů:

- Standardní masky pro vojenské uživatele: M-10M a OM-90
- Standardní civilní ochranné masky pro dospělé: CM-3, CM-4, CM-4M, CM-5, CM-5D, CM-5DM, CM-6, CM-6M
- Standardní civilní ochranné masky pro děti (od 3 do 10-12 let): DM-1, CM-3/3h
- Standardními ochrannými prostředky pro malé děti (od 1,5 roku do 3 let) jsou: dětské ochranné kazajky DK-62 a DK-88
- Standardními ochrannými prostředky pro nejmenší děti (do 1,5r) jsou: dětské ochranné vaky DV-65 a DV-75 (p.113)

Izolační dýchací přístroje

Izolační dýchací přístroje zabezpečují, že jsou dýchací orgány zcela odděleny od okolního ovzduší, a jsou proto na okolním ovzduší zcela nezávislé. Vzduch, který člověk používající izolační dýchací přístroj dýchá, pochází z jiného prostředí, než ve kterém se uživatel nachází. Izolační přístroje tedy zabezpečují ochranu jak v prostředí, ve kterém je nedostatek kyslíku, tak v prostředí znečištěném. (Sýkora, 2008)

Mezi takové přístroje řadíme:

- Autonomní dýchací přístroje na stlačený vzduch s otevřeným okruhem
- Autonomní dýchací přístroje s otevřeným okruhem a tlakovým vzduchem s únikovou kuklou

- Autonomní dýchací přístroje s uzavřeným dýchacím okruhem s tlakovým kyslíkem nebo se směsí tlakového kyslíku a dusíku
- Hadicové dýchací přístroje na tlakový vzduch s plicní automatikou – přístroje s obličejovou maskou
- Hadicové dýchací přístroje na tlakový vzduch se stálým průtokem
- Hadicové dýchací přístroje s převodem vzduchu s maskou, polomaskou a ústenkou
- Autonomní dýchací sebezáchranné přístroje na tlakový vzduch s otevřeným okruhem a plicní automatikou s obličejovou maskou nebo ústenkou
- Únikové autonomní dýchací přístroje s uzavřeným okruhem (Sýkora, 2008)

2.7.4 Principy biologické ochrany v laboratořích

Při manipulaci pracovníků laboratoří s infekčním materiálem je důležité eliminovat možnost přenosu těchto původců uvnitř i mimo prostředí laboratoří. Pro tuto problematiku používáme termín „biologická ochrana“. Tu má povinnost zajistit každá laboratoř, která se s takovými materiály setkává. (Prymula, 2002)

Primární ochrana personálu laboratoří a interního laboratorního prostředí je zajištěna ochrannými obleky a dalším bezpečnostním zařízením. Sekundární ochranu laboratorního prostředí zajišťují konstrukce laboratoří a dodržování postupů a pravidel. (Havelka, 2003)

Biologická ochrana v laboratořích je rozdělena do čtyř úrovní podle nebezpečí materiálu, se kterým se uvnitř pracuje:

Tabulka 3 Princip biologické ochrany v laboratořích

Úroveň biologické ochrany (BIOSAFETY LEVEL – BSL)	POPIS
Úroveň biologické ochrany 1 (Biosafety level 1, BSL-1)	„Do této skupiny jsou zahrnuty výukové a další laboratoře, kde se pracuje se známými přesně definovanými kmeny, které nejsou známy jako původci nemocí u zdravých dospělých lidí“ (Prymula, 2002, p.39). Havelka (2003) také konstatuje, že taková laboratoř nemusí být oddělena od ostatních, často

	<p>frekventovaných částí budovy a práce se v nich realizuje na otevřených stolech za dodržování standardních mikrobiologických postupů.</p>
<p>Úroveň biologické ochrany 2 (BSL-2)</p>	<p>„Zahrnuje metodiky, zařízení a konstrukční řešení použitelná pro klinické, diagnostické, výukové a jiné laboratoře, ve kterých se pracuje se širokým spektrem v oblasti původních mikroorganismů způsobujících onemocnění lidí“ (Prymula, 2002, p.39 - 40).</p> <p>Havelka (2003) doplňuje, že se u práce s těmito agenty doporučuje zajistit zvláštní ochranná místnost.</p>
<p>Úroveň biologické ochrany 3 (BSL-3)</p>	<p>„Zahrnuje metodiky, zařízení a konstrukční řešení použitelné pro klinické diagnostické, výukové výzkumné a výrobní laboratoře, v nichž se pracuje s původními nebo exotickými původci s potenciální vzdušnou cestou přenosu, kteří mohou způsobit potenciálně smrtelné onemocnění“ (Prymula, 2002, p.40).</p> <p>Havelka (2003) uvádí, že práce s takto nebezpečným materiálem musí být prováděna v bezpečnostních schránkách a personál na sobě musí mít bezpečnostní obleky a vybavení. Laboratoř musí být speciálně vybavena a musí obsahovat větrací systém s filtry, které zachycují až 99,97 % částic. Místnosti s ochranou BL-3 jsou určeny také pro práci s biologickými zbraněmi.</p>
<p>Úroveň biologické ochrany 4 (BSL-4)</p>	<p>„Zahrnuje metodiky, vybavení a konstrukční řešení umožňující práci s nebezpečnými a exotickými patogeny, které mohou způsobit život ohrožující onemocnění, které může být přeneseno aerosolem a proti kterému není dostupná vakcinace nebo terapie“ (Prymula, 2002, p.43).</p>

	Havelka (2003) ještě doplňuje, že taková laboratoř musí být buď samostatná budova, nebo musí být umístěna v ochranné zóně budovy, která je kompletně od ostatních částí budovy oddělena. Větrací systém musí být na bázi necirkulujícího vzduchu a laboratoř musí obsahovat vstup a šatnu s dekontaminační místností, kde použité obleky zůstávají uvnitř.
--	--

Laboratoř úrovně BSL-3 vznikla v roce 2016 v parazitologickém pavilonu Biologického centra Akademie věd ČR v Českých Budějovicích. (Biologické centrum AV ČR, v.v.i., 2016)

V České republice se nachází dvě zařízení úrovně BSL-4. Prvním střediskem je Odbor biologické ochrany (OBO) – Těchonín. Jedná se o specializované zdravotní zařízení Armády ČR (AČR), sloužící ke komplexnímu zabezpečení biologické ochrany AČR. (Army.cz, 2018) Druhé zařízení se nazývá Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany a byl zřízen SÚJB pomocí zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích. (SÚJCHBO, v.v.i., 2022)

3 POSTAVENÍ BIOLOGICKÝCH ZBRANÍ V SYSTÉMU BEZPEČNOSTNÍCH DOKUMENTŮ A DOKUMENTŮ ZABÝVAJÍCÍCH SE ODZBROJENÍM

3.1 Mezinárodní legislativa

Aktuálně existují dva mezinárodně uznávané dokumenty, které se zaměřují na oblast biologických zbraní a zajišťují bezpečnost před jejich možným zneužitím. Prvním dokumentem je Ženevský protokol a druhým je Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění těchto zbraní a jejich zničení. (Matoušek et al., 2007)

3.1.1 Ženevský protokol

Ženevský protokol neboli Protokol o zákazu použití dusivých, jedovatých nebo jiných plynů a bakteriologických metod ve válce, byl vypracován na konferenci v Ženevě, která se konala pod záštitou Společnosti národů. Podepsán byl 17. června 1925 a vstoupil v platnost 8. února 1928. (UNITED NATIONS OFFICE FOR DISARMAMENT AFFAIRS [UNODA], 2022)

Protokol ale ratifikovala nejméně třetina signatářských států s tím, že se nebudou cítit vázáni Protokolem, pokud proti nim biologické zbraně použije jiný stát jako první. Proto má Protokol zjevně pouze deklarativní charakter a je zřejmé, že byl několika zeměmi, které jsou jeho členem, porušen. Jelikož dokument přímo nezakazuje držení biologických a chemických zbraní, byl Protokol vykládán především jako zákaz prvního, nikoliv odvetného použití těchto zbraní. (Matoušek et al., 2007)

3.1.2 Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení

Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení (anglicky se používá zkratka BTWC) podepsaná v dubnu roku 1972 a vstoupivší v platnost v roce 1975 je první legislativní dokument, který nařizuje odzbrojení a likvidaci biologických zbraní. Dokument ale neobsahuje zákaz použití takových zbraní. A je proto nutné brát v potaz současnou platnost Ženevského protokolu, který toto použití zakazuje. Úmluva obsahuje preambuli

a 15 dalších článků, které obsahují zákazy a závazky členů Úmluvy a opatření pro správné fungování Úmluvy. (Matoušek et al., 2007)

Každý smluvní stát této Úmluvy se zavazuje, že nebude nikdy a za žádných okolností vyvíjet, vyrábět, hromadit nebo jakýmkoli jiným způsobem získávat nebo mít v držení:

- 1) mikrobiologické nebo jiné biologické agens nebo toxiny jakéhokoli původu či způsobu výroby, a to takových druhů a v takovém množství, které nejsou určeny k preventivním, ochranným nebo jiným mírovým účelům;
- 2) zbraně, zařízení nebo nosiče určené k použití takových agens nebo toxinů k nepřátelským účelům nebo v ozbrojeném konfliktu.

(Státní úřad pro jadernou bezpečnost [SÚJB], 2022)

3.2 Právní normy České republiky v souvislosti s biologickými zbraněmi

3.2.1 Zákon č. 281/2002 Sb.

Zákon o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona

Zákon upravuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob související se zákazem vývoje, výroby, hromadění a použití bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a jejich zničením, s nakládáním se stanovenými vysoce rizikovými a rizikovými biologickými agens a toxiny, které mohou být zneužity k porušení zákazu bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní, a výkon státní správy v této oblasti. (Zákon č. 281/2002 Sb.)

3.2.2 Zákon č. 253/2017 Sb.

Zákon, kterým se mění zákon č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona, ve znění pozdějších předpisů

Tento zákon upravuje některá znění z původního zákona č. 281/2002 Sb., konkrétně jde o §17 a §21 starého zákona. U §21 došlo k rozsáhlejší změně, ve které se aktuálně věnuje namísto pokutám a sankcím, přestupkům. Zodpovědným orgánem za dodržování je stále SÚJB. Poslední změna uvedená v tomto paragrafu je prodloužená promlčecí doba,

kteřá je nyní 5 let, namísto původních 3 let. Pokutu za porušení zákona může ale SÚJB udělit nejpozději do 10 let od vzniku takového porušení. (Zákon č. 253/2017 Sb.)

3.2.3 Vyhláška číslo 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

Tato vyhláška stanoví:

- a) seznam vysoce rizikových biologických agens a toxinů,
- b) seznam rizikových biologických agens a toxinů,
- c) vzor oznámení vstupu vysoce rizikových biologických agens nebo toxinů na území České republiky nebo jejich opuštění území České republiky,
- d) vzor oznámení vstupu rizikových biologických agens nebo toxinů na území České republiky nebo jejich opuštění území České republiky,
- e) podrobnosti o vedení evidence vysoce rizikových biologických agens a toxinů, době jejího uchovávání a údajích obsažených v deklaraci vysoce rizikových biologických agens a toxinů,
- f) podrobnosti o vedení evidence rizikových biologických agens a toxinů, době jejího uchovávání a údajích obsažených v deklaraci rizikových biologických agens a toxinů,
- g) vzor deklarace vysoce rizikových biologických agens a toxinů,
- h) vzor deklarace rizikových biologických agens a toxinů,
- i) vzor formuláře k žádosti o povolení,
- j) vzor ohlášení nakládání s rizikovými biologickými agens nebo toxiny a
- k) vzor ohlášení instalace nového technického a technologického laboratorního a výrobního vybavení. (Vyhláška číslo 474/2002 Sb.)

3.2.4 Vyhláška č. 379/2017 Sb.

Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 474/2002 Sb., kterou se provádí zákon č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona, ve znění vyhlášky č. 74/2013 Sb.

V nové vyhlášce č. 379/2017 Sb. je mezi studium potřebných oborů přidán také studium toxikologie a dále také obory věnující se nakládání s B-agens a toxiny. Nově se

zde mohou deklarace vysoce rizikových B-agens a toxinů předávat SÚJB i v elektronické podobě s využitím datové schránky. Poslední změny se týkají změn v zapisování nebezpečných B-agens a toxinů, ne jejich obsahové stránky. (Vyhláška č. 379/2017 Sb.)

3.3 Problematika COVID-19

Onemocnění COVID-19, které způsobuje vir Sars-CoV-2, se poprvé objevilo v čínském městě Wu-Chan v prosinci roku 2019. Rodina virů, které způsobují respirační onemocnění u savců a ptáků, je virologům známa již od 30. let minulého století. A jméno „koronaviry“ začali vědci používat po roce 1968 podle snímku virů z elektronového mikroskopu, který připomínal korunu. Těžký průběh onemocnění vyvolaly u lidí až dva koronaviry v 21. století. Prvním bylo onemocnění SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome* – těžký akutní respirační syndrom) v roce 2003, jehož původcem byl virus SARS – CoV. Druhým onemocněním, které vyvolalo mezi lidmi velké obavy, bylo MERS (*Middle East Respiratory Syndrome* – středněvýchodní respirační syndrom) v roce 2012, jehož zdrojem byl virus MERS-CoV. (Strunecká & Patočka, 2021)

Mnoho lidí a vědců zpočátku předpokládalo, že se onemocnění COVID-19 přeneslo na lidskou populaci z netopýrů, jelikož jsou lidé ve městě Wu-Chan vystaveni mokrému trhu se zvířaty. (Nitin, Nandhakumar, Vidhya, Rajesh & Sakunthala, 2021) Virus SARS-CoV-2 ale nebyl nalezen u žádného z netopýrů a šíří se pouze mezi lidmi. Netopýři jsou naopak důležití pro náš ekosystém, nikoliv viníci toho, z čeho jsou poslední dobou obviňováni. (Galindo-González & Medellín, 2021)

Šíření onemocnění se děje kontaktem s nakaženou osobou či kontaktem s kontaminovaným předmětem, kapénkami a vzduchem. (Strunecká & Patočka, 2021)

Symptomy COVIDU-19 se různí a někteří nakažení dokonce žádné symptomy nevykazují, tento průběh je označován jako asymptomatický. Jiní lidé mohou mít symptomy mírné, někteří těžké až smrtelné. Příznaky u nakažené osoby můžeme spatřit po 5-6 dnech, ale také až po 14 dnech. Jako nejčastěji se vyskytující symptomy onemocnění jsou uváděny: horečka (více než 90 % pacientů), suchý kašel (50-76 %), únava (25-44 %). Méně časté jsou potom bolest hlavy, ztráta čichu a chuti, rýma, zahlenění, bolest v krku a pocení. (Strunecká & Patočka, 2021)

Spousta lidí se také domnívá, že byl virus SARS-CoV-2 vyvinut jako biologická zbraň ve Spojených státech. To ale bývalý ministr zdravotnictví vyvrací a označuje tyto názory za dezinformace a bludy. Tvrdí také, že jsme v situaci, kdy viry tohoto typu nemohly být

vytvořeny tak, jak je na webech šířících tyto informace prezentováno. (Parlamentní listy, 2020)

3.3.1 Vakcíny proti COVID-19

Veřejnost, vlády i zdravotníci většiny států vidí naději pro zastavení pandemie COVID-19 v očkování. Právě očkování pomohlo v historii potlačit mnohé infekční nemoci, které měly na svědomí vysoký počet úmrtí dětí i dospělých. (Strunecká & Patočka, 2021)

Vakcíny schválené v EU a pro ČR jsou založené na mRNA. Tyto vakcíny neobsahují oslabený ani mrtvý virus, ale genetický implantát pro část SARS-CoV-2 viru v podobě mRNA. Tyto vakcíny učí tělo „rozpoznat“ antigen, který onemocnění vyvolává. RNA vakcíny také učí tělo, aby si samo nesyntetizovalo patogenní antigen. mRNA vakcíny se distribuují jako Comirnaty firmy BioNTech – Pfizer z Německa a jako Moderna firmy Moderna z USA. (Strunecká & Patočka, 2021)

Další vakcíny proti onemocnění COVID-19 jsou vektorové vakcíny. Ty využívají jako nosič genetické informace spikového proteinu SARS-CoV-2 neškodný adenovirus. Tento adenovirus má svůj vlastní genom v podobě jedné molekuly dvouvláknové DNA. Do této molekuly je poté vložena DNA, která kóduje spikové proteiny a díky tomu je virus oslaben tak, aby se po vstupu do buňky nemnožil. Mezi vektorové vakcíny patří Oxford – AstraZeneca z britsko-švédské firmy Oxford – AstraZeneca a ruská vakcína Gam-COVID-Vac pojmenovaná Sputnik V. (Strunecká & Patočka, 2021)

4 CÍLE

4.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem mé práce bylo zjistit, jaké je povědomí obyvatel o problematice biologických zbraní, míru jejich informovanosti o dané problematice a současnou situaci v souvislosti s virem SARS-CoV-2. Na základě zjištěných informací poté navrhnout opatření pro zlepšení informovanosti a připravenosti obyvatelstva v případě možného útoku.

4.2 Dílčí cíle

- 1) Na základě rešerše literárních zdrojů pojednat o historii a současnosti vývoje a použití biologických zbraní.
- 2) Širší pozornost při řešení tématu zaměřit na postavení biologických zbraní v systému bezpečnostních a ozbrojovacích dokumentů a na popis principu jejich funkcionality a jejich činnosti.
- 3) Formou sociologického (dotazníkového) šetření (výzkumu) zjistit u vybraného vzorku veřejnosti aktuální stav znalostí o biologických zbraních s jejich dílčí determinací na problematiku viru SARS-CoV-2. Získané výsledky poté analyzovat a na základě analýzy specifikovat návrhová opatření.

4.3 Hypotézy

- 1) Generace 31+ se častěji setkala s pojmem B-agens než mladší generace.
- 2) Lidé s vysokoškolským nebo vyšším odborným vzděláním si častěji myslí, že mohou být infikováni živočichové použiti jako součást biologických zbraní, než osoby s nižším vzděláním (základním, středním).
- 3) Obyvatelé, kteří slyšeli o útoku, při kterém byly použity biologické zbraně, si častěji myslí, že virus SARS-CoV-2 by mohl být použit jako aktivní složka biologické zbraně než obyvatelé, kteří o takovém útoku neslyšeli.

5 METODIKA

Prvním krokem při psaní mé práce bylo shromáždění dostatku knih a odborných publikací, dále internetových zdrojů a legislativních dokumentů, týkajících se zkoumané problematiky. Z těchto pramenů jsem následně čerpala informace o historii a současnosti biologických zbraní a o aktuálně se šířícím viru SARS-CoV-2 a s ním související celosvětové pandemii.

Po zpracování dostatečného počtu faktů získaných ze shromážděných pramenů jsem vypracovala dotazník ke zjištění, zda je obyvatelstvo dostatečně obeznámené s problematikou biologických zbraní a jaký má názor na aktuálně se šířící pandemii viru SARS-CoV-2.

5.1 Metody sběru dat

Pro sběr dat k výzkumné části mé práce jsem použila dotazník vytvořený na internetovém on-line portálu Survio.com, ve kterém jsem zvolila placenou verzi pro získání co nejvyššího vzorku odpovědí (MINI měsíční plán).

Otázky v dotazníku jsou strukturovány do tří částí. První obsahuje obecné otázky k získání přehledu o věku, pohlaví a vzdělání respondentů. Druhá je zaměřena na jejich znalosti v oblasti biologických zbraní. Třetí část zjišťuje názor respondentů na virus SARS-Cov-2 a s tím související pandemii onemocnění COVID-19. Z celkem 18 otázek, které dotazník obsahoval, bylo 16 otázek uzavřených a 2 otázky byly otevřené. V uzavřených otázkách respondenti vybírali z několika uvedených možností, některé otázky nabízely také možnost odpovědi „nevím“. I s takovými odpověďmi bylo dále statisticky pracováno a byly do výsledků započítány.

Po zhotovení byl dotazník poskytnut k pretestaci panu profesorovi a následně rodinným příslušníkům. Odkaz na dotazník jsem poté vložila do různých skupin na Facebooku, především skupin Univerzity Palackého v Olomouci a Fakulty tělesné kultury, a na Instagram, aby mělo k dotazníku přístup co nejvíce respondentů. Díky on-line formě dotazníku jsem měla možnost získat vysoký počet odpovědí (221), které byly zcela anonymní.

5.2 Statistické zpracování dat

Pro statistické vyhodnocení dat byl použit chí-kvadrát test nezávislosti v kontingenčních tabulkách v programu MS Excel. Tato část bakalářské práce byla vypracována s pomocí Ing. Veroniky Němcové.

Pearsonův chí-kvadrát test je jedním ze základních a nejpoužívanějších testů nezávislosti v kontingenčních tabulkách. Nulovou hypotézou je tvrzení, že veličiny X a Y jsou nezávislé, tedy že pravděpodobnost nastání určité varianty náhodné veličiny X neovlivňuje nastání určité varianty náhodné veličiny Y . Vyjádřeno pomocí pravděpodobností tedy hypotéza nezávislosti znamená, že:

$$p_{ij} = P(X = i \wedge Y = j) = P(X = i)P(Y = j) = p_i p_j \\ , i = 1, \dots, r, j = 1, \dots, c.$$

Test je založen na srovnání skutečných četností (ty jsou dány pozorováním, experimentem) a četností očekávaných (kalkulovaných za předpokladu platnosti H_0) jednotlivých kombinací náhodných veličin X a Y . Označme n_{ij} počet subjektů, u nichž nastala situace, že náhodná veličina X je rovna hodnotě i a náhodná veličina Y je rovna hodnotě j . Dále definujme tzv. marginální četnosti příslušné i -té variantě veličiny X , respektive j -té variantě veličiny Y , jako:

$$n_{i.} = \sum_{j=1}^c n_{ij} \qquad n_{.j} = \sum_{i=1}^r n_{ij}$$

Za platnosti nulové hypotézy lze očekávané četnosti jednotlivých kombinací, kdy $X = i$ a zároveň $Y = j$, které budeme značit e_{ij} , vypočítat pomocí výrazu

$$e_{ij} = n p_{ij} = n p_i p_j = n \frac{n_{i.}}{n} \frac{n_{.j}}{n} = \frac{n_{i.} n_{.j}}{n} \\ X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Karl Pearson již v roce 1904 odvodil, že statistika

má za platnosti nulové hypotézy o nezávislosti chí-kvadrát rozdělení pravděpodobnosti s parametrem $(r-1)(c-1)$, tedy že platí $X^2 \sim \chi_{(r-1)(c-1)}^2$.

Nulovou hypotézu o nezávislosti X a Y zamítáme na hladině významnosti α , když hodnota testové statistiky X^2 přesáhne příslušný $100(1-\alpha)\%$ kvantil rozdělení χ^2 , tedy když $X^2 \geq \chi_{(r-1)(c-1)}^2(1-\alpha)$.

(Matemackabiologie.cz, 2022)

6 VÝSLEDKY

Dotazník byl spuštěn dne 07. 02. 2022 a uzavřen 20. 02. 2022. Byl tedy přístupný 14 dní. Celkem se mi vrátilo 221 úspěšně vyplněných dotazníků. Otázky v dotazníku jsou strukturovány do třech částí – první část obsahuje obecné otázky týkající se věku, pohlaví a vzdělání. Tyto otázky mi poslouží k získání obecného přehledu o respondentech, díky kterému budu moci následně provádět statistickou analýzu. Druhá část obsahuje otázky, pomocí kterých zjišťuji informovanost a znalosti respondentů o problematice biologických zbraní. Zjišťuji, zda slyšeli o základních pojmech, co si vůbec pod těmito pojmy představují, zda se někdy účastnili kurzů nebo cvičení, kde by byli připravováni na případný útok biologickými zbraněmi. Ve třetí části otázek se zaměřuji na problematiku COVID-19, což byl jeden z dílčích cílů mé práce. Zde zjišťuji, jaký mají respondenti na onemocnění názor a jak onemocnění vnímají. Jednotlivé otázky z dotazníku jsou rozebrány níže.

6.1 Analýza výsledků dotazníku

Otázka č. 1: Jaké je Vaše pohlaví?

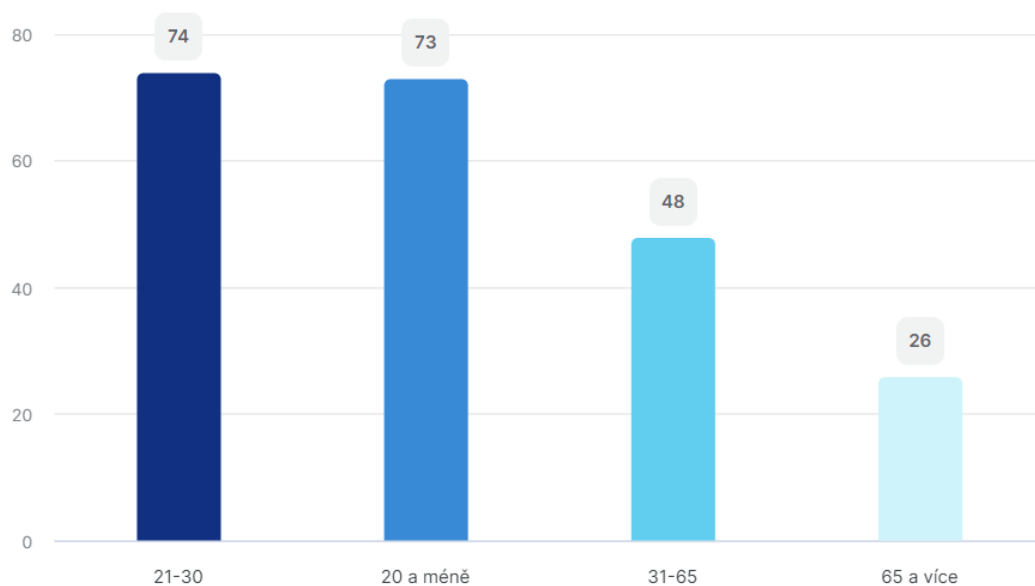
Tabulka 4 Pohlaví

ODPOVĚĚ	RESPONZÍ	PODÍL
Žena	139	62,9%
Muž	79	35,7%
Jiné	3	1,4%

První otázka sloužila k získání přehledu o pohlaví respondentů, byla uzavřená s možností vybrání jedné ze tří možností. Na otázku odpovědělo celkem 139 žen (62,9 %), 79 mužů (35,7 %) a 3 lidé (1,4 %) označili své pohlaví jako „jiné“.

Otázka č. 2: Jaký je Váš věk?

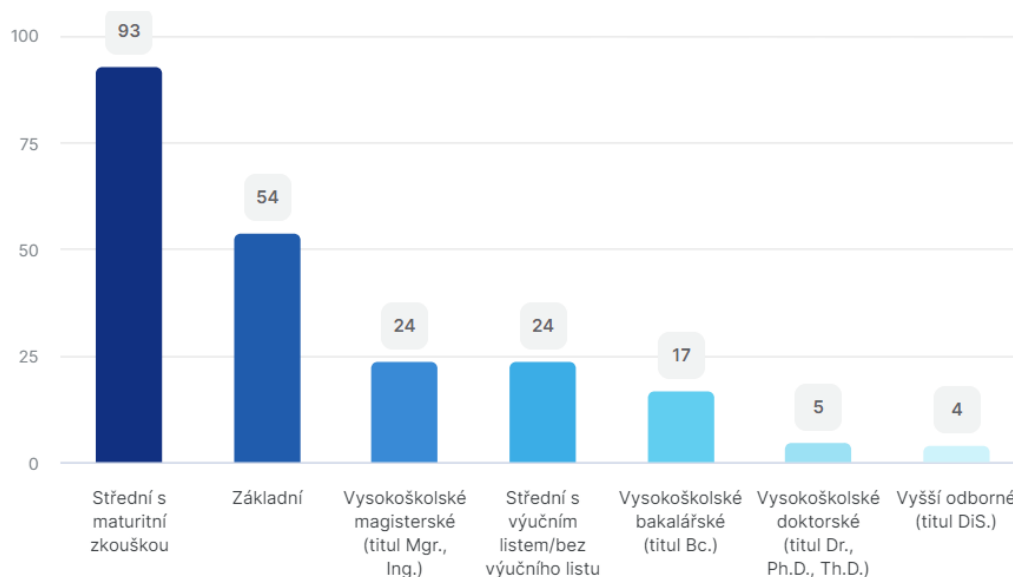
Graf 1 Věk respondentů



Druhá otázka byla opět orientační, uzavřená a na výběr měli respondenti jednu ze čtyř odpovědí. Nejvíce respondentů označilo svůj věk jako 21-30 let, konkrétně 74 (33,5 %). Věk 20 let a méně označilo 73 respondentů (33 %). 48 respondentů označilo věk 31- 65 let (21,7 %) a 26 respondentů (11,8 %) patří do kategorie 65 let a více.

Otázka č. 3: Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

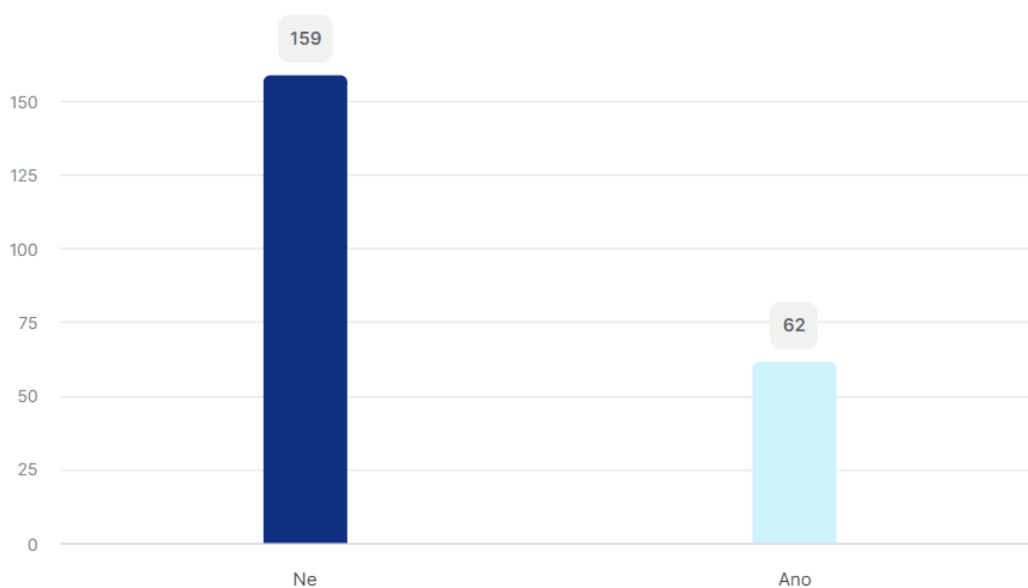
Graf 2 Vzdělání respondentů



Třetí otázka byla poslední obecná otázka ke zjištění údajů o respondentech. Měli zde na výběr ze sedmi uzavřených otázek. Základní vzdělání udávalo celkem 54 respondentů (24,4 %). 24 respondentů získalo střední vzdělání s výučním listem/bez výučního listu (10,9 %). 93 respondentů označilo střední vzdělání s maturitní zkouškou (42,1 %). Vyšší odborné vzdělání (titul DiS.) označili 4 respondenti (1,8 %). Vysokoškolské bakalářské (titul Bc.) označilo celkem 17 respondentů (7,7 %). Vysokoškolské magisterské vzdělání (titul Mgr., Ing.) označilo 24 respondentů (10,9 %) a vysokoškolské doktorské vzdělání (titul Dr., Ph.D., Th.D.,...) označilo 5 respondentů (2,3 %).

Otázka č. 4: Slyšel/a jste někdy o pojmu „biologická agens“?

Graf 3 Pojem "biologická agens"



Čtvrtá otázka už patří do druhé kategorie otázek, pomocí kterých zjišťuji povědomí a informovanost respondentů o problematice biologických zbraní. Vybírat mohli respondenti ze dvou možných uzavřených odpovědí. Z grafu je tedy patrné, že o pojmu biologická agens slyšelo pouze 62 respondentů (28,1 %). Naopak 159 respondentů (71,9 %) o tomto pojmu nikdy neslyšelo.

Otázka č. 5: Co si představujete pod pojmem „biologická zbraň“?

Pátá otázka z dotazníku byla otevřená otázka. Respondenti byli dotazováni, co si představují pod pojmem „biologická zbraň“. Jelikož byly odpovědi různé, rozdělila jsem je do třech kategorií – na správné, špatné a nerelevantní. Mezi nerelevantní odpovědi patří například odpovědi typu „Nic“, „Nevím“, „Netuším“. Níže pod tabulkou jsou potom uvedeny některé příklady správných a špatných odpovědí. Otázka byla zodpovězena celkem 221x.

Tabulka 5 Správné a špatné odpovědi

Správné/špatné odpovědi	Počet	Procentuální podíl
Správné	21	9,5 %
Špatné	184	83,3 %
Nerelevantní	16	7,2 %

Mezi nejčastější správné odpovědi patřily:

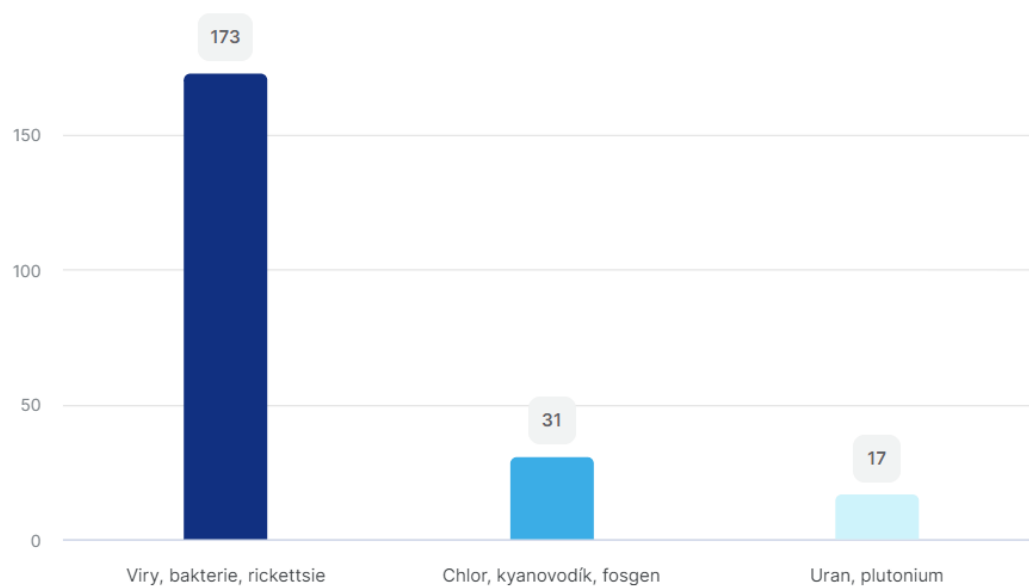
- „Obal, biologické agens a prostředek k dopravení na cíl.“
- „Je to zbraň, která funguje na bázi biologického organismu, způsobující zranění nebo smrt. Mohou to být například nemoci způsobené patogeny. Jejich součástí mohou být bakterie, viry, živočichové, rostliny nebo houby.“
- „Zakázané zbraně, založené na využití patogenních živých organismů a jejich toxických produktů, způsobují onemocnění lidí, zvířat nebo rostlin.“
- „Zbraň hromadného ničení využívající mikroorganismy.“

Mezi nejčastější špatné odpovědi patřily:

- „Nějaká nemoc“
- „Zbraň“
- „Covid“
- „Jed“
- „Různé druhy nemocí“
- „Ničí živý organismus“

Otázka č. 6: Které z následujících toxických látek mohou být zejména použity jako součást biologických zbraní?

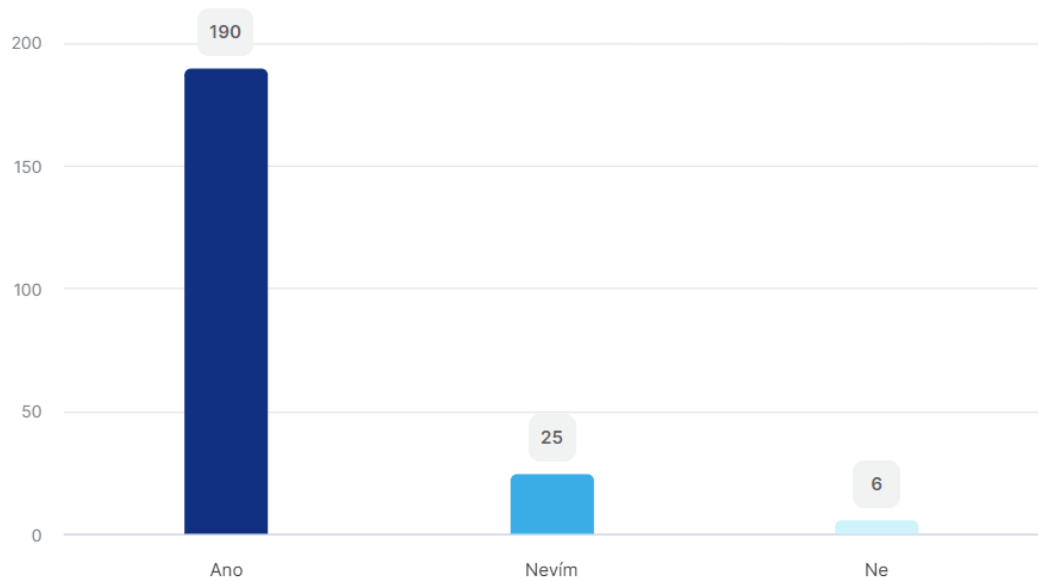
Graf 4 B-agens použité jako biologická zbraň



Otázka č. 6 byla opět uzavřená otázka s možností výběru jedné ze tří odpovědí. Správně (viry, bakterie, rickettsie) odpověděla většina dotázaných, konkrétně 173 (78,3 %). Chlor, kyanovodík nebo fosgen označilo 31 dotázaných (14 %) a uran, plutonium označilo respondentů 17 (7,7 %).

Otázka č. 7: Mohou být infikovaní živočichové použiti jako součást biologické zbraně?

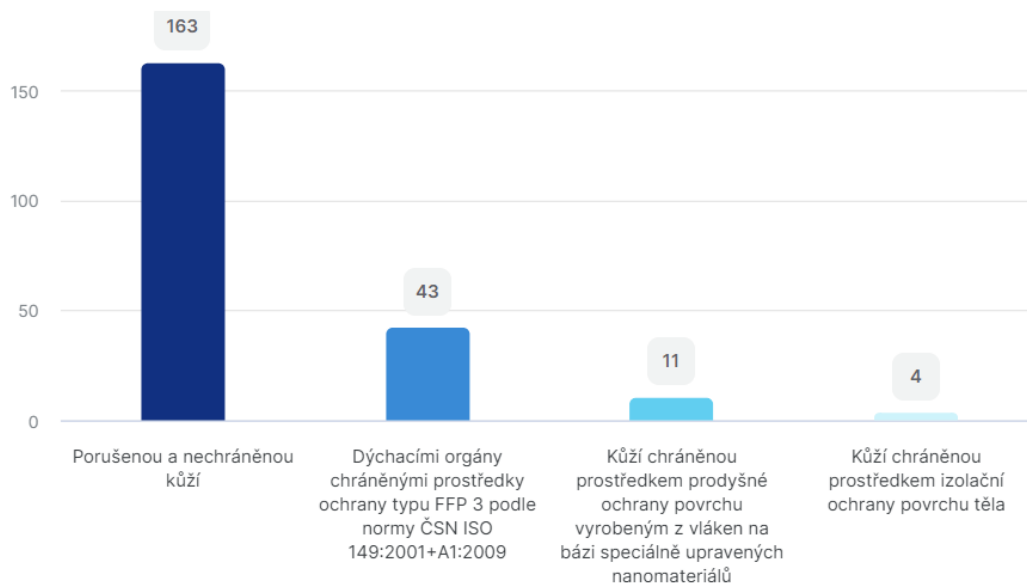
Graf 5 Infikovaní živočichové



Otázka č. 7 byla opět uzavřena s možností výběru jedné ze tří odpovědí. Na otázku, zda mohou být infikovaní živočichové použiti jako součást biologické zbraně, odpovědělo „ano“ celkem 190 respondentů (86 %). 25 respondentů si nebylo jistých a označilo „nevím“ (11,3 %) a 6 respondentů označilo odpověď „ne“ (2,7 %).

Otázka č. 8: Kterými branami vstupu mohou biologické organismy (biologické agens) použité v biologických zbraních zejména proniknout do lidského organismu?

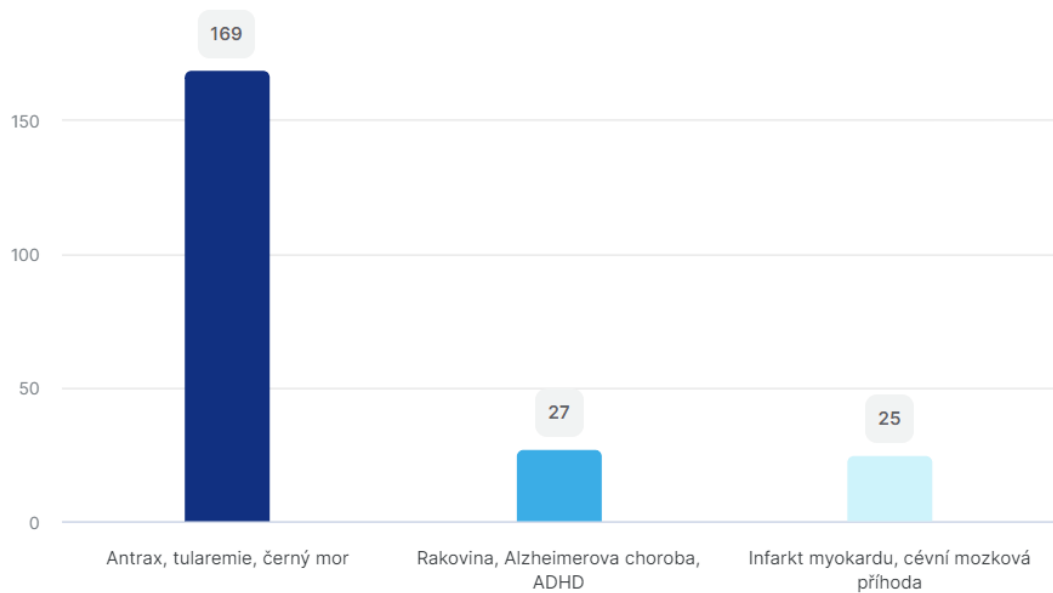
Graf 6 Brány vstupu do organismu



Otázkou č. 8 jsem zjišťovala, zda mají dotazovaní respondenti povědomí o tom, kterými branami vstupu pronikají biologické agens použité v biologických zbraních do organismu. Z grafu č. 6 vyplývá, že odpověď porušenou a nechráněnou kůží označilo 163 respondentů (73,8 %), dýchacími orgány chráněnými prostředky typu FFP3 podle normy ČSN ISO 149:2001+A1:2009 označilo 43 respondentů (19,5 %), kůží chráněnou prostředkem prodyšné ochrany povrchu vyrobeným z vláken na bázi speciálně upravených nanomateriálů označilo 11 respondentů a 4 respondenti (1,8 %) označili kůží chráněnou prostředkem izolační ochrany povrchu těla.

Otázka č.9: Výskyt jakých nemocí (chorob) je možné s největší pravděpodobností očekávat po použití biologických zbraní?

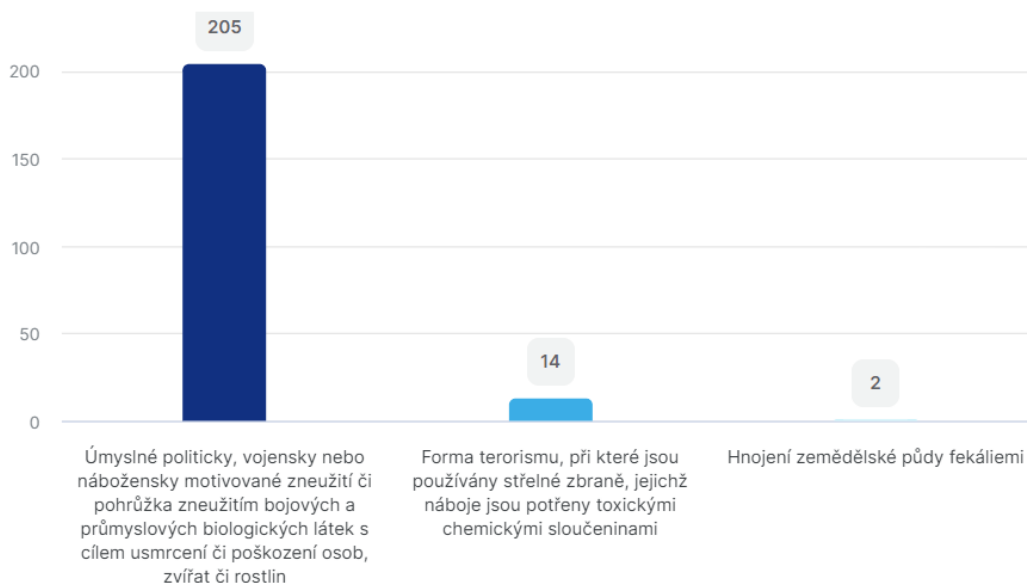
Graf 7 Nemoci



Pomocí otázky č. 9 bylo zjišťováno, zda respondenti vědí, které nemoci je možné očekávat v případě použití biologických zbraní. Jednalo se o uzavřenou otázku s možností výběru jedné ze tří odpovědí. „Antrax, tularemie a černý mor“ označilo 169 respondentů, tedy 76,5 %. „Rakovina, Alzheimerova choroba, ADHD“ označilo 27 respondentů (12,2 %) a 25 respondentů (11,3 %) označilo odpověď „Infarkt myokardu, cévní mozková příhoda“.

Otázka č. 10: Bioterrorismus je:

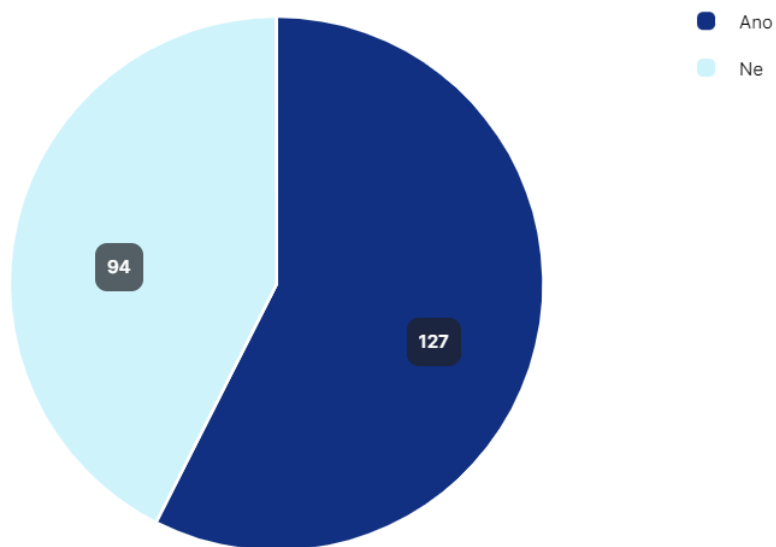
Graf 8 Bioterrorismus



V desáté otázce byli respondenti dotazováni, zda vědí, co je to bioterrorismus. Na výběr měli opět jednu ze tří odpovědí. Téměř všichni (205 respondentů - 92,8 %) označili správně možnost s charakteristikou „Úmyslné politicky, vojensky nebo nábožensky motivované zneužití či pohrůžka zneužitím bojových a průmyslových biologických látek s cílem usmrcení či poškození osob, zvířat či rostlin“. 14 respondentů (6,3 %) označilo odpověď „Forma terorismu, při které jsou používány střelné zbraně, jejichž náboje jsou potřeny toxickými chemickými sloučeninami“. Odpověď „Hnojení zemědělské půdy fekáliemi“ označili 2 respondenti (0,9 %).

Otázka č. 11: Slyšel/a jste někdy o útoku, při kterém byly použity biologické zbraně?

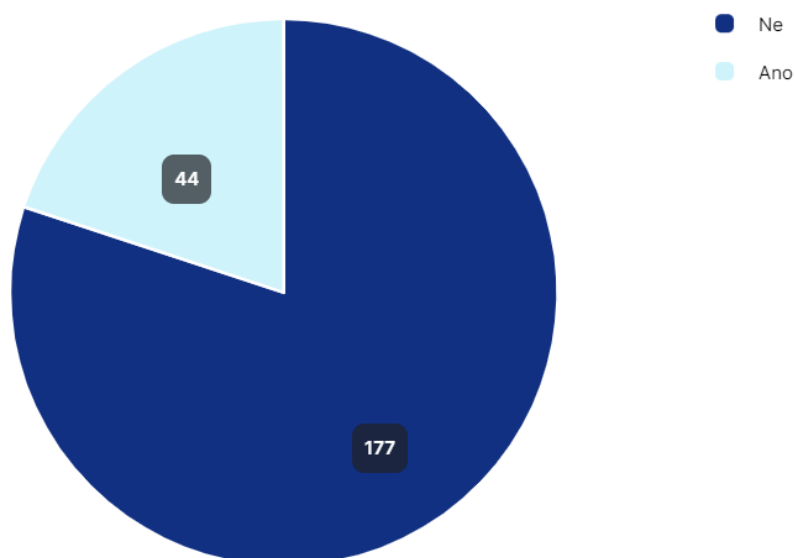
Graf 9 Útok BZ



Jedenáctá otázka zjišťovala, zda respondenti někdy slyšeli o útoku, při kterém byly biologické zbraně použity. Na výběr měli ze dvou odpovědí – Ano/Ne. „Ano“ označilo celkem 127 respondentů (57,5 %). „Ne“ označilo respondentů 94 (42,5 %).

Otázka č. 12: Zúčastnil/a jste se někdy školení (cvičení, kurzu) nebo branného dne, na kterém jste byl/a připravován/a na útok biologickými zbraněmi?

Graf 10 Cvičení/kurz jako příprava na útok BZ



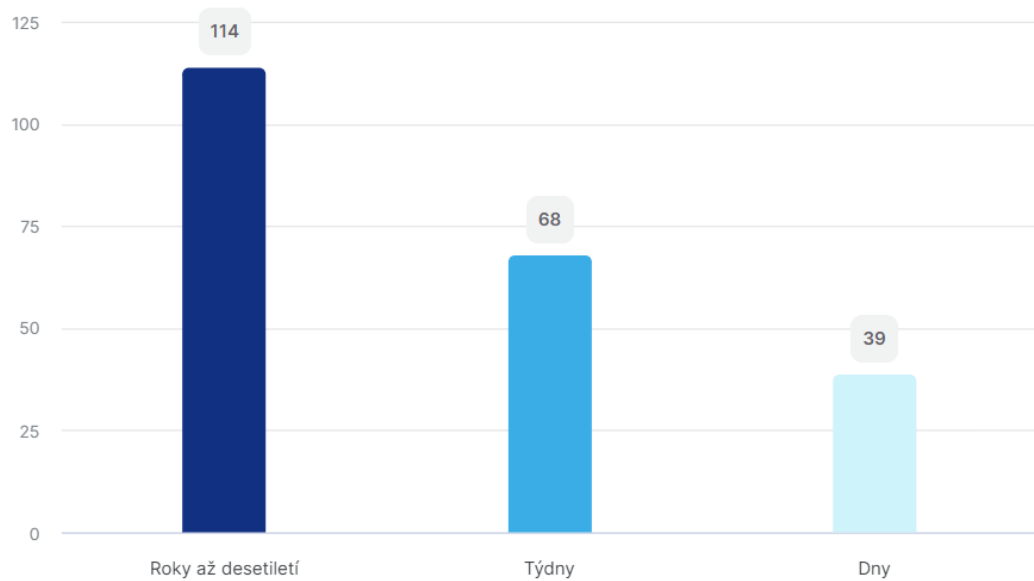
Pomocí dvanácté otázky byli respondenti dotazováni, zda se někdy účastnili kurzu, školení, cvičení nebo branného dne, na kterém byli připravováni na útok biologickými zbraněmi. Na výběr měli opět ze dvou možností. Z grafu je patrné, že se takového kurzu zúčastnilo 44 respondentů (19,9 %) a 177 respondentů (80,1 %) označilo odpověď „Ne“.

Otázka č. 13: Pokud ano, jakého?

Otázka 13 je otevřená, doplňující pro otázku č. 12. Pokud respondent označil, že se zúčastnil takového kurzu, byl dále tázán, o jaký kurz se jednalo. Na otázku bylo získáno celkem 12 relevantních responzí z možných 44 (27,3 %). 7 respondentů uvádělo branný den na základní škole (58,3 %), 2 uvedli cvičení civilní obrany na vojenském výcviku (16,7 %) a 3 respondenti (25 %) uvedli školení v rámci pracovního oboru.

Otázka č. 14: Specifikujte maximální dobu, po kterou je možné vybrané biologické agens použít jako vhodnou a účinnou součást biologické zbraně:

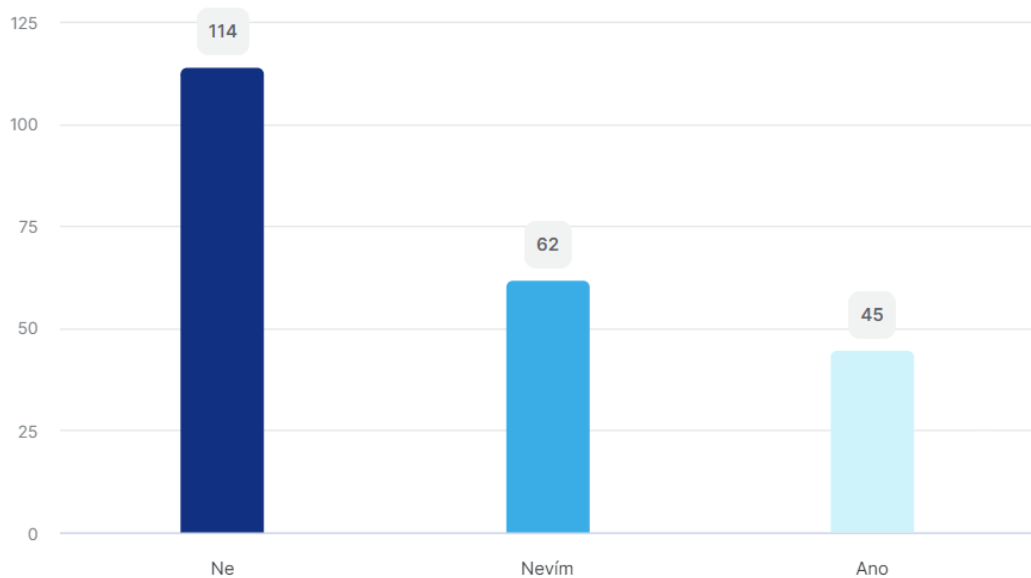
Graf 11 Maximální doba účinku B-agens



Otázkou č. 14 bylo zjišťováno, zda respondenti vědí, jak dlouho vydrží biologické agens obsažené v biologických zbraních aktivní. Správnou odpověď „Roky až desetiletí“ určilo celkem 114 respondentů (51,6 %). Odpověď „Týdny“ označilo 68 respondentů (30,8 %) a odpověď „Dny“ označilo 39 respondentů (17,6 %).

Otázka č. 15: Věříte, že virus SARS-Cov-2, způsobující onemocnění COVID-19, byl mezi lidskou populací rozšířen netopýry?

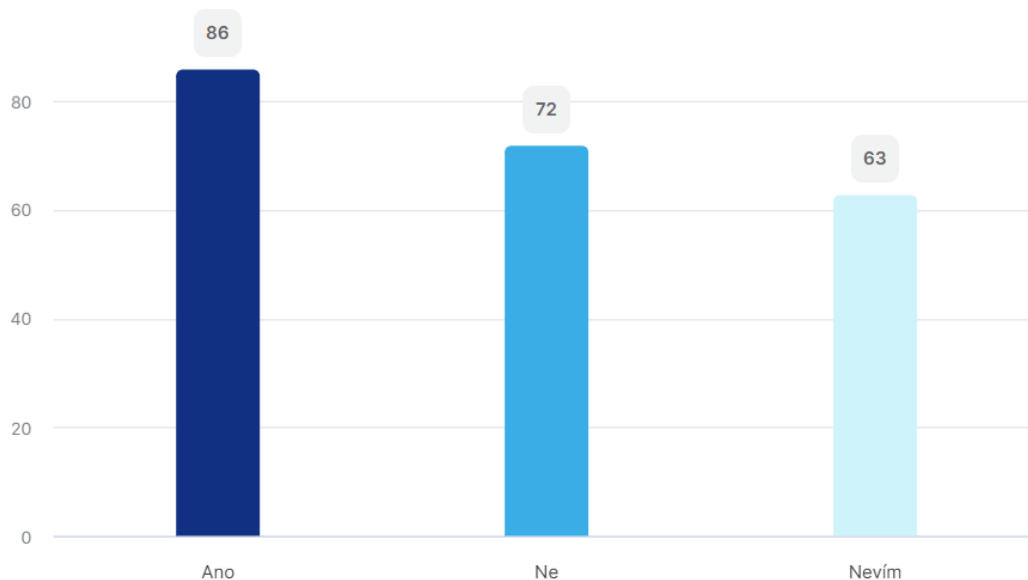
Graf 12 COVID-19 a netopýři



Otázka č. 15 patří do třetí podkategorie otázek z dotazníku s dílčím zaměřením na problematiku onemocnění COVID-19. Jedná se o uzavřenou otázku s možností výběru jedné ze tří odpovědí. Respondenti byli touto otázkou dotazováni na jejich názor ohledně rozšíření onemocnění COVID-19 mezi lidskou populací netopýry. Z grafu výše vyplývá, že tento názor nemá 114 respondentů (51,6 %). S názorem se naopak ztotožňuje 45 respondentů (20,4 %) a 62 respondentů (28 %) označilo odpověď „Nevím“.

Otázka 16: Myslíte si, že virus SARS-Cov-2, způsobující onemocnění COVID-19, byl vypuštěn úmyslně z laboratoře v čínském městě Wu-Chan?

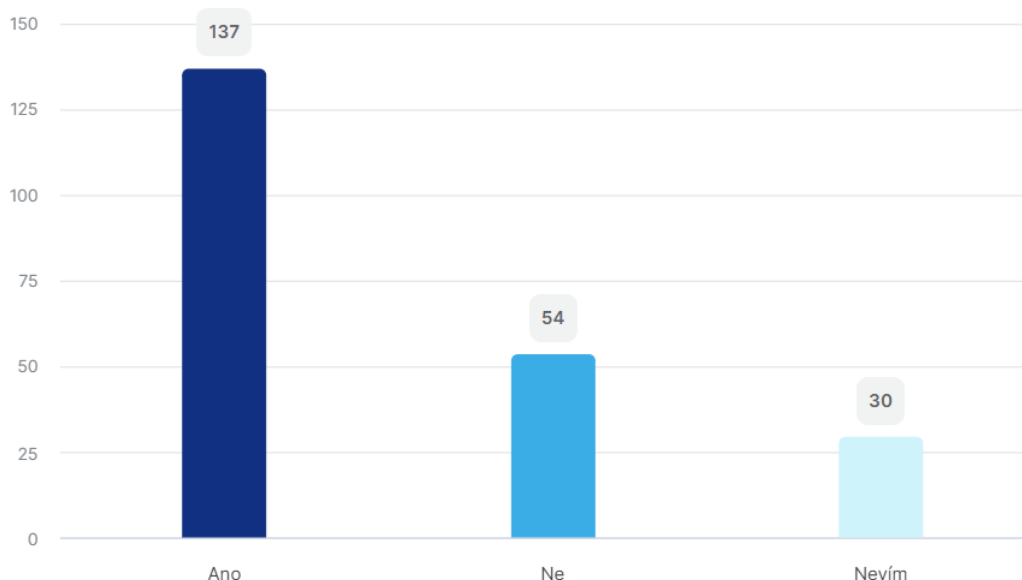
Graf 13 COVID-19 ve Wu-Chan



Otázka č. 16 patří také do třetí podkategorie otázek v dotazníku – kategorie se zaměřením na problematiku onemocnění COVID-19. Touto otázkou byli respondenti dotazováni na jejich názor ohledně toho, zda si myslí, že byl virus SARS-CoV-2, způsobující onemocnění COVID-19, vypuštěn úmyslně z laboratoře v čínském městě Wu-Chan. Odpověď „Ano“ označilo 86 respondentů (39 %). Odpověď „Ne“ označilo celkem 72 respondentů, tedy 32,5 % a odpověď „Nevím“ označilo 63 respondentů (28,5 %).

Otázka č. 17: Věříte, že dostatečně vysoká proočkovanost populace proti onemocnění COVID-19 pomůže zmírnit vážnost průběhu onemocnění a že napomůže k návratu stavu společnosti do doby před jeho výskytem?

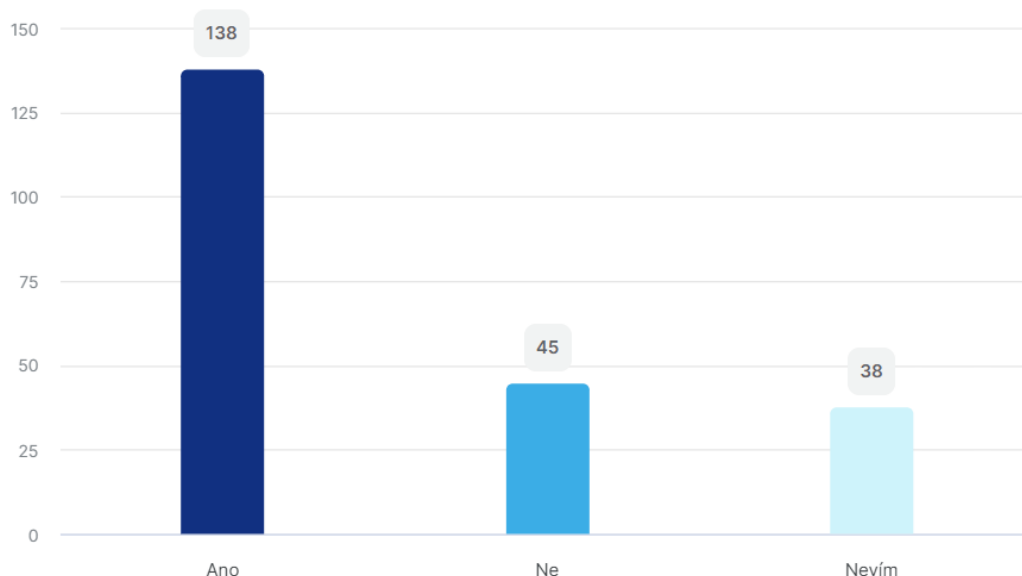
Graf 14 COVID-19 a očkování



Otázka č. 17 je také součástí podotázek souvisejících s problematikou onemocnění COVID-19. Respondenti byli tázáni, zda věří, že dostatečně vysoká proočkovanost populace napomůže zmírnit průběh onemocnění a že napomůže k návratu společnosti do doby před jeho výskytem. Jedná se o uzavřenou otázku s možností výběru jedné ze tří odpovědí. 137 respondentů (62 %) označilo „Ano“ - tedy že věří, že očkování napomůže ke zmírnění onemocnění a k návratu do dob před výskytem tohoto onemocnění. Odpověď „Ne“ označilo 54 respondentů (24,4 %) a odpověď „Nevím“ označilo 30 respondentů (13,6 %).

Otázka č. 18: Domníváte se, že by virus SARS-Cov-2, způsobující onemocnění COVID- 19, mohl být využit jako aktivní složka biologické zbraně?

Graf 15 COVID-19 jako aktivní složka BZ



Otázka č. 18 je poslední z podkategorie otázek vztahujících se k problematice onemocnění COVID-19 a zároveň poslední otázka celého dotazníku. Jedná se o uzavřenou otázku s možností výběru jedné ze tří odpovědí. Pomocí této otázky byli respondenti dotazováni, zda se domnívají, že by virus SARS-CoV-2, způsobující onemocnění COVID-19, mohl být využit jako aktivní složka biologické zbraně. Z výše uvedeného grafu můžeme vyčíst, že celkem 138 respondentů (62,4 %) odpovědělo „Ano“. 45 respondentů (20,4 %) odpovědělo „Ne“ a 38 respondentů (17,2 %) odpovědělo „Nevím“.

6.1.1 Statistické vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu

Pomocí statistické analýzy budu ověřovat tři hypotézy, které jsem si stanovila. Hypotézy budu ověřovat pomocí kontingenčních tabulek v Excelu, pomocí kterých provedu chí-kvadrát test nezávislosti. Testování bude probíhat na hladině spolehlivosti 5 %. Nejprve vytvořím v Excelu kontingenční tabulku, ve které vypočítám skutečné a očekávané četnosti. Z těch následně stanovím pomocí testového kritéria hodnotu χ^2 . Třetím krokem je výpočet testového kritéria, kdy pokud je kritický obor splněn, dané hypotézy na sobě závisí. V případě, že na sobě dané hypotézy závisí, bude vypočítána také míra závislosti. Celý postup je vypsán v kapitole Metodika, nebudu ho proto znovu detailně popisovat.

Hypotéza č. 1: Generace 31+ se častěji setkala s pojmem biologická agens než mladší generace.

H0: Věk a znalost pojmu B-agens spolu nesouvisí.

H1: Věk a znalost pojmu spolu souvisí.

K ověření první hypotézy byly využity odpovědi na otázky 2 a 4 (viz. Příloha č. 1- Dotazník k bakalářské práci).

Tabulka 6 Kontingenční tabulka H1

	ANO	NE	TOTAL
POD 30 LET	37	110	147
	41,24	105,76	
31+	25	49	74
	20,76	53,24	
TOTAL	62	159	221

Po provedení statistického zpracování pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti $\alpha=5\%$ se **neprokázalo**, že spolu věk a znalost pojmu biologická agens souvisí. **Nulovou hypotézu H_0 tedy nelze zamítnout** a nebude proto dále počítána míra závislosti. Hodnota testového kritéria $\chi^2=1,81$ je menší než hodnota testového kritéria chí-kvadrát testu $\alpha=5\%=3,84$.

Hypotéza č. 2: Lidé s vysokoškolským a vyšším odborným vzděláním častěji vědí, že mohou být infikovaní živočichové použiti jako součást BZ, než lidé s nižším vzděláním.

H0: Vysokoškolské vzdělání a vědomost, že mohou být infikovaní živočichové použiti jako součást BZ, spolu nesouvisí.

H1: Vysokoškolské vzdělání a vědomost, že mohou být infikovaní živočichové použiti jako součást BZ, spolu souvisí.

K ověření druhé hypotézy byly využity odpovědi na otázky 3 a 7 (viz. Příloha č. 1- Dotazník k bakalářské práci).

Tabulka 7 Kontingenční tabulka H2

	ANO	NE	NEVÍM	TOTAL
VŠ+VOŠ	38	3	9	50
	43	1,36	5,66	
STŘ+ZÁKL	152	3	16	171
	147	4,64	19,34	
TOTAL	190	6	25	221

Po provedení statistického zpracování pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti $\alpha=5\%$ se **neprokázala souvislost** mezi vysokoškolským vzděláním a vědomostí, že mohou být infikovaní živočichové použiti jako součást BZ. **Nulovou hypotézu tedy nelze zamítnout**, nebudu proto dále počítat míru závislosti. Hodnota testového kritéria $\chi^2=5,856535$ je menší než hodnota testového kritéria chí-kvadrát testu $\alpha=5\%=5,99$.

Hypotéza č. 3: Lidé, kteří slyšeli o útoku, ve kterém byly použity BZ, si častěji myslí, že virus SARS-CoV-2 by mohl být použit jako aktivní složka BZ

H0: Vědomí útoku BZ a názor, že mohl být virus SARS-CoV-2 použit jako aktivní složka BZ, spolu nesouvisí.

H1: Vědomí útoku BZ a názor, že mohl být virus SARS-CoV-2 použit jako aktivní složka BZ, spolu souvisí.

K ověření třetí hypotézy byly využity otázky číslo 2 a 18 (viz. Příloha č. 1- Dotazník k bakalářské práci).

Tabulka 8 Kontingenční tabulka H3

	ANO	NE	TOTAL
POD 30 LET	37	110	147
	41,24	105,76	
31+	25	49	74
	20,76	53,24	
TOTAL	62	159	221

Po provedení statistického zpracování pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti $\alpha=5\%$ **se prokázalo**, že spolu vědomí o útoku BZ a názor, že by virus SARS-CoV-2 mohl být použit jako aktivní složka BZ, souvisí. Nulovou hypotézu H_0 zamítáme a **přijímáme hypotézu H_1** . Tato hypotéza nám říká, že zde určitá **souvislost existuje**. Hodnota testového kritéria $\chi^2=9,721$ je větší než hodnota testového kritéria chí-kvadrát testu $\alpha=5\%=5,99$. Na základě tohoto výsledku byl proveden výpočet míry závislosti této hypotézy, kdy výsledek $C=0,04 < 0,3$, jde tedy o **slabou míru závislosti**.

7 DISKUSE A NÁVRHY

Pomocí dotazníkového šetření bylo zjišťováno povědomí obyvatel o problematice biologických zbraní. Zjišťoval, zda se respondenti setkali s pojmy, které se týkají BZ, zda byli připravováni na útok těmito zbraněmi nebo například zda vůbec o útoku, ve kterém byly BZ použity, slyšeli. Výzkumný soubor obsahoval celkem 221 respondentů, kteří dotazník dobrovolně a anonymně vyplnili. Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit aktuální stav znalostí o BZ s jejich dílčí determinací na problematiku viru SARS-CoV-2. Následně byly výsledky analyzovány a na základě této analýzy budou navržena opatření, pomocí kterých by se mohla tato situace zlepšit.

Z výzkumu vyplývá, že o pojmu B-agens nikdy neslyšelo 71,9 % respondentů a na to navazuje také 83,3 % respondentů, kteří neumí ani správně popsat, co to vlastně biologická zbraň, je. Tato čísla jsou až neuvěřitelně vysoká a bylo by vhodné se na tuto skutečnost zaměřit a přijmout opatření, která by tuto skutečnost mohla změnit. Navrhovaná opatření budou vypsána níže. Na základě těchto výsledků byla stanovena hypotéza č. 1, která zjišťovala, zda má na tyto skutečnosti vliv věk. Hypotéza se ale nepotvrdila, takže souvislost mezi věkem a znalostmi neexistuje. Hypotéza č. 2 zjišťovala, zda má na tyto skutečnosti vliv úroveň vzdělání, konkrétně zda mají lidé s vysokoškolským vzděláním lepší povědomí o problematice BZ než lidé bez vysokoškolského vzdělání. Ani tato hypotéza se ale nepotvrdila. Navrhovaná opatření tedy nebudou brát ohledy na věk ani vzdělání a budou obsahovat návrhy pro všechny věkové skupiny, i návrhy, které by mohly být realizovány v rámci školství. Výzkum také poukazuje na to, že se cvičení nebo kurzu, na kterém by byli připravováni na útok BZ, zúčastnilo pouze 19,9 % respondentů. Nejčastější odpovědí na doplňující otázku, ve které bylo zjišťováno, o jaký kurz nebo cvičení šlo, byla nejčastější odpověď branný den ve škole, nebo cvičení civilní obrany v rámci vojenského výcviku. Ani branné dny, ani povinný vojenský výcvik se ale dnes neorganizují. Z výzkumu je zřejmé, že se těchto kurzů a cvičení zúčastnilo 81,8 % respondentů starších 31 let. Právě tyto věkové kategorie ale měly organizované branné dny a vojenskou povinnost, na rozdíl od mladších respondentů.

Část výzkumu zaměřená na problematiku SARS-CoV-2 ukazuje, že 51,6 % respondentů nevěří teorii, která tvrdí, že virus SARS-CoV-2 rozšířili mezi populaci netopýři. S teorií, že byl virus SARS-CoV-2 vypuštěn úmyslně z laboratoře v čínském městě Wu – Chan, věří pouze 39 % dotázaných a 32,5 % teorii nevěří. V sílu očkování a navrácení společnosti v souvislosti s dostatečnou proočkovaností věří 62 % respondentů a 24,4 % se s touto teorií neztotožňuje. Poslední otázka potom zjišťovala, zda se respondenti

domnívají, že virus SARS-CoV-2 by mohl být využit jako aktivní složka BZ. S touto teorií souzní 62,4 %, 20,4 % potom s touto teorií nesouhlasí. Na základě těchto výsledků byla stanovena třetí hypotéza, která zjišťovala, zda spolu souvisí skutečnost, že lidé slyšeli o útoku BZ a názor, že by mohl být virus SARS-CoV-2 použit jako aktivní složka BZ. Tato hypotéza se jako jediná potvrdila. Tyto informace jsou ale velmi těžko dohledatelné a neexistuje žádný relevantní zdroj, který by obyvatele jasně utvrdil v tom, že jde pouze o dezinformaci. Bylo by tedy vhodné tuto teorii prozkoumat a pomocí oficiálních relevantních zdrojů tuto informaci lidem poskytnout.

Návrhy, které by mohly pomoci zvýšit informovanost o biologických zbraních:

- 1) Obnovení branných dnů na základní škole
 - Pro nejmladší generaci pořádat branné dny ve spolupráci s Integrovaným záchranným sborem (IZS), kde by příslušníci záchranných sborů ČR připravili program, ve kterém by děti zábavnou formou her a soutěží získávaly základní informace o zbraních, způsobech šíření nebezpečných B-agens, o možnostech vstupu těchto látek do organismu a o možnostech ochrany před tímto vstupem.
- 2) Školení žáků a studentů v oblasti prevence mimořádných událostí a chování v případě mimořádných událostí se zahrnutím použití ZHN
 - Ve spolupráci s IZS prostřednictvím přednášek objasňovat problematiku mimořádných událostí a chování v takovém případě a zahrnout do nich chování v případě hrozby použití ZHN
- 3) Zahrnutí problematiky ZHN do výuky
 - Jako nejjednodušší a nejsnazší způsob, jak děti o takových věcech informovat, považují zahrnout poučení o zbraních hromadného ničení, ať už biologických, chemických i jaderných, do některých vyučovacích předmětů ve škole. Na základní škole vysvětlit dětem základní poučení o těchto zbraních a také o způsobu ochrany při jejich použití. Na střední škole už je možné provést studenty touto problematikou hlouběji a v širším záběru.
- 4) Veřejné přednášky
 - V místních sokolovnách, hasičárnách, kulturních domech či kinech pořádat přednášky, kterých se budou moci účastnit všechny generace a ve kterých občané získají základní informace týkající se ZHN jako celku.
- 5) On-line semináře/přednášky

- V dnešní době už jsou lidé aktivní na internetu v každém věku, a proto lidé, kteří se nechtějí účastnit těchto kurzů veřejně s ostatními, mohou získat informace z pohodlí domova prostřednictvím on-line seminářů

8 ZÁVĚRY

Bakalářská práce byla zpracována na téma historie a současnosti biologických zbraní. Byla rozdělena do dvou základních částí – teoretické a praktické. Teoretická část poskytuje čtenáři základní poznatky o BZ a dílčí zaměření na problematiku COVID-19. Praktická (výzkumná) část byla zpracována s ohledem na naplnění cílů práce, které byly stanoveny. K naplnění těchto cílů bylo provedeno dotazníkové šetření a následná analýza, díky které bylo možné získat aktuální povědomí obyvatel o problematice BZ a také dílčí determinaci v souvislosti s virem SARS-CoV-2. Díky získaným informacím bylo možné navrhnout opatření, která by mohla napomoci ke zlepšení aktuální situace, což bylo dalším cílem práce.

Výsledky výzkumné části bakalářské práce ukazují, že obyvatelé nejsou dostatečně obeznámeni s problematikou BZ. Tato skutečnost je dána zejména nedostatečnou propagací a osvětou těchto zbraní a také nedostatkem relevantních zdrojů informací o BZ. V současné době bohužel neexistují žádné činnosti nebo postupy, které by organizovanou formou například branných dnů, přednášek od odborníků či zahrnutím problematiky do učiva ve škole pomohly lidem všech věkových kategorií se v této problematice orientovat. Z těchto zjištění jsem následně čerpala při návrhu opatření, která by mohla napomoci lidem lépe biologické zbraně pochopit a také jim pomoci získat základní informace v případě útoku těmito zbraněmi. Uvědomuji si, že navržené postupy jsou pouze teoretické a jejich praktické provedení by vyžadovalo spoustu práce a financí, nicméně této situaci by určitě prospěly.

Současná situace a dění ve světě ale tuto problematiku opět oživují a biologickým zbraním se dostává mnohem více pozornosti, než v letech před pandemií a vypuknutím války na Ukrajině. Právě pro aktuálnost těchto témat jsem se rozhodla svou bakalářskou práci zpracovat na téma týkající se biologických zbraní. Věřím, že by výsledky mé práce mohly pomoci zvýšit zájem o problematiku BZ a zároveň pomoci čtenářům, kteří chtějí získat relevantní informace o této problematice, toto téma lépe pochopit.

9 SOUHRN

Bakalářská práce na téma historie a současnost biologických zbraní je rozdělena do dvou částí. První část je teoretická, pojednávám v ní na základě poznatků získaných rešerší z nejrůznějších knižních a internetových zdrojů o obecném principu biologických zbraní, o B-agens, které mohou být jejich součástí, možnostech vstupu B-agens do organismu, možnostech ochrany před vniknutím B-agens do organismu, legislativním ukotvení biologických zbraní a zaměřuji se také na onemocnění COVID-19.

Druhá, výzkumná část, obsahuje dotazníkové šetření, pomocí kterého bylo zjišťováno, jaké mají lidé povědomí o biologických zbraních a jaký je jejich názor na pandemii onemocnění COVID-19. Pomocí statistické analýzy byly následně vyhodnoceny 3 stanovené hypotézy, potvrdila se ale pouze jedna. I přesto si myslím, že má práce může přispět k dalšímu zkoumání této problematiky, a také k možnému zlepšení informovanosti obyvatel na základě návrhů, které jsem vypsala v kapitole 7. Diskuse a návrhy.

10 SUMMARY

The bachelor thesis on the history and present of biological weapons is divided into two parts. The first part is theoretical, I deal with the general principle of biological weapons, which can be part of them, the possibilities of B-agents entering the organism, the possibilities of B-agents entering the organism, the possibilities of protection against the ingress of B-agents into the organism, the legislative anchoring of biological weapons and I also focus on the COVID-19 disease.

The second, research part, contains a questionnaire survey to find out how people are aware of biological weapons and their opinion about the COVID-19 pandemic. Using statistical analysis, 3 hypotheses were subsequently evaluated, but only one was confirmed. Nevertheless, I think that my work can contribute to further exploration of this issue, as well as to a possible improvement in the awareness of the population on the basis of the proposals I have made in the Discussions chapter.

11 REFERENČNÍ SEZNAM

- Daneš, L. (2003). *Bioterrorismus*. Karolinum.
- Filipec, O. (2013). *Úvod do problematiky zbraní hromadného ničení*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Frömel, K. (2002). *Kompéndium psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Matoušek, J., Mika, O., & Vičar, D. (2005). *Nové hrozby terorismu: chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus*. Univerzita obrany.
- Matoušek, J., Benedík, J., & Linhart, P. (2007). *CBRN: biologické zbraně*. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství.
- Otřísal, P., & Florus, S. (Eds.). (2011). *Aktuální problémy ochrany vojsk a obyvatelstva před účinky ZHN a průmyslových nebezpečných látek 2011: Sborník konference konané ve dnech 19.- 20. 10. 2011 ve Vyškově*. Vydavatelství oddělení UO, Brno.
- Otřísal, P., Zahradníček, R., & Florus, S. (2016). *Vyhodnocování radiační, chemické a biologické situace Díl II: Vyhodnocování biologické situace*. Univerzita obrany.
- Patočka, J. (2004). *Vojenská toxikologie*. Grada Publishing.
- Prymula, R. (2002). *Biologický a chemický terorismus: informace pro každého*. Grada Publishing.
- Pitschmann, V. (2010). *Šamani, alchymisté, chemici a válečníci: Období od prehistorie do roku 1914*. NAŠE VOJSKO.
- Pitschmann, V. (2012). *Chemici v laboratoři a na bitevním poli: Období od roku 1914 do roku 1945*. NAŠE VOJSKO.
- Pitschmann, V. (2016). *Chemická válka ve věku atomu a DNA: Období od roku 1945 do roku 2015*. NAŠE VOJSKO.
- Pohanka, M., Novotný, L., Žďárová Karasová, J., Kuča, K., & Pikula, J. (2010). *Biologické zbraně*. Fakulta vojenského zdravotnictví UO v Hradci Králové.
- Pšeničková, M. (2018). *Biologické zbraně, jejich vývoj a možnosti zneužití* [Bakalářská práce]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- Sýkora, V. (2008). *Prostředky pro ochranu dýchacích cest*. Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.
- Strunecká, A., & Patočka, J. (2021). *Doba jedová a covidová*. ProfiSales.
- Středa, L. (2003). *Šíření zbraní hromadného ničení – vážná hrozba 21. století*. Tiskárna Ministerstva vnitra, p. o.

- Vegrichtová, B. (Ed.). (2017). *Bezpečnostní hrozby současnosti*. Policejní akademie České republiky v Praze.
- Valášek, J. (2007). *Bojové otravné látky, biologická agens a prostředky individuální ochrany*. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.
- Vyhláška č. 474/2002 Sb. (2002). - Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 474/2002 Sb., kterou se provádí zákon č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona, ve znění vyhlášky č. 74/2013.
- Vyhláška č. 379/2017 Sb. (2017). - 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.
- Zákon č. 253/2017 Sb. (2017). - Zákon o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona.
- Zákon č. 281/2002 Sb. (2002). - Zákon o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona

Internetové zdroje

- Army.cz. (2018). Retrieved June 14, 2022, from <https://acr.army.cz/struktur/generalni/podpora/avz/odbor-biologicke-ochrany---techonin-86980/>
- Biologické centrum AV ČR, v.v.i. (2016). Retrieved June 15, 2022, from <https://www.bc.cas.cz/clanky/clanek-detail/3261-nova-laborator-bsl-3-bude-zkoumat-vysoce-infekcni-viry/>
- Boháček, I. (1998). Geneticky modifikované biologické zbraně. *Vesmír*, 1998(9). Retrieved 11. 1. 2022 from the World Wide Web: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1998/cislo-9/geneticky-modifikovane-biologicke-zbrane.html>
- Clark, A., & Wolfe, D. N. (2020). Current state of anthrax vaccines and key r&d gaps moving forward. In *Microorganisms*, 8(5), 2-7. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8050651>
- Galindo-González, J. ;, & Medellín, R. A. (2021). *Los murciélagos y la COVID-19, una injusta historia*. 28(2), 2021. <https://doi.org/10.30878/ces.v28n2a10>

- Havelka, R. (2003). *Biologické zbraně I*. Valka.cz. Retrieved February 17, 2022, from the World Wide Web: https://www.valka.cz/892-Biologicke-zbrane-l?utm_source=valka_cz&utm_medium=article&utm_campaign=serial
- Matematickabiologie.cz. *Matematická biologie učebnice: Testování nezávislosti (Pearsonův chí-kvadrát test)*. Retrieved June 9, 2022, from <https://portal.matematickabiologie.cz>
- Nitin, P., Nandhakumar, R., Vidhya, B., Rajesh, S., & Sakunthala, A. (2021). COVID-19: Invasion, pathogenesis and possible cure—A review. *Journal of Virological Methods*, 114434.
- Parlamentní listy.cz. (2020). *Covid jako biologická zbraň? Je to jinak, říká Prymula*. Retrieved June 9, 2022, from <https://www.parlamentnilisty.cz/arena/monitor/Covid-jako-biologiccka-zbran-Je-to-jinak-rika-Prymula-640869>
- Patočka, J. (2006). *Terorismus a biologické zbraně*. Retrieved 3. 1. 2022 from the World Wide Web: <http://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=36>
- Státní úřad pro jadernou bezpečnost. *Zákaz biologických zbraní*. Retrieved 10. 1. 2022 from the World Wide Web: <https://www.sujb.cz/zakaz-biologickych-zbrani>
- Středa, L., & Bajgar, J. (2001). Úsilí o kontrolu zákazu biologických zbraní pokračuje [Endeavours to Control the Ban on Biological Weapons Continue]. *Mezinárodní Vztahy*, 36(4), 56–80.
- SÚJCHBO, v.v.i. (2022). *Laboratorní diagnostika COVID-19*. Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany. Retrieved 15. 6. 2022 from <https://www.sujchbo.cz>
- TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK POJMŮ Z OBLASTI KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ, OCHRANY OBYVATELSTVA, ENVIRONMENTÁLNÍ BEZPEČNOSTI A PLÁNOVÁNÍ OBRANY STÁTU. (2016). Retrieved 9. 11. 2021 from the World Wide Web: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-rizeni-a-planovani-obrany-statu.aspx>
- UNITED NATIONS OFFICE FOR DISARMAMENT AFFAIRS. *Geneva Protocol 1925*. Retrieved 5. 1. 2022 from the World Wide Web: <https://www.un.org/disarmament/wmd/bio/1925-geneva-protocol/>
- Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení*. SÚJB. Retrieved 5. 1. 2022 from the World Wide Web: <https://www.sujb.cz/zakaz-biologickych-zbrani/umluva-o-zakazu-vyvoje->

vyroby-a-hromadeni-zasob-bakteriologickych-biologickych-a-toxinovych-zbrani-a-
o-jejich-zniceni/

12 PŘÍLOHY

12.1 Dotazník k bakalářské práci

Vážení respondenti, vážené respondentky,

jmenuji se Jana Kozáková a jsem studentkou Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. V současné době zpracovávám bakalářskou práci na téma „Historie a současnost biologických zbraní“. Jeden z cílů mé práce je zjištění informovanosti obyvatelstva o problematice biologických zbraní a jeho názorů na aktuální situaci spojenou s pandemií COVID-19.

Prosím o vyplnění krátkého dotazníku, jehož vyplnění zabere přibližně 7 až 10 minut.

Vyplněním souhlasíte se zpracováním údajů, které zde poskytnete. S daty bude nakládáno v souladu s platnou legislativou. Účast ve výzkumu je zcela **dobrovolná a anonymní**. Osobní údaje účastníka výzkumu (sociodemografická data, mezi která patří například věk, pohlaví, dosažené vzdělání apod.) budou v rámci řešení závěrečné práce zpracovány v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/E S a zákonem č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů. Získané výsledky budou využity pro účely mé bakalářské práce. Data budou zpracována standardním aplikačním a programovým vybavením a dále publikována, komentována a diskutována v této práci.

Děkuji za Váš aktivní přístup.

1. Jaké je Vaše pohlaví?

- Žena
- Muž
- Jiné

2. Jaký je Váš věk?

- 20 a méně
- 21-30
- 31-65
- 65 a více

3. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- Základní
- Střední s výučním listem/bez výučního listu
- Střední s maturitní zkouškou

- Vyšší odborné (titul DiS.)
- Vysokoškolské bakalářské (titul Bc.)
- Vysokoškolské magisterské (titul Mgr., Ing.)
- Vysokoškolské doktorské (titul Dr., Ph.D., Th.D.)

4. Slyšel/a jste někdy o pojmu „biologická agens“?

- Ano
- Ne

5. Co si představujete pod pojmem „biologická zbraň“? Stručně uveďte.

- Vlastní text

6. Které z následujících toxických látek mohou být zejména použity jako součást biologických zbraní?

- Chlor, kyanovodík, fosgen
- Uran, plutonium
- Viry, bakterie, rickettsie

7. Mohou být infikovaní živočichové použiti jako součást biologické zbraně?

- Ano
- Ne
- Nevím

8. Kterými branami vstupu mohou biologické organismy (biologické agens) použité v biologických zbraních zejména proniknout do lidského organismu?

- Porušenou a nechráněnou kůží
- Dýchacími orgány chráněnými prostředky ochrany typu FFP 3 podle normy ČSN ISO 149:2001+A1:2009
- Kůží chráněnou prostředkem izolační ochrany povrchu těla
- Kůží chráněnou prostředkem prodyšné ochrany povrchu vyrobeným z vláken na bázi speciálně upravených nanomateriálů

9. Výskyt jakých nemocí (chorob) je možné s největší pravděpodobností očekávat po použití biologických zbraní?

- Antrax, tularemie, černý mor
- Rakovina, Alzheimerova choroba, ADHD
- Infarkt myokardu, cévní mozková příhoda

10. Bioterrorismus je:

- Hnojení zemědělské půdy fekáliemi
- Úmyslné politicky, vojensky nebo nábožensky motivované zneužití či pohrůžka zneužitím bojových a průmyslových biologických látek s cílem usmrcení či poškození osob, zvířat či rostlin
- Forma terorismu, při které jsou používány střelné zbraně, jejichž náboje jsou potřeny toxickými chemickými sloučeninami

11. Slyšel/a jste někdy o útoku, při kterém byly použity biologické zbraně?

- Ano
- Ne

12. Zúčastnil/a jste se někdy školení (cvičení, kurzu) nebo branného dne, na kterém jste byl/a připravován/a na útok biologickými zbraněmi?

- Ano
- Ne

13. Pokud ano, jakého?

- Vlastní text.

14. Specifikujte maximální dobu, po kterou je možné vybrané biologické agens použít jako vhodnou a účinnou součást biologické zbraně:

- Dny
- Týdny
- Roky až desetiletí

15. Věříte, že virus SARS-Cov-2, způsobující onemocnění COVID-19, byl mezi lidskou populací rozšířen netopýry?

- Ano
- Ne
- Nevím

16. Myslíte si, že virus SARS-Cov-2, způsobující onemocnění COVID-19, byl vypuštěn úmyslně z laboratoře v čínském městě Wu-Chan?

- Ano
- Ne
- Nevím

17. Věříte, že dostatečně vysoká proočkovanost populace proti onemocnění COVID-19 pomůže zmírnit vážnost průběhu onemocnění a že napomůže k návratu stavu společnosti do doby před jeho výskytem?

- Ano
- Ne
- Nevím

18. Domníváte se, že by virus SARS-Cov-2, způsobující onemocnění COVID - 19, mohl být využit jako aktivní složka biologické zbraně?

- Ano
- Ne
- Nevím

Děkuji za spolupráci.

13 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Charakteristika jednotlivých B-agens	20
Tabulka 2 Charakteristika vstupu B-agens do organismu.....	27
Tabulka 3 Princip biologické ochrany v laboratořích	32
Tabulka 4 Pohlaví	44
Tabulka 5 Správné a špatné odpovědi	46
Tabulka 6 Kontingenční tabulka H1	60
Tabulka 7 Kontingenční tabulka H2	60
Tabulka 8 Kontingenční tabulka H3	61

14 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Věk respondentů	44
Graf 2 Vzdělání respondentů	45
Graf 3 Pojem "biologická agens"	46
Graf 4 B-agens použité jako biologická zbraň	48
Graf 5 Infikování živočichové	49
Graf 6 Brány vstupu do organismu	50
Graf 7 Nemoci	51
Graf 8 Bioterrorismus	52
Graf 9 Útok BZ	53
Graf 10 Cvičení/kurz jako příprava na útok BZ.....	54
Graf 11 Maximální doba účinku B-agens	55
Graf 12 COVID-19 a netopýři.....	56
Graf 13 COVID-19 ve Wu-Chan	57
Graf 14 COVID-19 a očkování.....	58
Graf 15 COVID-19 jako aktivní složka BZ.....	59