

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2020

Jakub Futera

FAKULTA ZDARVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Jakub Futera

Studijní obor: Zdravotnický záchranář

**POROVNÁNÍ POSTUPŮ ZZS V ČR A SRN PŘI
KONTAKTU S VYSOCE VIRULENTNÍ NÁKAZOU**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Jan Kordík
Plzeň 2020

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jakub FUTERA**
Osobní číslo: **Z17B0191P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**
Téma práce: **Porovnání postupů ZZS v ČR a SRN při kontaktu s vysoce virulentní nákazou**
Zadávající katedra: **Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví**

Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační formu



Rozsah bakalářské práce:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- BENEŠ, J. Infekční lékařství. Praha: Galén, 2009, 652 s. ISBN 978-80-7262-644-1.
- PRYMULA, R. a ŠPLIŇO, M. SARS: syndrom akutního respiračního selhání. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 141 s. ISBN 80-247-1550-3.
- GÖPFERTOVÁ, D., PAZDIORA, P., DÁŇOVÁ, J. Epidemiologie: obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí. 2. přeprac. vyd. Praha: Kramlín, 2013, 300 s. ISBN 978-80-246-2223-1.
- ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 374/2011 Sb., ze dne 6. listopadu 2011, Zákon o zdravotnické záchranné službě. In: Sbírka zákonů České republiky. 2011, částka 131, s. 4849-4898. ISSN 1211-1244.
- JASSOY, CH., SCHWARZKOPF, A., Hygiene, infektiologie, mikrobiologie. 3. aktualisierte Auflage: 2018. eBook, eBook. 400 S. EPub Georg Verlag ISBN 978-3-13-241370-2.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Kordík**
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Datum zadání bakalářské práce: **18. června 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2020**



PhDr. Lukáš Štich
děkan



Mgr. Stanislava Reichertová
vedoucí katedry

V Plzni dne: 31. ledna 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

Anotace

Příjmení a jméno: Futera Jakub

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Porovnání postupů ZZS v ČR a SRN při kontaktu s vysoce virulentní nákazou

Vedoucí práce: Ing. Jan Kordík

Počet stran – číslované: 59

Počet stran – nečíslované: 29

Počet příloh: 6

Počet titulů použité literatury: 36

Klíčová slova: záchranná služba, vysoce virulentní nákaza, mimořádná událost

Souhrn:

Tématem bakalářské práce je porovnání postupů záchranných služeb v České republice a ve Spolkové republice Německo při kontaktu s osobou potencionálně nebo prokázaně nakaženou vysoce virulentní nákazou.

Práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části jsou popsány nebezpečné nákazy z obecného hlediska, jejich rozdělení a možnosti klinického vyšetření. V další kapitole jsou podrobněji uvedeny vybrané vysoce nakažlivé nemoci s jejich charakteristikou a uvedením možné léčby. Následující část je věnována ochraně před těmito nákazami. Závěr teoretické části se zabývá samotnými postupy českých a německých výjezdových skupin při zásahu u potencionálně nakažených osob.

Praktická část, jejímž hlavním úkolem je vytvoření přehledového materiálu poukazujícího na odlišnosti nebo právě podobnosti postupů v obou zmíněných státech, popisuje samotná srovnání a prezentuje výsledky dotazníkového šetření, které proběhlo mezi zdravotnickými záchranáři v České republice a Spolkové republice Německo.

Annotation

Surname and name: Futera Jakub

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: Comparison of Procedures by Emergency Medical Services in the Czech Republic and Germany in Case of Contact with High Virulent Infection

Consultant: Ing. Jan Kordík

Number of pages – numbered: 59

Number of pages – unnumbered: 29

Number of appendices: 6

Number of literature items used: 36

Keywords: emergency services, high virulent infections, emergency incident

The topic of this bachelor thesis is a comparison of procedures by emergency services in the Czech republic and in Germany in case of contact with person, who is potentially infected with high virulent infection.

The thesis is divided into the theoretical and practical part. Theoretical part describes high virulent infections from the general point of view, their dividing and possibilities of clinical examination. In the next chapter, there are described selected high virulent infections in detail with their characteristics and possibilities of treatment. The following chapter is dedicated to the protection against these infections. Last section of the theoretical part deals with the procedures of Czech and German emergency medical services in the dispatch to a potencionally infected person.

The practical part, which has the main goal to collect some summarizing material pointing to the differences or similarities of the procedures in these two countries mentioned higher, describes the comparison and presents results of questionnaire, which was completed by paramedics from the Czech republic and the Federal republic of Germany.

Poděkování

Velice děkuji panu Ing. Janu Kordíkovi za odborné vedení mé práce a cenné rady. Dík patří také vedoucím odborných týmů působících při ZZS Plzeňského kraje a Bavorského červeného kříže v Chamu za předání jejich zkušeností v problematice VVN.

Obsah

ÚVOD.....	12
TEORETICKÁ ČÁST.....	14
1 VYSOCE VIRULENTNÍ NÁKAZY	15
1.1 Definice	15
1.2 Rozdělení.....	16
1.2.1 Rozdělení podle původce	16
1.2.2 Rozdělení podle stupně rizik	16
1.3 Způsoby šíření a vstupu do organismu.....	18
1.4 Diagnostika	18
1.5 Transport klinického materiálu	19
1.6 Laboratorní vyšetření	20
1.6.1 Vysoce nebezpečné virové respirační nákazy	20
1.6.2 Virové hemoragické horečky.....	21
1.6.3 Virus Variola	23
1.6.4 Bakteriální vysoce nebezpečné nákazy	23
2 VYBRANÉ VYSOCE VIRULENTNÍ NÁKAZY	25
2.1 Ebola.....	25
2.1.1 Původce.....	25
2.1.2 Klinický obraz.....	25
2.1.3 Profylaxe, léčba	26
2.1.4 Protiepidemická opatření.....	26
2.2 Variola	26
2.2.1 Původce.....	27
2.2.2 Klinický obraz.....	27
2.2.3 Profylaxe, léčba	27
2.2.4 Protiepidemická opatření.....	28
2.3 SARS.....	28
2.3.1 Původce.....	28
2.3.2 Klinický obraz.....	29
2.3.3 Profylaxe, léčba	29
2.3.4 Protiepidemická opatření.....	29
2.4 MERS	30

2.4.1	Původce	30
2.4.2	Klinický obraz.....	30
2.4.3	Profylaxe, léčba	30
2.4.4	Protiepidemická opatření.....	30
2.5	Antrax	31
2.5.1	Původce	31
2.5.2	Klinický obraz.....	31
2.5.3	Profylaxe, léčba	32
2.5.4	Protiepidemická opatření.....	32
2.6	Mor.....	32
2.6.1	Původce	33
2.6.2	Klinický obraz.....	33
2.6.3	Profylaxe, léčba	34
2.6.4	Protiepidemická opatření.....	34
3	Ochrana před VVN.....	35
3.1	Biosafety level	35
3.2	Prostředky osobní ochrany	36
3.2.1	Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	36
3.2.2	Transportní izolační prostředek osob.....	37
3.3	Dekontaminace	38
3.3.1	Dekontaminace mechanická	38
3.3.2	Dekontaminace chemická	38
3.3.3	Dekontaminace fyzikální	39
4	ČINNOSTI POSKYTOVATELŮ ZZS PŘI KONTAKTU S VVN	40
4.1	Postup zdravotnické záchranné služby při řešení mimořádné události s podezřením na výskyt vysoce virulentní nákazy	40
4.1.1	Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů	41
4.1.2	Typová činnost složek IZS při společném zásahu STČ - 16A/IZS.....	41
4.1.3	Traumatologický plán.....	42
4.2	Poskytovatel záchranné služby ve Spolkové republice Německo	42
4.2.1	Zákon o Bavorské záchranné službě (<i>Bayerisches Rettungsdienstgesetz</i>)	42
4.2.2	Zákon o civilní ochraně v Bavorsku (<i>Bayerisches Katastrophenschutzgesetz</i>).....	43

4.2.3	Zákon o nařízení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci s biologickými činiteli (Biosstoffverordnung).....	43
4.2.4	Zákon o prevenci a kontrole infekčních chorob u lidí (<i>Infektionsschutzgesetz</i>)	44
PRAKTICKÁ ČÁST.....		45
5	CÍLE A PŘEDPOKLADY PRÁCE.....	46
5.1	Cíle.....	46
5.2	Předpoklady	46
6	METODIKA PRÁCE	47
6.1	Vzorek respondentů.....	47
6.2	Metody výzkumu.....	47
7	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	49
7.1	Aktivace odborných týmů	49
7.2	Speciálně vyškolené týmy ZZS.....	51
7.3	Rozšířené OOPP ve výbavě vozů ZZS.....	51
7.4	Vyhodnocení dotazníkového šetření.....	52
8	DISKUZE	65
ZÁVĚR		71
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		72
SEZNAM ZKRATEK		75
SEZNAM TABULEK		76
SEZNAM GRAFŮ		77
SEZNAM PŘÍLOH.....		78

ÚVOD

Dnešní doba je typická narůstajícími možnostmi všeobecného charakteru a celkovou snahou o rozvolnění dříve striktních pravidel. Tyto vlastnosti, mimo jiné, umožňují prakticky komukoliv procestovat svět a objevovat jeho neskonalou rozmanitost. S narůstajícím rozvojem a na něj navazujícím využíváním letecké dopravy roste úměrně i míra migrace celosvětové populace. S jistou spoustou výhod mají tyto procesy i své negativní stránky. Naší bakalářské práce se týká především zvýšené riziko mezinárodního nebo dokonce i mezikontinentálního přenosu nejrůznějších chorob, z nichž některé mají charakter vysoce nebezpečných nebo také vysoce nakažlivých. A právě zjednodušenými možnostmi dálkového cestování vzniká riziko zavlečení těchto vysoce virulentních nákaz z místa svého epicentra do všech koutů světa, které přispívá až k propuknutí pandemie. Střední Evropu nevyjímaje. Samostatnou kapitolou, kterou jistě nelze opomenout při pohledu na stoupající rizika, je migrační krize, při které proudí nelegálními cestami tisíce lidí ze zemí Třetího světa do oblasti Evropy prakticky bez jakékoliv kontroly. Není to žádná dávná historie, kdy jsme byli svědky nekontrolovaně se šířící epidemie krvácivé horečky způsobené virem ebola ze západní Afriky. Případy této nákazy byly zaznamenány i v některých evropských zemích.

Bakalářská práce se věnuje popsání postupů a činností členů zdravotnické záchranné služby v České republice a v Německé spolkové republice, kteří přicházejí do kontaktu s pacientem potenciálně nakaženým vysoce nebezpečnou nákazou. K takovému kontaktu může dojít v rámci primárního výjezdu nebo při realizaci sekundárního transportu. Pro porovnání postupů poskytovatelů zdravotnické záchranné služby jsme se rozhodli pro Zdravotnickou záchrannou službu Plzeňského kraje, jakožto zástupce z Česka a z německé strany jsme vybrali sousedící spolkovou zemi Bavorsko. K tomuto výběru vedl nejen fakt zmíněného sousedství, ale i rozvíjející se přeshraniční spolupráce poskytovatelů zdravotnické záchranné služby a vlastní zkušenosti z absolvování studijního pobytu a praktických stáží na výjezdových základnách Furth im Wald, Waldmünchen a Cham.

V přední řadě se zabýváme rozdělením a popsáním vybraných vysoce nakažlivých onemocnění, jejich diagnostikou a možnostmi ochrany a zamezení šíření mezilidským

přenosem. Popsány jsou podrobněji vybrané nákazy mající na svědomí rozsáhlé pandemie nebo velké ztráty na životech lidí.

Cílem této bakalářské práce je zmapování postupů poskytovatelů zdravotnické záchranné služby v Plzeňském kraji a v Bavorsku a jejich následné porovnání a u dvou sledovaných skupin nelékařského zdravotnického personálu zjištění četnosti proškolení a míry samostudia v problematice vysoce virulentních nákaz. Zjištěné výsledky nabyté použitím kvalitativně-quantitativního výzkumu budou shrnuty v závěru bakalářské práce a budou k dispozici jako možná doporučení pro praxi v rámci přeshraniční spolupráce.

TEORETICKÁ ČÁST

1 VYSOCE VIRULENTNÍ NÁKAZY

1.1 Definice

Vysoce virulentní nákazy (VVN), též označované jako vysoce nebezpečné nákazy (VNN), představují heterogenní skupinu život ohrožujících onemocnění. Jejich odlišnost lze vysledovat z pohledu etiologie, epidemiologie i klinických projevů. Popisují se jako infekční onemocnění, která mají závažný klinický průběh a vysokou letalitu. Další základní charakteristikou je vysoká nakažlivost určená především potenciálem šíření těchto infekcí do populace lidí a následné šíření i uvnitř populace. Vysoce nebezpečné nákazy se v České republice nebo Spolkové republice Německo běžně nevyskytují. Nákaza musí být na toto území zavlečena. Nejčastěji prostým importem z míst, kde se tato onemocnění vyskytují. Riziko zavlečení v dnešní době roste především díky zvětšující se populaci, vysoké míře cestování a celkové globalizaci. (Smetana, 2018)

Smetana (2018) dále dodává, že z výše zmíněného tedy může vyplývat skutečnost, že je tato skupina onemocnění někdy označována jako vysoce nakažlivé nemoci (též VNN), čemuž přispívá jedna z charakteristik těchto onemocnění, a to je právě ona vysoká míra nakažlivosti. Vzhledem k heterogenitě skupiny VNN nelze jednoznačně určit společný zdroj, proto je obecně popsáno, že jsou tato onemocnění způsobena biologickými agens (B-agens). Pod B-agens spadají celé skupiny mikroorganismů. Patří sem viry, bakterie, toxiny. Tato agens se běžně vyskytují v přírodě. Většina z nich je neškodná, část z nich i využitelná v potravinářství a biotechnologických procesech. Přesto se najdou zástupci, kteří jsou pro člověka, zvíře nebo rostlinu patogenní a způsobují u nich tak mnohdy závažná onemocnění. Biologická agens způsobující ony vysoce nakažlivé nemoci se vyznačují vlastnostmi, jako jsou vysoká míra morbidit a mortality, jsou při nich zaváděna specifická opatření a mohou vyvolat paniku. Tím představují vysoké riziko jak pro jedince, tak i pro celou populaci. Hrozí reálné riziko zneužití těchto rizikových agens jako součásti biologických bojových prostředků (BWA – z angl. biowarfare). S rozvíjející se oblibou návštěvy exotických zemí nelze vyloučit zavlečení nebezpečné nákazy i do České republiky. (Rybka et al., 2012; Šín et al., 2017; Valášek, 2007)

1.2 Rozdělení

1.2.1 Rozdělení podle původce

V § 2 vyhlášky 474/2002 Sb. je uveden *Seznam vysoce rizikových biologických agens a toxinů*. Biologická agens jsou zde rozdělena na lidské a živočišné patogeny, rostlinné patogeny, toxiny a geneticky modifikované organismy a elementy. Jednoduše je možné patogeny rozdělit na bakterie, viry, rickettsie a toxiny.

Mezi typické zástupce bakterií z řad nebezpečných patogenů patří *Bacillus anthracis* (antrax), *Yersenia pestis* (mor), *Clostridium botulinum* (botulismus), *Francisella tularensis* (tularémie), *Salmonella typhi* (břišní tyfus).

Nejnebezpečnějšími zástupci ze skupiny virů jsou virové hemoragické horečky tříd *Filoviridae* (Ebola), *Flaviviridae*, *Arenaviridae* (Lassa), *Variola major* (pravé neštovice), koronaviry způsobující těžký akutní respirační syndrom (SARS). (Matoušek et al., 2007)

Matoušek et al. (2007) popisuje rickettsie, jakožto organismy na rozhraní bakterií a virů, mají více jak čtyřicet zástupců, kteří jsou patogenní pro člověka. Způsobují mimo jiné tyfové infekce (*Rickettsia prowazekii*) a skvrnité horečky (*Rickettsia rickettsii*). (Richardt, 2012)

Toxiny mohou být produktem mikroorganismů nebo je zdrojem rostlinný či živočišný jed. Toxiny mohou být vyrobeny i chemickou syntézou uměle. K zástupcům toxinů patří *botulotoxin*, *tetanus toxin*, *ricin* aj. (Richardt, 2012)

1.2.2 Rozdělení podle stupně rizik

„Různé organizace a instituce vytvořily poměrně rozdílná klasifikační schémata, která obsahují bakterie, viry, houby, protozomy a toxiny. Jsou to: Organizace spojených národů (OSN), Světová zdravotnická organizace (WHO), Centres for disease Control and Prevention (CDC), seznam podle „Dohody o zákazu výroby, vývoje, šíření bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a jejich zničení“, Severoatlantická aliance, Australská skupina, Evropská unie. Každá z organizací má svůj vlastní seznam infekčních agens, které se u zásadních agens více či méně shodují.“ Takto popisuje rozdělení Klement (2013, s. 16)

„Nejcitovanějším a nepoužívanějším dělením je kategorizace podle Centra pro kontrolu nemocí (Centers for disease Control – CDC). CDC v Atlantě vytvořilo na základě

výše uvedených vlastností seznam 24 biologických agens, které byly rozděleny do tří skupin.“ doplňuje a upřesňuje Rybka et al. (2012, s. 180)

Nejvyšší riziko představují patogeny ze skupiny A. Jsou vysoce nakažlivé, snadno přenosné a mají za následek vysokou mortalitu. Mezi zástupci lze najít: *Variola major* (pravé neštovice), *Bacillus anthracis* (antrax), *Yersenia pestis* (mor), *Clostridium botulinum* (botulismus), *Francisella tularensis* (tularémie), hemoragické horečky (*virus Ebola, Lassa*). (Šín, 2017)

Do skupiny B se řadí agens, která se nešíří tak snadno jako ta ze skupiny A, vyvolávají středně závažná onemocnění, ale nemají za následek vysokou smrtelnost. Přesto však dokážou vyvolat paniku a hmotné škody. Řadí se mezi ně: *Brucella, Salmonella, Shigella, Escherichia coli*, ricinový toxin, *Vibrio cholerae, Rickettsia prowazeki, aj.* (Šín, 2017)

Biologická agens ze skupiny C jsou nově vznikající a rozvíjející se. V současné době nejsou považována za nebezpečná. Mohou být však v budoucnu upravena a zneužita k výrobě biologických zbraní díky své dostupnosti, snadné produkci a šíření. Patří sem například *Hantavirus* a *Nipah virus*. (Šín, 2017)

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, uvádí v § 36 v odstavci č. 2:

„*Biologické činitele se člení podle míry rizika infekce na biologické činitele*

a) skupiny 1, u nichž není pravděpodobné, že by mohly způsobit onemocnění člověka,

b) skupiny 2, které mohou způsobit onemocnění člověka a mohou být nebezpečím pro zaměstnance, je však nepravděpodobné, že by se rozšířily do prostředí mimo pracoviště; účinná profylaxe nebo léčba případného onemocnění jsou obvykle dostupné,

c) skupina 3, které mohou způsobit závažné onemocnění člověka a představují závažné nebezpečí pro zaměstnance i nebezpečí z hlediska možnosti rozšíření do prostředí mimo pracoviště; účinná profylaxe nebo léčba případného onemocnění jsou obvykle dostupné,

d) skupina 4, které způsobují u člověka závažné onemocnění a představují závažné nebezpečí pro zaměstnance i nebezpečí rozšíření do prostředí mimo pracoviště; účinná profylaxe nebo léčba případného onemocnění jsou obvykle nedostupné.“

Německá legislativa se zabývá rozdělením infekcí podle rizika rovněž na 4 skupiny. O tomto rozdělení informuje v části první §3 zákona o nařízení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci s biologickými činiteli (zkráceně „*Biostoffverordnung*“) z roku 2013

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. dále uvádí v § 36, v odstavci 4, odkaz na přílohu č. 7, část A – *Seznam biologických činitelů a jejich zařazení do skupin 2, 3 nebo 4.*

V německém zákoně o prevenci a kontrole infekčních chorob u lidí (zkráceně „*Infektionsschutzgesetz*“) z roku 2000 novelizovaného v březnu 2020, je uveden v části třetí § 6 seznam nemocí podléhajících ohlašovací povinnosti.

Jako příklady těchto onemocnění uvedme virové hemoragické horečky, černý kašel, meningokokové meningitidy a sepse, antrax, pravé neštovice, a další.

§ 7 tohoto zákona pak vyjmenovává jednotlivé patogeny způsobující výše zmíněná onemocnění, které rovněž podléhají oznamovací povinnosti.

1.3 Způsoby šíření a vstupu do organismu

K přenosu biologického agens může dojít buď přímo od infekčního zdroje nebo nepřímo prostřednictvím kontaminované potravy nebo vody, vzduchem, kontaminovanými předměty. Cesty přenosu jsou pak vdechnutím (inhalace), kdy dojde ke vniknutí ústy nebo nosem do dýchacích cest a plic. Nejreálnější forma šíření je v podobě aerosolu. Právě infikovaný aerosol je nejpravděpodobnější a zároveň i nejúčinnější forma přenosu biologických agens.

Dále pak požitím (ingescí) dochází po konzumaci kontaminované potravy nebo vody ke vniknutí do gastrointestinálního traktu. Mezi typické příznaky otravy touto cestou patří zvracení, bolest břicha a průjem.

Průnik kůží označujeme jako inokulaci a nejčastěji k němu dochází cestou infikovaného přenašeče, jako je komár, klíště nebo blecha.

Kontaminace může být i povrchová, způsobená proniknutím do organismu poškozenou kůží nebo i vstřebáním skrz neporušenou kůži. (Jasoy, 2018; Prymula, 2002)

1.4 Diagnostika

Diagnostiku vysoce nebezpečných nákaz je potřeba centralizovat do specializovaných center. Hlavním důvodem, proč je přistupováno k tomuto opatření, je

nutnost provádět diagnostiku v prostorech, které splňují požadavky na zabezpečení biologických rizik stupně 3 nebo 4 (BSL 3-4). Tohoto zabezpečení není běžně dosahováno v rutinních mikrobiologických laboratořích. Platí to jak pro laboratoře na území České republiky, tak i jinde ve světě. Specializované laboratoře také disponují nezbytnou materiální a technickou vybaveností, která je ekonomicky zatěžující a která se běžným laboratořím nevyplatí skladovat při nízké frekvenci těchto prováděných vyšetření. Každá diagnostická sada je totiž použitelná jen po určitou dobu. S tím souvisí i neméně důležitý fakt, přispívající k centralizaci vyšetření vysoce nebezpečných nákaz, a to je nezbytná zkušenost specializovaných laboratořích s interpretací dosažených výsledků. Je jisté, že nelze spolehlivě diagnostikovat při velmi nízké roční frekvenci takto specifických vyšetření. (Smetana, 2018)

1.5 Transport klinického materiálu

Manipulace s biologickými vzorky, u kterých je pravděpodobnost obsahu původce vysoce nebezpečné nákazy, podléhá dodržování přísných pravidel, aby nedošlo k ohrožení okolí. Transport vzorků upravuje několik dokumentů. K těm mezinárodním se řadí doporučení Světové zdravotnické organizace pro transport infekčních substancí pro roky 2019 – 2020. Dokument se zmiňuje o jednotlivých krocích, které jsou nutné provést před samotným transportem i během něho. Podstatné je označení, o jaký druh materiálu se jedná a pod kterou kategorií biologických agens spadá (skupiny A nebo B). Těchto skupin se také týká povinnost uložení vzorků do „trojobalu“ před zahájením transportu. Ke každému vzorku přísluší také náležitá dokumentace (odesílatel a příjemce, druh a množství odebraného biologického materiálu, požadavky pro transport, atd.) (Smetana, 2018)

Nejčastěji zasílaným biologickým materiálem pro diagnostiku VNN je krev. Zpravidla bývá odebírána do odběrových zkumavek s protisrážlivým činidlem (kyselina ethylendiamintetraoctová, citrát sodný), kdy se doporučuje převoz při teplotě 2 – 8 °C. Zmrazení může zapříčinit lýzu erytrocytů a tím vzájemné ovlivnění s některými sérologickými testy. Na druhé straně materiály s živými viry určené pro kultivaci na tkáňových kulturách je třeba uchovávat právě pod bodem mrazu, a to nejlépe při teplotě -

20 °C. Vzorky určené pro vyšetření elektronovou mikroskopií není potřeba jakkoliv chladit. (WHO, *Transport Guidance* 2020; Smetana, 2018)

Transport materiálů pro vyšetření VNN mohou provádět pouze proškolené organizace a subjekty. WHO ve svém doporučení popisuje, jak by měl probíhat trénink před zahájením činností spojených s přepravou biologických materiálů obsahujících biologická agens. V České republice zajišťují transport speciální týmy hasičského záchranného sboru a mobilní biologické odběrové týmy Armády ČR. Pro využití soukromých transportních firem je nutné vybírat pouze mezi těmi, které mají platný certifikát vydaný WHO. (WHO, *Transport Guidance* 2020; Smetana, 2018)

1.6 Laboratorní vyšetření

Pro lepší orientaci je následující kapitola rozdělena do částí dle skupin zástupců, které spojuje podobnost vlastností agens.

1.6.1 Vysoce nebezpečné virové respirační nákazy

K této skupině patří zástupci koronavirů SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*) a MERS (*Middle East Respiratory Syndrome*) a také např. viry chřipky kmene H5.

V ČR je materiál pro průkaz původce vysoce nebezpečné virové respirační nákazy odeslán do Národní referenční laboratoře pro chřipku a nechřipková respirační virová onemocnění, která je součástí Státního zdravotního ústavu v Praze. (Smetana, 2018)

Klinické vzorky

Výtěry z nasofaryngu a sputum patří obecně mezi základní vyšetřovaný klinický materiál pro respirační onemocnění. Jedná se o méně invazivní metodu, proto není pacient nikterak omezován. Tento materiál má vysokou výpovědní hodnotu, ale pouze v akutní fázi onemocnění. Postupem nemoci s případným rozvojem pneumonie může být výsledek dokonce negativní. (Smetana, 2018)

Pro průkaz onemocnění postihující primárně plíce (SARS, MERS) je vhodnější odběr materiálu z dolních cest dýchacích. Příklady jsou tracheální aspirát a bronchoalveolární laváž. Metody to jsou z pohledu pacienta zatěžující, ale pro klinické pracovníky přínosnější. (Smetana, 2018)

V pozdních fázích onemocnění je spolehlivým biologickým materiálem pro průkaz původce respirační nákazy stolice. Zmíněné koronaviry se vyskytují ve stolici od konce prvního týdne od nákazy a svého maxima dosahují 15. – 17. den. (Smetana, 2018)

Odběr krve, jakožto podkladového materiálu pro průkaz respiračních virů, není vhodný. Virémie bývá u tohoto typu onemocnění krátkodobá a zpravidla přítomná pouze v rané fázi. K diagnostice se využívá především v případech, kdy není možný odběr materiálu z dýchacích cest. (Smetana, 2018)

Průkaz agens

Identifikovat vir na úroveň čeledi lze použitím elektronové mikroskopie. Samotný druh už zjistit nelze. Metoda je to vhodná především pro průkaz původce onemocnění v první fázi. (Smetana, 2018)

Kultivace viru na tkáňových kulturách nebo kuřecích embryích je využívána především experimentálně. Finální průkaz pak probíhá pomocí specificky značených monoklonálních protilátek. (Smetana, 2018)

Nejvhodnější metodou je detekce virové nukleové kyseliny. PCR (z angl. polymerase chain reaction; polymerázová řetězová reakce) je založená na zmnožení úseků nukleových kyselin na principu replikace, čili kopiemi z původní matrice. Nové repliky jsou využity pro sekvenování nukleové kyseliny, tedy ke zjištění přesného pořadí nukleových bází a tím v důsledku i ke zjištění přesného původce. (Smetana, 2018)

1.6.2 Virové hemoragické horečky

Mezi zástupce agens ze skupiny virových hemoragických horeček patří virus žluté zimnice, Dengue virus, virus Ebola, virus Lassa a další.

Na našem území lze provádět vyšetření pouze na některé zástupce z této skupiny. Národní referenční laboratoř pro arboviry ze Zdravotního ústavu v Ostravě je schopna diagnostikovat zástupce flavivirů (*Dengue virus*, *virus žluté zimnice*, *Západonilský virus*). Vzorky určené k průkazu ostatních původců jsou odesílány do smlouvaného zahraničního laboratorního centra. Pro ČR jím je Institut Roberta Kocha v Berlíně. (Smetana, 2018)

Současně je možné, po vyžádání na Ministerstvu obrany ČR, využít služeb Armády ČR, respektive jejího Vojenského zdravotního ústavu v Těchoníně, který je schopen detekovat pomocí PCR původce Ebola, Lassa, Marburg, krymsko – konžské hemoragické horečky a dalších. (Smetana, 2018)

Klinické vzorky

Krev je považována za vhodný materiál jak pro přímý důkaz (PCR), tak i pro nepřímé sérologické vyšetření. U některých virů je však nutno počítat se skutečností, že se objevují v krevním řečišti jen po dobu prvních 5 – 10 dnů. (Smetana, 2018)

Množství virů hemoragických horeček je detekovatelných v moči. Pro některé jsou nálezy v moči přímo typické. Jsou to hantaviry odpovědné za tzv. hantavirový renální syndrom. V tomto případě dosahují koncentrace kopií nukleových kyselin virů v moči dokonce vyšších hodnot na mililitr než v krevním séru. (Smetana, 2018)

Sperma a vaginální sekrety se ukázaly, zejména při epidemii Eboly, jako jedna z velmi pravděpodobných možností mezilidského přenosu, neboť záchyt RNA viru byl prokázán u více jak 70% vyšetřovaných vzorků spermatu. Nezmínit nelze ani medián doby, po které byl virus stále pozitivně identifikován. Činil 158 dní. (Smetana, 2018)

Průkaz agens

Jasně preferovanými vyšetřeními pro identifikaci jsou přímé metody. Jednoduše proto, že u nejvíce závažných infekcí není dostatek času čekat na průkaz sérologie, neboť dochází k umírání postižených dříve, než se objeví detekovatelné markery. (Smetana, 2018)

Elektronová mikroskopie je v klasickém, negativní kontrast využívajícím, módu schopna rozlišit virus pouze do úrovně čeledi, jak už bylo zmíněno u respiračních nákaz. Využitím navázání monoklonálních protilátek lze však zvýšit schopnost identifikace. (Smetana, 2018)

Kultivace virů hemoragických horeček v dnešní době probíhá především na tkáňových kulturách. Nejběžněji používanou je kultura připravená z ledvin kočkodanů zelených. Dříve ovšem docházelo i k využití zvířat (makaků a šimpanzů), jakožto kultivačních médií. Tyto metody jsou však v dnešní době silně na ústupu. (Smetana, 2018)

K detekci antigenů existují komerční kity vhodné ke screeningovému vyšetřování. Příkladem může být *OraQuick Ebola* test, který je používán pro rychlou diagnostiku viru Ebola – Zaire z odebrané krve nebo ze slin. Negativní stránkou těchto komerčních testů je jejich nízká senzitivita. (Smetana, 2018)

Opět nejvíce vhodnou metodou identifikace se jeví detekce nukleových kyselin. Prováděná je několika metodami PCR. Využíváno je její vysoké senzitivity, specifity a nízké

meze detekce (literatura uvádí jako dostačující množství kopií nukleových kyselin v řádech desítek až tisíce v jednom mikrolitru vzorku). (Smetana, 2018)

1.6.3 Virus Variola

Virus pravých neštovic je dle WHO od roku 1980 zcela vymýcen z populace. Oficiálně existuje pouze ve dvou laboratořích v Atlantě (USA) a ve městě Koltsovo u Jekatěrinburgu v Rusku. Právě tato dvě pracoviště jsou WHO evidována jako možná pro diagnostiku případů podezřelých na nákazu virem varioly. (Smetana, 2018)

Klinické vzorky

Základním klinickým materiálem pro diagnostiku jsou léze na kůži a sliznicích. Lze využít tekutinu z těchto lézí, ale i zaschlé krusty. Právě tento materiál má nejvyšší výtěžnost v porovnání s odběrem krve nebo z dýchacích cest. (Smetana, 2018)

Průkaz agens

Nejjednodušší metodou se zdá být prostá světelná mikroskopie. Při barvení hematoxylin – eosinem dochází k zobrazení cytoplasmatických inkluzí v nakažených buňkách (tzv. *Guarnieriho tělíska*). Nevýhodou je fakt, že tento znak nemusí být přítomen ve všech buňkách. Proto se doplňkově přistupuje i k elektronové mikroskopii, která je schopna rozlišit typické poxvirové partikule. (Smetana, 2018)

Nepřesnější je znovu metoda sekvenování nukleové kyseliny viru. K sekvenování je využít celý genom nebo jen jeho fragmentů. Výsledky jsou poté porovnávány s údaji z volně přístupných genomových databází, které vznikly ze vzorků izolovaných mezi lety 1940 a 1977. (Smetana, 2018)

1.6.4 Bakteriální vysoce nebezpečné nákazy

Vzhledem k tomu, že se tato práce dále zaměří především na bakterie způsobující mor a antrax, budou popsány postupy právě u těchto dvou onemocnění.

Záchyt původců moru (*Yersenia pestis*) a antraxu (*Bacillus anthracis*) je, jako u jediných ze skupiny vysoce nebezpečných nákaz, možný v řadě běžných světových bakteriologických laboratořích. (Smetana, 2018)

Na našem území je identifikace proveditelná například v Referenční laboratoři pro antrax pod Státním veterinárním ústavem v Praze, nebo v laboratoři Vojenského zdravotního ústavu, rovněž v hlavním městě. (Smetana, 2018)

Klinické vzorky

Pro diagnostiku plicních forem obou nemocí je nejvhodnější materiálem ten z dýchacích cest – ideálně dolních. Pro získání takového vzorku je potřeba odběru sputa, nebo lépe tracheálního aspirátu či pomocí bronchoalveolární laváže. (Smetana, 2018)

Krev odebíraná pro hemokultivaci nebo PCR, případně odběr z kožních a slizničních lézí, bývá častější u kožních a gastrointestinálních forem onemocnění. (Smetana, 2018)

Průkaz agens

Rychlým a jednoduchým průkazem je mikroskopie. Při ní je využito faktu, že oba původci jsou barvitelné barvením dle Grama. *Yersinia pestis* se barví jako drobná gramnegativní tyčka. *Bacillus anthracis* je obrazem typické silné grampozitivní tyčky. (Smetana, 2018)

Kolonie zmíněných prvojaderných mikroorganismů velmi dobře rostou na běžných bakteriologických půdách. Příkladem uveďme krevní agar. Kultivace *Bacillus anthracis* je typická paprskovitým rozrůstáním z centrální kolonie. Pro kultivaci kolonie *Yersinia pestis* je vhodnější použít vyšší teplotu (30 °C), jinak dochází jen k velmi malým nárůstům za 24 hodin. (Smetana, 2018)

Zlatým standardem v rychlé diagnostice bakteriálních vysoce nebezpečných nákaz je detekce nukleové kyseliny těchto prokaryot. Lze je zpracovat metodou PCR nebo využitím komerčních kitů. Výhodné se zdá býtí využití automatizovaného systému GeneExpert®, který umožní diagnostiku *Bacillus anthracis* kitem BA 4 – Plex Assay od firmy Cepheid®. (Smetana, 2018)

Pro detekci ze vzorků z prostředí (půda, neznámý prášek apod.) jsou využívány kity pro průkaz antigenů obsažených ve sporách anthraxu i antigenů původce moru. Nejsou však ověřeny pro využití na klinických vzorcích. (Smetana, 2018)

2 VYBRANÉ VYSOCE VIRULENTNÍ NÁKAZY

2.1 Ebola

Toto exotické infekční onemocnění patří do skupiny vysoce nakažlivých hemoragických horeček. Poprvé byla horečka Ebola zaznamenána v roce 1976 v rovníkové oblasti Afriky, především ve státech Súdán a dnešní Demokratické republiky Kongo (DRK, dříve Zair). Onemocnělo tehdy několik stovek osob. K doposud největší epidemii způsobené virem Ebola došlo mezi lety 2013-2015. Ohnisko mělo svůj počátek v Guiney, odkud se dále šířilo přes Sierru Leone do Libérie. Dle dostupných zdrojů WHO se počty nakažených vyšplhaly k 28 tisícům, z nichž zemřelo více jak 11 tisíc. V roce 2017 došlo k novému vzplanutí v oblasti DRK, které pokračuje i v současnosti. Jsou hlášeny desítky nových případů a smrtnost se i přes dřívější zkušenosti v boji s touto nemocí pohybuje kolem 60%. (WHO, *Ebola virus disease*, 2020).

I když je možný přenos z infikovaného člověka, za primární zdroj je pravděpodobně považován kaloň a ostatní živočišné druhy z řad savců. Přestup viru z člověka na člověka je uskutečňován cestou biologického materiálu (kontakt s krví, zvratky, močí atd.), a to i od osob zemřelých. Nejohroženější skupinou jsou tak zdravotníci a rodinní příslušníci, kteří jsou velmi často infikováni při pohřebních rituálech, kdy přicházejí do kontaktu s těly zemřelých. Přenos vzduchem nebyl prokázán. (Göpfertová, 2015; Cmorej, 2014)

2.1.1 Původce

Virus Ebola byl objeven v několika podtypech vycházejících z čeledi Filoviridae – Zaire, Súdán, Taï Forest, Bundibugyo a Reston, který nejeví známky patogenity pro člověka. Poslední epidemii, ať už v letech 2013-2015 nebo i aktuálně probíhající epidemie od roku 2018 má na svědomí první podtyp, tedy Ebola-Zaire. Tento subtyp je právě považován za ten nejvíce nebezpečný. (WHO, *Ebola virus disease*, 2020; Cmorej, 2014)

2.1.2 Klinický obraz

Počáteční příznaky jsou nespecifické. Objevuje se horečka, bolesti hlavy a svalů, celková slabost často způsobená silnou dehydratací vlivem probíhajících průjmů a zvracení. Po několika dnech od počátku těchto symptomů pozorujeme vznik makulopapulózního exantému. Koncem prvního týdne dochází k progresi hemoragické

diatézy vyjádřené krvácením z dásní, nosu, gastrointestinálního traktu a ostatních orgánů. Inkubační doba je v průměru 14 dní. (Ambrožová, 2012; Göpfertová, 2015; Cmorej, 2014)

2.1.3 Profylaxe, léčba

V roce 2015 byla vyvinuta vakcína označovaná jako *rVSV-ZEBOV*. Do studie bylo v místě pandemie v Giney zařazeno 11 841 osob a byla jim aplikována tato vakcína. U 5837 z nich se neobjevily žádné příznaky související s horečkou Ebola v době 10 dnů a delší po naočkování. Vakcína *rVSV-ZEBOV* je používána i nyní při pandemii v oblasti DRK. Studie prováděná mezi 1. květnem 2018 až 25. březnem 2019 Národním výzkumným institutem DRK, Institut National pour la Recherche Biomedicale a WHO, do které bylo zavzato 93 965 osob, které byly očkovány vakcínou *rVSV-ZEBOV*, dospěla k předběžným závěrům efektivity této vakcíny 95,8 – 98,5%. Nadále je však užití této profylaxe předmětem výzkumu, a proto ani sama WHO nepoukazuje na cílený léčebný přípravek proti viru Eboly a mezi hlavní doporučení stále patří především podpůrná léčba dehydratace, ať už perorální nebo intravenózní, a léčba symptomatická. (WHO int., 2020)

2.1.4 Protiepidemická opatření

Doporučení WHO se zaměřuje na redukci možného přenosu z divoké zvěře, především vyhýbáním se styku s kaloni, opicemi a antilopami a konzumací jejich syrového masa. Dále pak minimalizace kontaktu s nakaženými jedinci a jejich tělesnými tekutinami. Při zdravotní péči je nutné dbát na bariérový systém ošetřování a používat ochranné pomůcky (maska, brýle, rukavice, ochranný oděv). Osoby, které se již do kontaktu s nakaženými dostaly, by měly být nejlépe 21 dní sledovány, neměla by se zanedbávat důkladná osobní hygiena a mytí a desinfekce rukou. Veškeré nově vzniklé případy podléhají hlášení mezinárodní hygienické službě. (WHO int., 2020)

2.2 Variola

Vysoce nakažlivé onemocnění, označované jako černé nebo pravé neštovice. Od roku 1980 by mělo jít, dle Světové zdravotnické organizace (dále jen WHO, z angl. World Health Organization), o vymýcenou nákazu. Svou zásluhu na tom měl i český epidemiolog prof. Karel Raška, který se podílel na vedení eradikačního programu. WHO bohužel není všemocná, a tak zůstávají vzorky viru v laboratořích v USA a v Rusku. Ten je tak stále řazen

na přední přičky infekcí potenciálně zneužitelných pro biologické zbraně. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

Onemocnění se vyskytovalo ve dvou typech – *variola minor* a *variola major*. Odlišovaly se svou závažností, kdežto průběhem a vznikem lézí si byly velmi podobné. Smrtnost u typu minor se uvádí 1%, u varianty major až 30%. Variola major se navíc objevovala ve dvou vzácných klinických formách – *hemoragické* a *maligní*. Obě formy byly velmi často smrtelné. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

Nositelem nákazy byl pouze člověk, neexistoval přírodní ani zvířecí rezervoár. Díky faktu, že jedna osoba mohla nakazit přibližně deset dalších, byl onemocnění přiřazen vysoký index nakažlivosti. K přenosu mohlo dojít kapénkami i kontaminovanými předměty či oblečením. Přenos vertikální z matky na plod zapříčinil brzký potrat. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.2.1 Původce

Virus varioly spadá do rodu *Orthopoxvirus*. Je velmi odolný vůči vnějším vlivům a schopný přežít i několik let při nízkých teplotách. (Šín, 2017)

2.2.2 Klinický obraz

V počáteční fázi onemocnění se objevovaly typické chřipkové příznaky, jako bolest hlavy a svalů, horečka, celková slabost a výjimečně bolesti břicha a zvracení. Pokles teploty a celková úleva byla po 2-3 dnech následována vznikem typických kožních erupcí. Tyto léze měly svá charakteristická stádia od makuly, papuly, vezikuly, přes pustulu až po vznik krust. Krusty po svém odloučení zanechávaly doživotně jizvy na kůži pacienta. Místem výsevu lézí byl obličej, ruce a předloktí. Postupovaly až na trup a nevyhnuly se jim ani sliznice nosu a úst, kde velmi rychle ulcerovaly. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

Hemoragická forma byla navíc doprovázena krvácením sliznic a kůže. U maligní formy zůstávaly léze měkké a ploché, bez fází pustuly a krusty.

Inkubační doba je nejčastěji udávána 12 dní. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.2.3 Profylaxe, léčba

Léčba je pouze podpůrná symptomatická, neboť dosud neexistuje cílená léčba varioly. Dříve se očkovalo živou vakcínou upraveného viru kravských neštovic, ale od vymýcení v roce 1980 se již nikde na světě neočkovalo. Vzhledem k předpokladu

imunizace maximálně 30 let se lze domnívat, že současná světová populace je k tomuto onemocnění již velmi vnímavá. (Göpfertová, 2015)

2.2.4 Protiepidemická opatření

V ohnisku nákazy se přistupuje k desinfekci oxidačními činidly. Desinfekci podléhají veškeré povrchy, lůžkoviny a oblečení. Vhodnými prostředky jsou Persteril a chloraminy. Nutná je též izolace nemocných, nejlépe do doby odloučení krust, což může být až 40 dní. V místě nákazy je nutná rychlá a cílená vakcinace všech osob, která probíhá pod lékařským dohledem, který setrvává na místě po dobu maximální inkubační doby. (Göpfertová, 2015)

2.3 SARS

Syndrom akutního respiračního selhání, označován zkratkou SARS (z angl. Severe Acute Respiratory Syndrome) je nemocí 21. století. K prvním výskytům tohoto onemocnění došlo koncem roku 2002, kdy byly popsány případy atypických pneumonií v čínské provincii Guangdong. V dalších měsících z počátku roku 2003 došlo k rozšíření onemocnění z jihovýchodní Asie, Číny a Hongkongu prakticky do celého světa. Tím byla vyvolána pandemie, na základě které vydala WHO v březnu 2003 *globální zdravotnické varování*. V létě roku 2003 se onemocnění dokázalo dostat pod kontrolu, avšak do té doby SARS onemocnělo téměř 8100 lidí, z nichž 774 zemřelo. V průběhu pandemie se ukázalo jako klíčové zahájení rychlé komunikace a spolupráce mezi vědeckými týmy po celém světě. Dodnes se však stále neví, jakou roli mohou mít zvířata, jakožto přirozený rezervoár. První případy SARS jsou totiž spojeny s prodejem drobných zvířat na trhu v jižní Číně. (Prymula, 2006)

2.3.1 Původce

Jako původce je označován koronavirus (SARS – CoV) z čeledi *Coronaviridae*. Předpokládá se, že hostitelem koronaviru může být zvířecí vektor (přenašeč), který se posléze adaptoval a překonal mezidruhovou bariéru a tím získal schopnost vyvolat onemocnění u člověka. K tomuto předpokladu přispělo srovnání nukleotidů lidského koronaviru a SARS koronavirus-like kmenů izolovaných od cibetky palmové, psíka mývalovitého či jezevce. Ve srovnání byla zjištěna shoda více než 99% nukleotidů. (Prymula, 2006)

2.3.2 Klinický obraz

Inkubační doba u SARS kolísá v rozmezí 2-16 dní. V průběhu pandemie rozhodla WHO o sjednocení maximální inkubační doby na 10 dní, což mělo zlepšit přístup pro praktické epidemiologické šetření. Samotný klinický obraz SARS je proměnlivý. Může mít mírné asymptomatické formy, ale může dosahovat až závažného těžkého průběhu se závažným respiračním selháním, které vede ke smrti. Základním symptomem byla dle WHO označena vysoká horečka nad 38°C a neproduktivní kašel. K diagnostice se využívá pomocných vyšetřovacích metod, jako je RTG plic, kultivace, sérologické vyšetření a též virologické a bakteriologické vyšetření krve, moči, stolice a sputa. Ke stanovení finální diagnózy SARS je však potřeba komplexního posouzení fyzikálního vyšetření, laboratorních výsledků a rentgenového vyšetření v kombinaci s epidemickým výskytem. (Prymula, 2006)

2.3.3 Profylaxe, léčba

Účinná léčba ani profylaktická vakcína nejsou doposud známy. Vzhledem k tomu, že je lidský koronavirus řazen z hlediska patogenity do kategorie C, tedy že může být zneužit jako B-agens, je příprava vakcíny prioritou pro výzkumné týmy. V době pandemie bylo k léčbě použito široké spektrum antibiotik a komplexní suportivní léčba. Použití antivirotik, především ribavirinu a interferonu, se neseťkalo s výraznějším terapeutickým efektem. Jako doplňková imunomodulační léčba u SARS byly nasazeny kortikosteroidy. Při rozvoji hypoxemie a respiračního selhání byla prováděna neinvazivní podpora ventilace. U progresivního rozvinutí respiračního selhání bylo přistoupeno k invazivní asistované ventilaci provedenou tracheální intubací. (Prymula, 2006)

2.3.4 Protiepidemická opatření

Z počátku pandemie docházelo k nozokomiální nákaze zdravotnických pracovníků, protože nebyly známy způsoby přenosu, míra infekciozity ani etiologie nemoci. Teprve s odstupem času se začala provádět nezbytná protiepidemická opatření, jako bariérové ošetřování nemocných, přísné používání ochranných prostředků a pomůcek, izolace a karanténa. Neméně důležitou roli hrála i spolupráce řídicích středisek WHO a CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*), hlášení případů a všeobecná opatření. (Prymula, 2006)

2.4 MERS

Poměrně nové onemocnění označované jako MERS (z angl. Middle East Respiratory Syndrome) se poprvé objevilo v roce 2012 v Saudské Arábii a šířilo se dále v zemích Středního východu. Ojediněle byla nemoc zavlečena do států Evropy a USA. Mezi hlavní ohniska v roce 2015 patřila též Jižní Korea. Celkem onemocnělo na 1000 osob a na životech si nemoc vyžádala téměř polovinu. Přenos nemoci je dáván do souvislosti s blízkým kontaktem se zvířaty, především velbloudy. Ve vzorcích odebraných právě od těchto sudokopytníků byl prokázán koronavirus v očních a nosních sekretech, výkalech, moči, mléce, vnitřních orgánech a svalovině. Je zjevné, že nejvíce ohroženou skupinou jsou lidé, kteří přicházejí do přímého kontaktu s velbloudy. Tedy farmáři, veterináři, apod. (Göpfertová, 2015)

2.4.1 Původce

Onemocnění způsobuje betakoronavirus (*MERS – CoV*), patřící do stejné skupiny jako *SARS – CoV*. Jedná se o nově identifikovaný patogen člověka. Prokazován je nejčastěji z respiračního sekretu dolních cest dýchacích metodou PCR. (Göpfertová, 2015)

2.4.2 Klinický obraz

Incubační doba je udávána v rozmezí 2 – 14 dnů, nejčastěji 5 dní. Mezi symptomy se řadí horečka, kašel a postupující dechová nedostatečnost. Častým obrazem je atypická pneumonie. Řada pacientů však může prodělat počátek onemocnění zcela asymptomaticky či se známkami pouhého nachlazení. Vnímavější jsou k onemocnění imunologicky oslabené osoby (diabetes, chronická plicní onemocnění) a starší populace. (Göpfertová, 2015; Török, 2017)

2.4.3 Profylaxe, léčba

Léčba je symptomatická, podpůrná. Dosud není dostupná antivirová léčba ani preventivní vakcinace. Za prevenci lze považovat vyhnutí se kontaktu s velbloudy. V případě kontaktu pak důkladná osobní hygiena a desinfekce rukou. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.4.4 Protiepidemická opatření

Při ošetřování pacientů s MERS je dbáno na dodržování bariérových izolačních opatření, včetně dekontaminace povrchů a ploch, používání osobních ochranných

pracovních prostředků (masky, brýle, rukavice, ochranné oděvy). Nemocný je izolován na infekčním oddělení. Osoby, které byly v kontaktu s nemocným, by měly být sledovány po dobu nejméně dvou týdnů. Může se jednat o rodinné příslušníky, spolupracovníky, ale i zdravotnický personál. Karanténa těchto osob není potřebná. (Göpfertová, 2015)

2.5 Antrax

Onemocnění antrax, označované v češtině jako sněť slezinná, je bakteriálního původu. Jedná se o zoonózu, čili zdrojem je nejčastěji nemocné zvíře, ale náhodným nositelem se může stát i člověk. Bakterie anthraxu byla v minulosti zneužita k terorismu, kdy na následky kontaminace zemřelo v roce 2001 v USA 5 osob. V rámci studie potenciálního využití této bakterie jako biologické zbraně byl v roce 1947 na ostrově Gruinard u pobřeží Skotska proveden pokus na desítkách ovcí, kdy byly rozesety spory po výbuchu 2 nosných bomb v blízkosti těchto ovcí. Do několika dnů všechny ovce uhynuly. Zcela poprvé byl antrax použit jako biologická zbraň za druhé světové války v Číně. (Göpfertová, 2013; Šín, 2017)

Setkáváme se se třemi formami onemocnění – kožní, střevní a plicní. Nejčastější formou je forma kožní, při které je vysoké riziko přenosu i přímým kontaktem. Střevní forma je naopak nejméně častá a vzniká požitím nedostatečně upraveného kontaminovaného produktu dobytka. Nejnebezpečnější je forma plicní, ke které dochází vdechnutím aerosolu, jehož součástí jsou odolné spory antraxu. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.5.1 Původce

Původcem onemocnění je *Bacillus anthracis*. Je to aerobní, gram-pozitivní opouzdřená tyčka, která produkuje velmi odolné spory, které jsou schopné přežít až mnoho let. K přenosu na člověka dochází při přímém kontaktu na kůži, požitím kontaminovaného masa nebo prostupu bakteriálních spor do dýchacího ústrojí. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.5.2 Klinický obraz

Kožní typ onemocnění se projeví po 1-3 denní inkubační době tvorbou puchýřů v místě kontaktu, které se postupně mění ve vředy s nekrotizující tkání. Zvětšení okolních

uzlin, horečka a nevolnost jsou doprovázejícími příznaky. Neléčená kožní forma anthraxu končí v 10-20% smrtí. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

Gastrointestinální typ je vzácný a rozvíjí se po požití kontaminované potravy nebo vody. Projevuje se jako náhlá příhoda břišní – bolest břicha, zvracení, průjem, teplota a krvácení z gastrointestinálního traktu. Inkubační doba se pohybuje mezi 1-7 dny. Je nebezpečná především svou pozdní diagnózou, kvůli níž letalita stoupá až k 60%. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

Plicní forma má po vniknutí spor do plicních alveol a lymfatické tkáně inkubační dobu od 1 do 6 dnů. Po uplynutí této doby se projevuje nespecifickými příznaky respiračního onemocnění podobného chřipce. Jde o celkovou únavu, teplotu, bolesti hlavy a na hrudi a neproduktivní kašel, případně vykašlávání krve. Po propuknutí nemoci se rozvíjí dechová nedostatečnost a k úmrtí může dojít po 24 hodinách. Letalita na plicní formu anthraxu je téměř 100%. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.5.3 Profylaxe, léčba

Využití antibiotik má jak profylaktický, tak terapeutický význam. Profylaxe antibiotiky je po dobu maximální inkubační doby. Užívá se doxycyklin a ciprofloxacin. Existuje také účinná vakcína, která po expozici bakterií anthraxu může prodloužit inkubační dobu. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.5.4 Protiepidemická opatření

Zásadní význam má v případě zoonóz dodržování veterinárních předpisů zajišťujících kontrolu dovážených zvířat a jejich produktů. Na rizikových pracovištích by se mělo dbát na používání ochranných prostředků a pomůcek a zamezení vzniku aerosolu. Po kontaminaci je nezbytná izolace nemocného na infekčním oddělení, nahlášení případu orgánu ochrany veřejného zdraví a veterinární službě a lékařský dohled v ohnisku nákazy po dobu maximální inkubační doby. Vhodná je i aktivní imunizace ohrožených zvířat a bezpečné odstranění zvířat uhynulých. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.6 Mor

Mor je primárně zoonóza, která je přenosná i na člověka. Má na svědomí miliony lidských životů, a to především vlivem tří největších pandemií v jednotlivých historických obdobích. Tedy ve starověku, středověku a také v novověku na přelomu 18. a 19. století. I

v dnešní době se můžeme setkat s přírodními ohnisky po celém světě v oblastech stepí, tropů, subtropů a mírného pásu. Rozsáhlé šíření moru bylo spjato především se špatnými hygienickými podmínkami ve městech, kde se udržoval mezi krysami a potkany a cestou blechy krysí nebo přímým kontaktem s nakaženým zvířetem (kousnutí, škrábnutí, kapénkami) byl šířen mezi lidskou populací. Nelze ani vyvrátit interhumánní přenos. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

Morová nákaza se objevuje ve třech formách: *bubonická, septická a plicní*. Bubonická forma je z těchto tří nejčastější a onemocnění jí způsobené se označuje jako mor dýmějový. Plicní forma může vzniknout primárně inhalací kapének nebo sekundárně, hematogenním rozsevem z bubonické nebo septické formy. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.6.1 Původce

Je jím gramnegativní bakterie *Yersinia pestis*. Ta se dále dělí na tři biologické varianty, které se mohou lišit svou virulencí. Tato vlastnost je vázána na geografický výskyt. (Göpfertová, 2015)

2.6.2 Klinický obraz

Společnými symptomy pro všechny tři formy jsou bolest hlavy, nauzea, náhle vzniklá horečka, třes a hypotenze. Mohou se objevit i zmatenost a úzkostné stavy. Inkubační doba je krátká (2-3 dny). (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

Bubonická forma je pak dále charakterizována záněty a hnisáním lymfatických uzlin v blízkosti poštípání blechou. Po několika dnech dochází k vytékání vysoce infekční tekutiny. Smrtnost neléčené bubonické formy moru je 50-60%, avšak u léčené klesá až k 5%. (Šín, 2017)

Septická forma probíhá velmi rychle a bez léčby je smrtelná do několika desítek hodin téměř u 100% případů. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

Plicní forma vzniká tedy primárně a sekundárně, jak bylo zmíněno výše. K počátečním příznakům společným s formou bubonickou se přidává kašel, dušnost a vykašlávání krvavého sputa. Neléčená opět dosahuje téměř 100% letality, léčená pak výrazně nižších 15%. (Göpfertová, 2015; Šín, 2017)

2.6.3 Profylaxe, léčba

Je dostupná preventivní vakcína. Aplikuje se inaktivovaný morový bakterin. Léčba spočívá v podávání vysokých dávek antibiotik (*tetracyklin, chloramfenikol, streptomycin*). (Bednář, 1999; Julák, 2006)

2.6.4 Protiepidemická opatření

Indikací pro očkování je pobyt v místech, kde se předpokládá kontakt s potenciálně nakaženými hlodavci. Elementárním opatřením je ochrana před poštípáním blechou. Pokud přeci jen dojde k nákaze, je třeba pacienta izolovat, dezinfektovat oblečení a vyhledat osoby blízké, které přišly s pacientem do kontaktu. Tyto osoby je třeba udržet v karanténě 7 dní. V případě, že kontaktní osoby přišly do styku s plicní formou moru, je na místě zahájení profylaxe antibiotiky. Veškeré případy onemocnění morem podléhají mezinárodnímu hlášení. (Göpfertová, 2015)

3 Ochrana před VVN

Mezi ochranná protiepidemická opatření lze mimo jiné zařadit včasnou a správnou identifikaci, varování a informování obyvatel, zdravotnická opatření, informování složek IZS a dalších zúčastněných orgánů, individuální ochranu jednotlivých složek IZS a řízení se danými pravidly, která mají za úkol bránit dalšímu šíření (Brzybohatý, 2007). U nakaženého pacienta je na místě zajistit jeho včasnou izolaci. Osoby, které mohou být zdrojem šíření nákazy, například tím, že byly v kontaktu s nakaženým pacientem, jsou udržovány v karanténě mimo ostatní obyvatele a jsou pod dohledem lékaře doma nebo ve zdravotnickém zařízení po dobu maximální inkubační doby pro danou nebezpečnou nákazu. (Štětina, 2014; Tomášik, 2015)

3.1 Biosafety level

Práce s biologickými agens vyžaduje dodržování určitých pravidel, neboť je spojena s menším či větším stupněm biologického rizika. Právě stupeň rizika určuje, do které ze 4 kategorií bude spadat pracoviště (laboratoř, výzkumné pracoviště, zdravotnické zařízení) na jehož půdě dochází při práci ke styku s biologickými agens. Jednotlivé kategorie udávají bezpečnostní vybavenost a zařízení na daném pracovišti, aby byla minimalizována expozice pracovníků a okolního prostředí biologickými agens. Jsou tak předepsána minimální kritéria týkající se personálu, postupů nebo ochranných pomůcek, která musí být dodržována pro provoz zařízení. V režimu nejvyšší ochrany Biosafety Level 4 (BSL 4) pracují v České republice pouze tato tři pracoviště: Centrum biologické ochrany v Těchoníně, Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany v.v.i., v Kamenné a Národní centrum pro izolaci a léčbu vysoce nebezpečných nákaz v Praze. (Šín, 2017)

Podrobné rozdělení kategorií je popsáno v následující tabulce 3.1 *Biosafety Level*

Tabulka 3.1 Biosafety Level

BSL 1	zařízení a směrnice uzpůsobená pro práci s živými mikroorganismy, o nichž není známo, že by vyvolávaly onemocnění u dospělé zdravé populace
BSL 2	zařízení a směrnice vybavená pro práci s původními agens přítomnými v populaci, vyvolávajícími u člověka onemocnění různé závažnosti s rizikem přenosu perkutánně, požitím či průnikem skrze sliznice (virus hepatitidy A, <i>Clostridium difficile</i> ...)
BSL 3	zařízení a směrnice umožňující práci s původními i exotickými agens vykazujícími riziko přenosu pomocí aerosolu, které může způsobit závažné až smrtelné onemocnění. (<i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Bacillus anthracis</i> , <i>Rickettsia rickettsii</i> ...)
BSL 4	zařízení a směrnice umožňující manipulaci s nebezpečnými a exotickými agens, která představují vysoké riziko nákazy život ohrožujícím onemocněním, které může být přenášeno aerosolem a u kterého neexistuje účinná vakcinace nebo terapie (Ebola virus, Variola major aj.)

Zdroj: Šín et al., 2017. s. 184

3.2 Prostředky osobní ochrany

Pro péči o pacienta s jakýmkoliv postižením na zdraví volíme vždy přístup, jako by byl daný pacient potenciálně infekční. Proto používáme běžné pracovní pomůcky, tj. pracovní oděv, rouška, ochranné rukavice. Pokud však máme podezření na vysoce nakažlivé onemocnění, přichází na řadu specializované vybavení. Tedy ochranný oblek, brýle masky, aj. K používání těchto pracovních ochranných prostředků je třeba pravidelného nácviku, na který se zaměřují především specializované Biohazard týmy. (Šín, 2017)

3.2.1 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Principem používání osobních ochranných pracovních pomůcek (OOPP) je vytvoření bariéry proti pronikání nebezpečné látky. Ta by mohla při kontaktu ohrozit organismus. Nebezpečné biologické látky mají ideální přípustnou koncentraci rovnou nule. Ochranné pomůcky běžně používané pro práci členů zdravotnické záchranné služby jsou při riziku kontaktu s takto nebezpečnými látkami zcela nedostačující. Dříve bylo využíváno služeb HZS, který jako jediný z nevojenského sektoru disponoval vybavením vhodným pro práci v prostředí se všemi druhy rizik. I dnes je vzájemná spolupráce nezbytná, ale v posledních letech došlo v poli záchranných služeb ke vzniku speciálních týmů, které jsou pravidelně cvičeny pro použití specializovaných ochranných pomůcek a pro práci s pacienty s výskytem nebo podezřením nebezpečného biologického rizika. (Šín, 2017)

Ochranné pomůcky lze rozlišit podle toho, jak a co mají za úkol chránit. Používáme tedy pomůcky pro ochranu dýchacích cest, ochranu těla, končetin a ochranu hlavy. Rozsah ochrany může být plný nebo jen částečný, to znamená, že jsou chráněny jen některé části organismu. Ochrana může být hermetická (plynotěsná), která má za úkol bránit před vnějším prostředím kompletně. Naopak výběrová (selektivní) izoluje jen před vybranými druhy látek. Ochranné pomůcky lze používat i opakovaně. Děje se tak po dekontaminaci. Na druhém pólu jsou pomůcky jednorázové. (Šín, 2017)

Mezi základní funkce masky patří izolace a filtrace. Aby plnila maska svou úlohu správně, je potřeba zvolit správnou velikost a používat ji tak, aby nebyla snížena její schopnost. Pokud maska správně nesedí, zároveň také netěsní a tím je snížena její ochranná funkce. Často bývají masky napojeny na filtračně ventilační jednotku. (Šín, 2017)

Filtry k ochranným maskám jsou výměnnou součástí soupravy. Pomáhají zabránit průniku radioaktivních, otravných a biologických látek. Nechrání ovšem před toxickými účinky oxidu uhelnatého. (Štětina, 2014)

Dělení ochranných filtrů je do několika tříd dle použitelnosti. Liší se dobou, po kterou mohou být používány, tlakovou ztrátou a mimo jiné i možností vložení protiaerosolové vložky. (Šín, 2017)

Oděv by měl být mechanicky odolný, zejména na exponovaných místech. Měl by minimálně omezovat pohyb a být co nejlehčí. Přesto by však měl vykazovat ty nejlepší možné ochranné vlastnosti. (Šín, 2017)

Ideální použití rukavic je v několika vrstvách. Při poškození svrchní vrstvy rukavic je tak možné vyměnit tuto vrstvu za novou, nepoškozenou, bez rizika kontaminace kůže. Měl by být přesto brán zřetel na důležitost zachování jemné motoriky a hmatové citlivosti prstů horních končetin a dle toho také volit typ a materiál ochranných rukavic. (Šín, 2017)

Co se týče ochrany dolních končetin, volí se ochranné návleky nebo holínky s protiskluzovou úpravou a vhodnou návazností na ostatní části ochranného oděvu. (Šín, 2017)

3.2.2 Transportní izolační prostředek osob

Ochrany zdravotníků a zdraví veřejnosti při transportu osoby s podezřením nebo potvrzením vysoce nebezpečné nákazy je docíleno umístěním postižené osoby do TIPO. Rozdíl mezi těmito dvěma typy je v použité konstrukci, kdy biobox je zpravidla vyroben

z pevné plastové skořepiny. Každý typ musí splňovat několik kritérií: být lehký, pevný, dobře dekontaminovatelný, dobře zajistitelný v sanitním voze, vyroben z velké části z průhledného materiálu, aby byla zajištěna vizuální kontrola pacienta a omezil se klaustrofobický pocit, součástí musí být také zabudované rukávce zakončené rukavicemi, aby bylo umožněno ošetřování pacienta. K podávání léků, zajištění umělé plicní ventilace atd. jsou transportní prostředky vybaveny porty, které musí být zabezpečeny z pohledu dokonalé těsnosti. Ochrana okolního prostředí je zajištěna užitím podtlakového systému a napojení na filtroventilační jednotku dostatečného výkonu s HEPA filtry. (Šín, 2017)

3.3 Dekontaminace

Dekontaminace je účinné odstranění biologických agens a jiných škodlivin z povrchů a prostředí. Mezi druhy dekontaminace patří mechanická, chemická a fyzikální. (Matoušek, 2007)

Dekontaminaci provádějí složitějšími postupy členové Hasičského záchranného sboru. ZZS provádí nebo asistuje při dekontaminaci v případě zajištění vitálních funkcí za použití OOPP, případně antidot. (Kubelková, 2015; Hlaváčková, 2007)

3.3.1 Dekontaminace mechanická

Touto metodou dochází ke snížení působení škodlivé látky na kontaminovaném povrchu. Lze jí docílit odstraněním povrchové vrstvy, například sejmutím oděvu, nebo naopak překrytím povrchu izolační vrstvou. Zabráníme tím tak další kontaminaci. Mechanická dekontaminace dále zahrnuje otření a odstranění částicového kontaminantu (ometení). Dalším mechanickým způsobem je filtrace vody a používání HEPA filtru pro zachycení aerosolu. Pro zvýšení účinnosti dekontaminace se mechanická kombinuje s dalšími metodami (fyzikální a chemická). (Matoušek, 2007; Patočka, 2004)

3.3.2 Dekontaminace chemická

K chemickému způsobu dekontaminace patří použití chemických desinfekčních prostředků, které jsou velmi často používány při zasažení biologickými agens. Volí se vhodné konkrétní použití přípravku a jeho koncentrace podle toho, který objekt je cílem dekontaminace, tedy zda se bude jednat o prostor, přístroje či techniku a nebo osobu. Z chemických látek jsou nejčastěji používány kyselina peroctová (Persteril), chlornan

sodný (Savo), chlornan vápenatý, formaldehyd a nebo například ethanol. (Matoušek, 2007; Šín, 2017)

3.3.3 Dekontaminace fyzikální

K fyzikálním metodám lze přiřadit využití zvýšené teploty, kdy většina biologických látek je zlikvidovatelná varem po dobu 15 minut. Jiným způsobem využívajícím vysokou teplotu je odpaření účinkem horkých plynů. Dále je to působení ultrafialového záření a radiace. UV záření účinkuje na principu vysoušení a bonusem je pak jeho desinfekční účinek, kterého je využíváno u germicidních lamp. V kombinaci s mechanickou dekontaminací lze využít i rozpuštění, a to při omývání a praní. (Matoušek, 2007; Patočka, 2004; Šín, 2017)

4 ČINNOSTI POSKYTOVATELŮ ZZS PŘI KONTAKTU S VVN

V době dokončování této bakalářské práce probíhá aktuálně pandemie onemocnění Covid-19 (coronavirus disease 2019) způsobeného koronavirem typu SARS-CoV-2. Vzhledem k masivní medializaci a vládním opatřením je sledována činnost poskytovatelů zdravotnických služeb více než kdy jindy. Zdravotnickou záchrannou službu toto nevyjímá, a to jak v České republice, tak i v Německé spolkové Republice.

Za běžné situace je záchranná služba většinou kontaktována při potřebě realizovat sekundární transport nemocného s podezřením nebo prokázáním vysoce nakažlivé nemoci (VNN). V nízkém procentu případů ale může být vysloveno podezření na VNN na základě získaných anamnestických dat v rámci tísňového volání. (Šín, 2017)

Oproti dobám minulým se poskytovatelé zdravotnických služeb dočkali v roce 2018 vydání jednotného postupu zaměřeného na řešení situací, při kterých je skutečností podezření na VNN. Vzhledem k tomu, že Ministerstvo vnitra uvádí ve svém *Terminologickém slovníku pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu* přítomnost nákazy jako jednu ze situací vedoucích ke vzniku mimořádné události (MU), postupuje zdravotnická záchranná služba dle Typové činnosti složek IZS při společném zásahu STČ – 16A/IZS, v rámci které spolupracuje s dalšími složkami IZS a ostatními zainteresovanými orgány a kterou se budeme zabývat níže.

Záchranné služby působící v Německé spolkové republice se řídí právním předpisem označovaným jako *Biostoffverordnung*, v Bavorsku je pak činnost upravena zákonem *Bayerisches Katastrophenschutzgesetz* a *BayRDG*.

4.1 Postup zdravotnické záchranné služby při řešení mimořádné události s podezřením na výskyt vysoce virulentní nákazy

Jak bylo uvedeno výše, ZZS se na místě mimořádné události s podezřením na VNN řídí dle dokumentu vydaného roku 2018, a tím je *Typová činnost složek IZS při společném zásahu STČ – 16A/IZS*. V době před tímto dokumentem žádný doporučený postup či metodický pokyn pro ošetřování pacienta s vysoce nakažlivou nemocí neexistoval. V ČR byl dříve dostupný pouze postup, který popisuje zacházení s nálezem předmětu s podezřením na přítomnost biologického agens nebo toxinů. Nezabývá se však činnostmi

spojenými s manipulací a ošetřování pacienta. Dokument je stále platný pod označením *Typová činnost složek IZS při společném zásahu STČ - 5/IZS*. (Šín, 2017)

4.1.1 Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

Tento zákon se zabývá právy a povinnostmi fyzických a právnických osob v oblasti ochrany a podpory veřejného zdraví, působností a pravomocemi soustavy orgánů ochrany veřejného zdraví a úkoly dalších orgánů veřejné správy v oblastech ochrany a podpory veřejného zdraví. Činí tak na základě zpracování příslušných předpisů Evropské unie.

Osobám poskytujícím péči včetně poskytovatelů zdravotních služeb ukládá v § 62 povinnost ohlásit orgánu ochrany veřejného zdraví (dále OOVZ) podezření, zjištění nebo úmrtí spojené s infekčním onemocněním, včetně zajištění nezbytných opatření k zamezení šíření onemocnění a odběru biologického materiálu. Z § 67 je patrné, že má OOVZ pravomoc k tomu rozhodnout o druhu a způsobu provedení protiepidemických opatření, včetně nařízení izolace a zdržení se činnosti, která by mohla vést k šíření infekčního onemocnění fyzické osobě, jež onemocněla nebo je podezřelá z nákazy. Tato opatření podle § 64 může provádět i poskytovatel zdravotnických služeb na základě předchozího stanovení OOVZ.

4.1.2 Typová činnost složek IZS při společném zásahu STČ - 16A/IZS

Typová činnost složek IZS při společném zásahu STČ – 16A/IZS (dále jen STČ – 16A/IZS) je zaměřena na řešení mimořádné události s výskytem vysoce nakažlivé nemoci (VNN). Tato činnost je uplatňována vždy, kdy je OOVZ vysloveno podezření na výskyt VNN. Pokud OOVZ požádá cestou krajského operačního a informačního střediska (KOPIS) o společné řešení MU složkami IZS, je zpravidla vyhlášen druhý stupeň poplachu. Informace o rizicích z hlediska veřejného zdraví v místě zásahu předává zasahujícím složkám rovněž OOVZ.

Důležitým faktorem prevence před nákazou je zajištění bezpečnosti pro zasahující složky, které spočívá především v dodržování rozhodnutí vydaných ze strany OOVZ. Jedná se mimo jiné o používání osobních ochranných pracovních pomůcek (OOPP) a hlášení jejich případného poškození, dbání zásad bezpečného pohybu v nebezpečné zóně, anebo dodržování stanovených postupů při dekontaminaci.

Za zdravotnickou složku při řešení MU s podezřením na výskyt VNN jsou považováni speciálně vyškolení pracovníci poskytovatele ZZS, kteří byli vybaveni a vycvičeni pro poskytování zdravotní péče pacientovi s podezřením na VNN. Členové takovéto výjezdové skupiny ZZS zajišťují v místě události především poskytování přednemocniční neodkladné péče (PNP) všem osobám v ohnisku nákazy, které ji vyžadují. Na pokyn OOVZ uloží pacienta do transportního izolačního prostředku osob (TIPO), jehož funkčnost je předem otestována. Samotnému uložení pacienta a uzavření TIPO musí předcházet příprava spočívající v udržení průchodnosti dýchacích cest, zajištění žilních vstupů, vytvoření tepelného komfortu a zajištění monitorace fyziologických funkcí. Následně je zahájen odsun pacienta do zdravotnického zařízení cílového poskytovatele, kterého určí OOVZ. Pacient je vždy přednostně směřován na Klinikou infekčních, parazitárních a tropických nemocí Nemocnice Na Bulovce, popř. do pracoviště Vojenského zdravotního ústavu v Těchoníně. Činnost zdravotnické složky v místě MU koordinuje vedoucí zdravotnické složky.

4.1.3 Traumatologický plán

Zákon 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě popisuje v § 7 povinnost poskytovatele zdravotnické záchranné služby zpracovat traumatologický plán, který má stanovit: *„opatření a postupy uplatňované poskytovatelem zdravotnické záchranné služby při zajišťování a poskytování přednemocniční neodkladné péče v případě hromadných neštěstí“*

4.2 Poskytovatel záchranné služby ve Spolkové republice Německo

Z důvodu státního zřízení Spolkové republiky Německo, jakožto federativní parlamentní republiky, má každá spolková země svou vlastní ústavu a disponuje širokou autonomií v pohledu ke svému vnitřnímu uspořádání. Proto se budeme zabývat podrobněji pouze právními předpisy platnými na území Svobodného státu Bavorsko, případně zákony federálními, tzv. *Bundesgesetz*, platnými pro celé Německo.

4.2.1 Zákon o Bavorské záchranné službě (*Bayerisches Rettungsdienstgesetz*)

Hygienickými opatřeními, která mají za cíl zabránit šíření infekcí a patogenů, se zabývá článek 40 z 5. části zákona o záchranných službách ve Svobodném státě Bavorsko (*Bayerisches Rettungsdienstgesetz - BayRDG*). Z druhého odstavce je patrné, že mají ZZS

v Bavorsku povinnost být vybaveny sanitními vozy nebo leteckými dopravními prostředky určenými speciálně pro pacienty, u kterých je reálné podezření nebo prokázání přítomnosti vysoce nakažlivého infekčního onemocnění a v těchto případech využít pro transport těchto pacientů právě tyto vyhrazené dopravní prostředky. Poskytovatel ZZS je dále povinen informovat cestou zdravotnického operačního střediska cílového poskytovatele zdravotních služeb, kterému bude pacient předán do péče.

4.2.2 Zákon o civilní ochraně v Bavorsku (*Bayerisches Katastrophenschutzgesetz*)

Katastrofou, ekvivalentem pro mimořádnou událost, je mimo jiné událost, při níž je ohroženo zdraví nebo život velkého počtu lidí. Vzhledem k reálnému potenciálu vysoce nakažlivých chorob šířit se populací, a tím tak ohrozit zdraví a životy spousty lidí, je splněno základní kritérium pro vznik katastrofy na základě podezření nebo prokázání přítomnosti vysoce nakažlivé nemoci.

Orgány, které mají za úkol zabránit katastrofám a přijímat nezbytná přípravná opatření, jsou úřady civilní ochrany, které kooperují při vzniku mimořádných událostí s orgány a útvary Svobodného státu Bavorsko, včetně organizací dobrovolné pomoci ve smyslu čl. 2 odst. 13 zákona o Bavorské záchranné službě (*BayRDG*). Při vzniku mimořádné události úřad pro civilní ochranu řídí zásah na místě události a zajišťuje koordinaci všech opatření a vydává pokyny všem státním orgánům a útvarům stejné nebo nižší instance činným v řešení mimořádné události.

4.2.3 Zákon o nařízení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci s biologickými činiteli (*Biostoffverordnung*)

Povinnost zaměstnavatele v oblasti poskytování zdravotních služeb vybavit zaměstnance adekvátními ochrannými pracovními pomůckami pro práci s biologickými agens ošetřuje v části třetí § 8 odstavec 4 § 9 odstavec 3.

Pro činnosti spojené s onemocněními spadajícími do rizikové skupiny 3 nebo 4 jsou vyhrazené speciální týmy zaměstnanců, kteří byli v problematice rizik biologických agens podrobně proškoleni a vycvičeni. Týmy jsou označovány jako *Schnell – Einsatz – Gruppe (SEG) „Fachdienst CBRN(E)“*, volně přeloženo jako *„rychlá zásahová skupina specializovaných služeb CBRN(E)“*. CBRN(E) (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Explosive) je zkratka pro nebezpečné látky chemické, biologické, radiologické, nukleární a výbušné povahy. (Šín, 2017)

§ 14. *Provozní pokyny a školení zaměstnanců* popisuje povinnosti zaměstnavatele o vytvoření pokynů a instrukcí k pracovním činnostem v oblasti biologických rizik.

4.2.4 Zákon o prevenci a kontrole infekčních chorob u lidí (*Infektionsschutzgesetz*)

Část druhá § 5a tohoto zákona upravuje povinnosti osob v oblasti vykonávání léčebných činností za přítomnosti epidemické situace vnitrostátního významu, kde zmiňuje i profesi zdravotnického záchranáře, jako jednu z osob mající za povinnosti poskytnou odpovídající léčebnou péči na základě dovedností získaných vzděláním a závažnosti stavu pacienta s podezřením nebo prokázáním přítomnosti vysoce virulentní nákazy.

Nakažené osoby nebo osoby, které přišly do přímého kontaktu s osobou nakaženou, podléhají podle části páté § 30 karanténnímu opatření a může tak být omezeno jejich základní právo na svobodu dle článku 2 odstavec 2 věta 2 Základního zákona Spolkové republiky Německo (Grundgesetz).

PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍLE A PŘEDPOKLADY PRÁCE

5.1 Cíle

- Cíl 1 Přiblížit čtenáři problematiku vysoce virulentních nákaz.
- Cíl 2 Porovnat postupy ZZS v České republice a ve Spolkové republice Německo při kontaktu s VVN.
- Cíl 3 Zjistit, zda mají zdravotničtí záchranáři v ČR i v SRN k dispozici v sanitním voze stejné ochranné pracovní pomůcky s ohledem na epidemiologické riziko.
- Cíl 4 Porovnat počet a formu školení týkajících se biologického rizika při výkonu povolání zdravotnického záchranáře.
- Cíl 5 Zjistit, zda a v jaké formě samostudia se věnují v oblasti problematiky VVN zdravotničtí záchranáři v ČR a v SRN.

5.2 Předpoklady

Předpoklad 1: Předpokládáme, že se postupy ZZS v ČR a v SRN při kontaktu s VVN liší.

Předpoklad 2: Předpokládáme, že zdravotničtí záchranáři v ČR mají k dispozici v sanitním voze stejné ochranné pracovní pomůcky jako jejich němečtí kolegové.

Předpoklad 3: Domníváme se, že se počet a forma školení ohledně biologických rizik bude v Česku a v Německu lišit.

Předpoklad 4: Předpokládáme, že se obě sledované skupiny věnují nad rámec standardních školení i samostudiu v problematice VNN stejně.

6 METODIKA PRÁCE

Praktická část této bakalářské práce je tvořena dvěma výzkumnými šetřeními. V prvním výzkumném šetření jsme, na základě rozhovorů s vedoucími pracovníky specializovaných týmů a z dostupných materiálů a právních předpisů, zjistili a následně porovnali postupy výjezdových skupin záchranné služby při podezření na biologické riziko v podobě vysoce nakažlivé nemoci. Druhé výzkumné šetření bylo realizováno pomocí anonymního dotazníku určeného předem definovanému vzorku respondentů.

6.1 Vzorek respondentů

Do dotazníkového šetření byly zapojeny dvě skupiny respondentů. První skupinu tvořili muži i ženy vykonávající povolání zdravotnického záchranáře na Zdravotnické záchranné službě Plzeňského kraje a ve druhé skupině figurovali muži a ženy pracující na záchranné službě Bavorského červeného kříže v zemském okrese Cham na pozici Notfallsanitäter. Věk ani délka výkonu této profese nebyly pro účel dotazníkového šetření omezeny. Všichni respondenti souhlasili s využitím získaných dat pro výzkumné šetření. Kvůli ochraně osobních údajů respondentů bylo šetření vedeno jako anonymní.

6.2 Metody výzkumu

Praktická část bakalářské práce je tvořena kvalitativně-quantitativním výzkumným šetřením. Kvalitativní složka je zastoupena porovnáváním pracovních postupů záchranných služeb v České republice a ve Spolkové republice Německo. Data jsou získána na základě přímých rozhovorů s českými a německými vedoucími pracovníky skupin zabývajících se činnostmi spojenými se zvýšeným biologickým rizikem v rámci poskytování přednemocniční neodkladné péče. Nezbytné informace byly získány rovněž z právních předpisů, které upravují činnosti poskytovatele zdravotních služeb na místě zásahu s podezřením nebo prokázáním nebezpečné nákazy. V Česku bylo získáno povolení ke sběru dat od Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje. Podrobné informace poskytl při rozhovoru přímo vedoucí skupiny BHT a při konzultaci také náměstkyně ředitele pro krizové řízení. V Bavorsku jsme získali povolení ke sběru dat od Bavorského červeného kříže v zemském okrese Cham, kde probíhala i má praktická stáž, v rámci níž došlo k několika setkáním s vedoucím skupiny specializované služby CBRN(E).

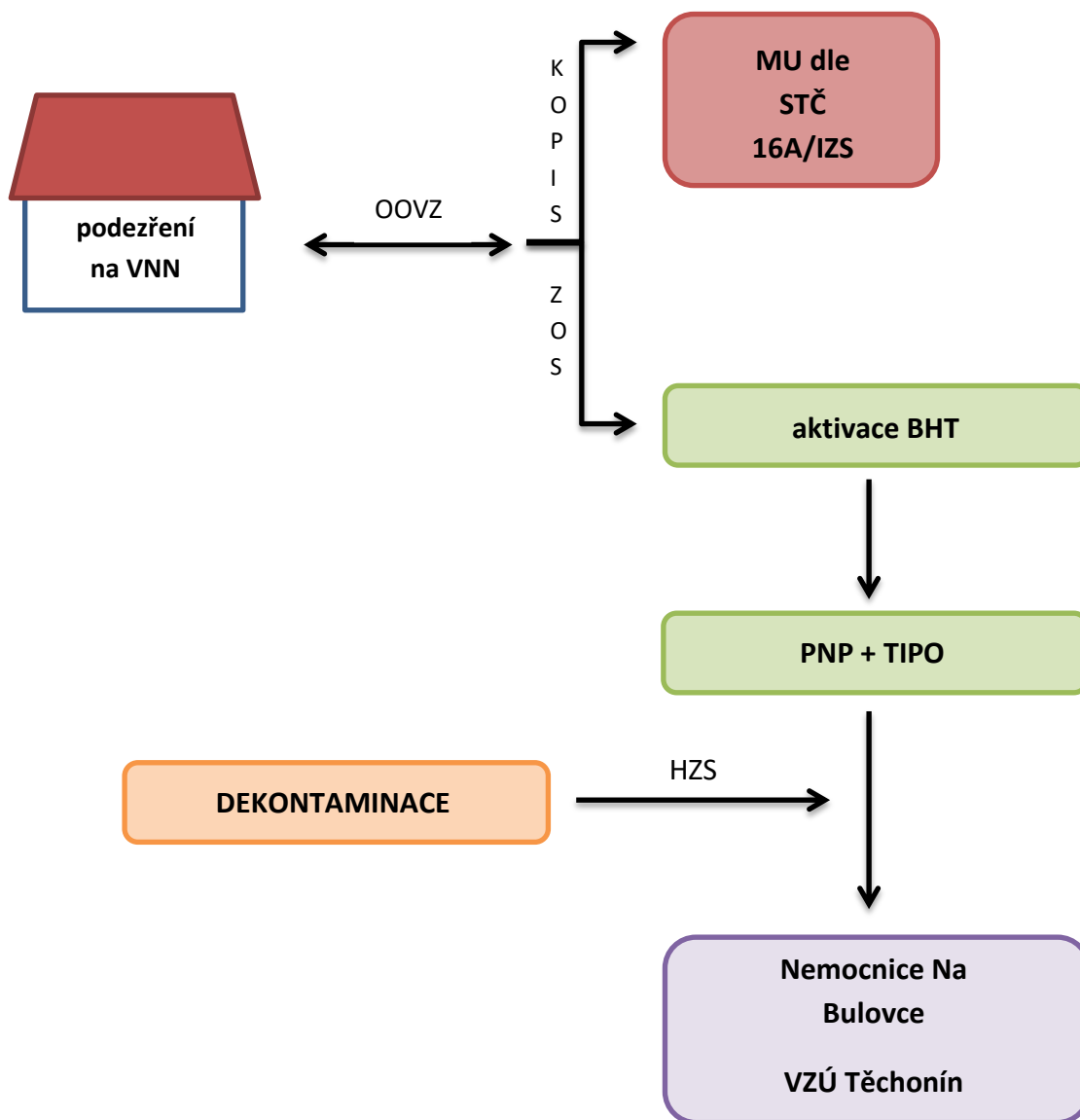
Kvantitativní část výzkumu zastupuje dotazníkové šetření, které bylo realizováno pomocí anonymním dotazníků v elektronické podobě. Dotazník obsahoval 13 otázek. Většina otázek byla uzavřená s jednou či více možnými odpověďmi. Pokud bylo možné zvolit více odpovědí, bylo na toto upozorněno. Byla použita i polouzavřená otázka s možností vlastní odpovědi, pokud respondentovi nevyhovovala žádná z nabízených odpovědí. Dotazník byl rozeslán elektronickou poštou a samotné vyplňování probíhalo na webové stránce www.surveo.cz v českém i německém jazyce.

Sběr dat v Bavorsku se uskutečnil od února 2020 do poloviny března 2020. K rozeslání dotazníků v Plzeňském kraji došlo v březnu 2020 a šetření bylo ukončeno v půlce dubna 2020. Celkem bylo přijato 82 vyplněných dotazníků. Od českých zdravotnických záchranářů 44 a od jejich německých kolegů 38.

7 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

7.1 Aktivace odborných týmů

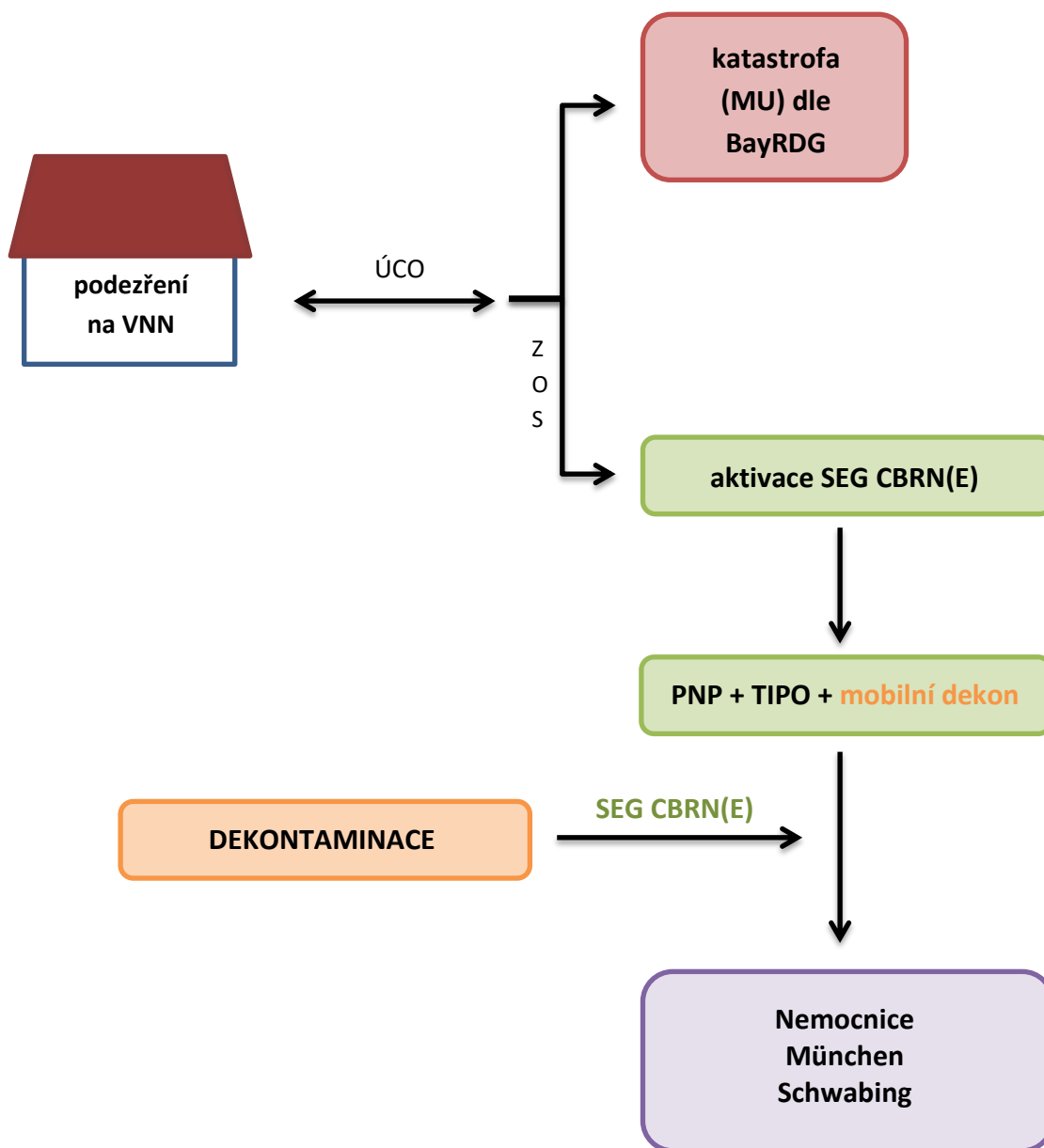
Vývojový diagram 7.1.1 Postup v ČR při VNN



Zkratky: BHT – Bio Hazard team, HZS – hasičský záchranný sbor, IZS – integrovaný záchranný systém, KOPIS – krajské operační a informační středisko, MU – mimořádná událost, PNP – přednemocniční neodkladná péče, OOVZ – orgán ochrany veřejného zdraví, STČ – soubor typové činnosti, TIPO – transportní izolační prostředek osob, VNN – vysoce nebezpečná nákaza, VZÚ – Vojenský zdravotní ústav, ZOS – zdravotnické operační středisko,

zdroj: vlastní

Vývojový diagram 7.1.2. Postup v Bavorsku při VNN



Zkratky: BayRDG – zákon o Bavorské záchranné službě, CBRN(E) - Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Explosive, MU – mimořádná událost, PNP – přednemocniční neodkladná péče, SEG – Schnell Einsatz Gruppe (rychlá zásahová skupina), TIPO – transportní izolační prostředek osob, ÚCO – úřad civilní ochrany, VNN – vysoce nebezpečná nákaza, ZOS – zdravotnické operační středisko

zdroj: vlastní

7.2 Speciálně vyškolené týmy ZZS

Tabulka 7.2. Charakteristika jednotlivých týmů

	Bio Hazard team (ZZS Pk)	SEG CBRN(E) (KV Cham)
složení týmu	15 NLZP + 5 lékařů	50 členů
čas aktivace	60 minut	15 minut
vybavení	kombinéza MICROCHEM 3000 FVJ Chemical 3F kombinovaný filtr celoobličejová maska holínky	ochranný oblek Prochem III FVJ Proflow SC kombinovaný filtr holínky
vozidla	vyčleněný vůz na VZ Bory	vyčleněný vůz na VZ Cham + vozidlo s vybavením (Gerätewagen CBRN(E))
cvičení (téma VNN)	2x za rok	12x za rok

zdroj: vlastní

7.3 Rozšířené OOPP ve výbavě vozů ZZS

Tabulka 7.3 OOPP infekční balíček / infekční kufr

	ZZS Pk	BRK KV Cham
ochranný overal	2x	2x
ochranné brýle	2x	2x
respirátor FFP 2	-	2x
respirátor FFP 3	2x	4x
chirurgická rouška	-	1 balení
návleky na obuv	4x	-
empír	2x	4x
čepice ochranná jednorázová	-	2x
lepící páska	1x	1x

Zkratky: BRK KV Cham – Bayerisches Rotes Kreuz Kreisverband Cham, ZZS Pk – Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje

Zdroj: ZZS Pk, BRK Cham

7.4 Vyhodnocení dotazníkového šetření

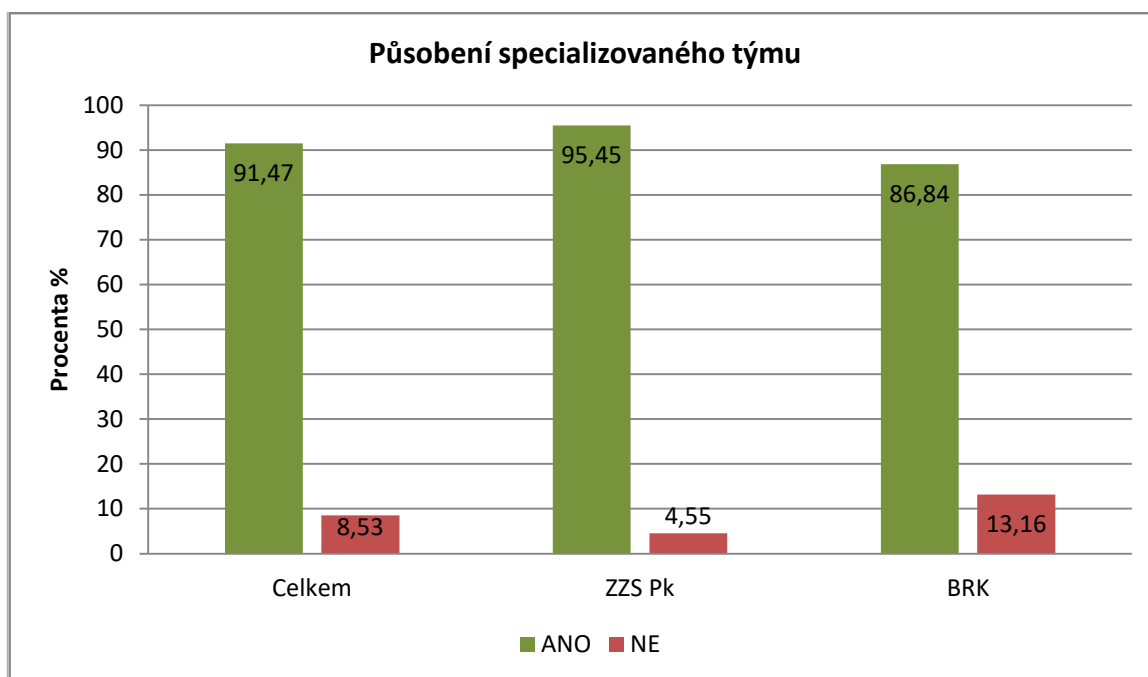
Otázka č. 1: Působí v rámci vaší organizace specializovaný tým vyškolený na ošetření a transport pacienta s podezřením na vysoce nebezpečnou nákazu (VNN)?

Tabulka 7.4.1 Působení specializovaného týmu (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
ANO	75	91,47	42	95,45	33	86,84
NE	7	8,53	2	4,55	5	13,16

zdroj: vlastní

Graf 7.4.1 Působení specializovaného týmu (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

V otázce č. 1 jsme se ptali na působení týmu specializovaného na problematiku VNN v rámci dané organizace. Z 82 dotazovaných potvrdilo 75 (91,47 %) existenci takovýchto týmů svou kladnou odpovědí.

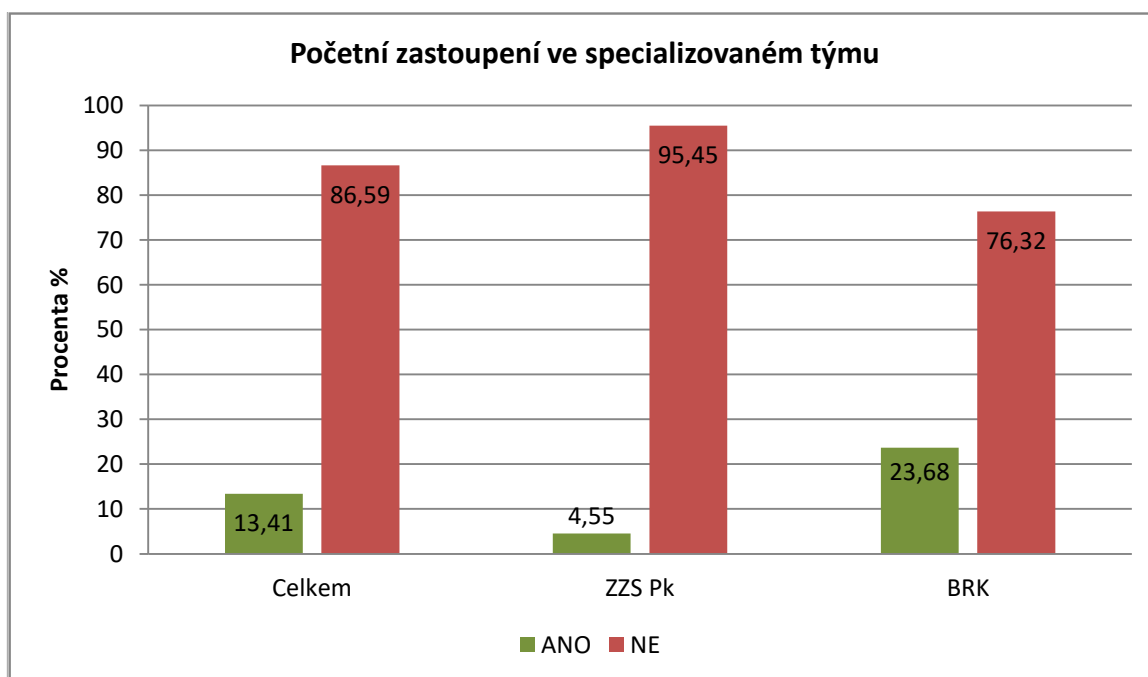
Otázka č. 2: Jste členem/členkou takového specializovaného týmu?

Tabulka 7.4.2 Početní zastoupení ve specializovaném týmu (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
ANO	11	13,41	2	4,55	9	23,68
NE	71	86,59	42	95,45	29	76,32

zdroj: vlastní

Graf 7.4.2 Početní zastoupení ve specializovaném týmu (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

Druhá otázka zjišťovala, jaké je početní zastoupení v těchto odborných týmech ze všech dotazovaných. Z celkového počtu je členem nebo členkou tohoto týmu 11 osob (13,41 %). Z ČR to byly 2 osoby (4,55 %), z Německa pak osob 9 (23,68 %).

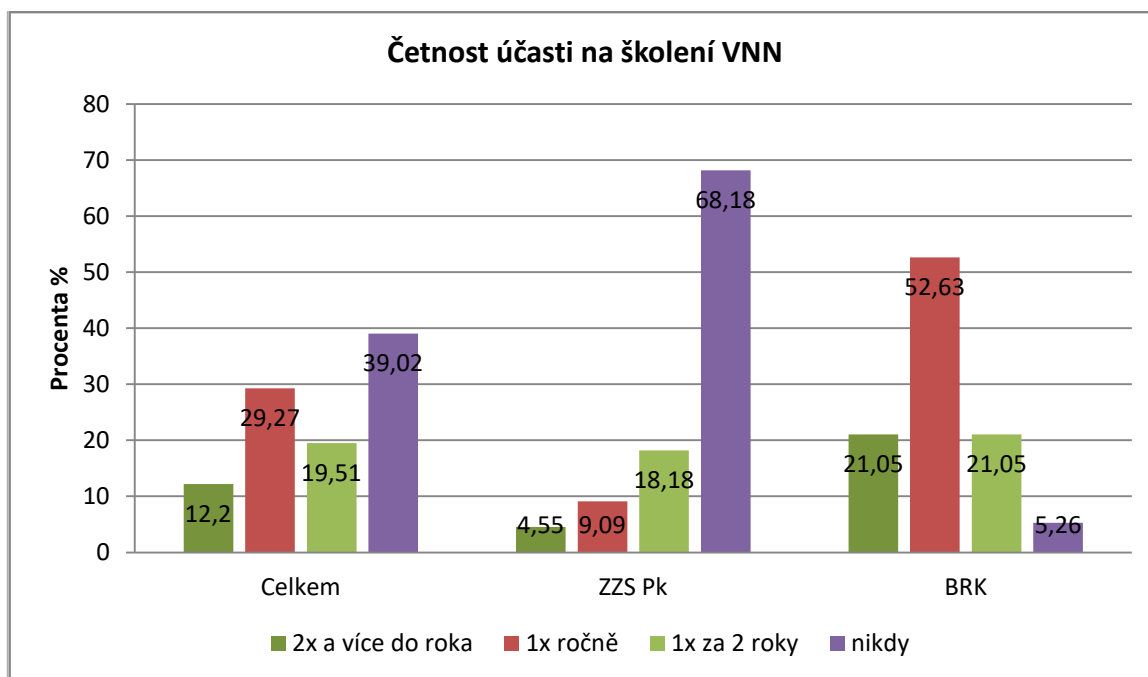
Otázka č. 3: Jak často se účastníte školení zaměřených na problematiku VNN?

Tabulka 7.4.3 Četnost účasti na školení VNN (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
2x a více do roka	10	12,20	2	4,55	8	21,05
1x ročně	24	29,27	4	9,09	20	52,63
1x za 2 roky	16	19,51	8	18,18	8	21,05
nikdy	32	39,02	30	68,18	2	5,26

zdroj: vlastní

Graf 7.4.3 Četnost účasti na školení VNN (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

Nejčastěji, tedy 2x a více do roka, absolvuje školení pouze 10 dotazovaných (12,20 %). Nikdy nebyla v problematice VNN proškolená více jak třetina (39,02 %). Výraznou většinu z této neproškolené skupiny představuje 30 zástupců z ČR (68,18% z dotázaných Čechů). Naopak více jak polovina Němců se těchto školení účastní pravidelně každý rok (52,63 %)

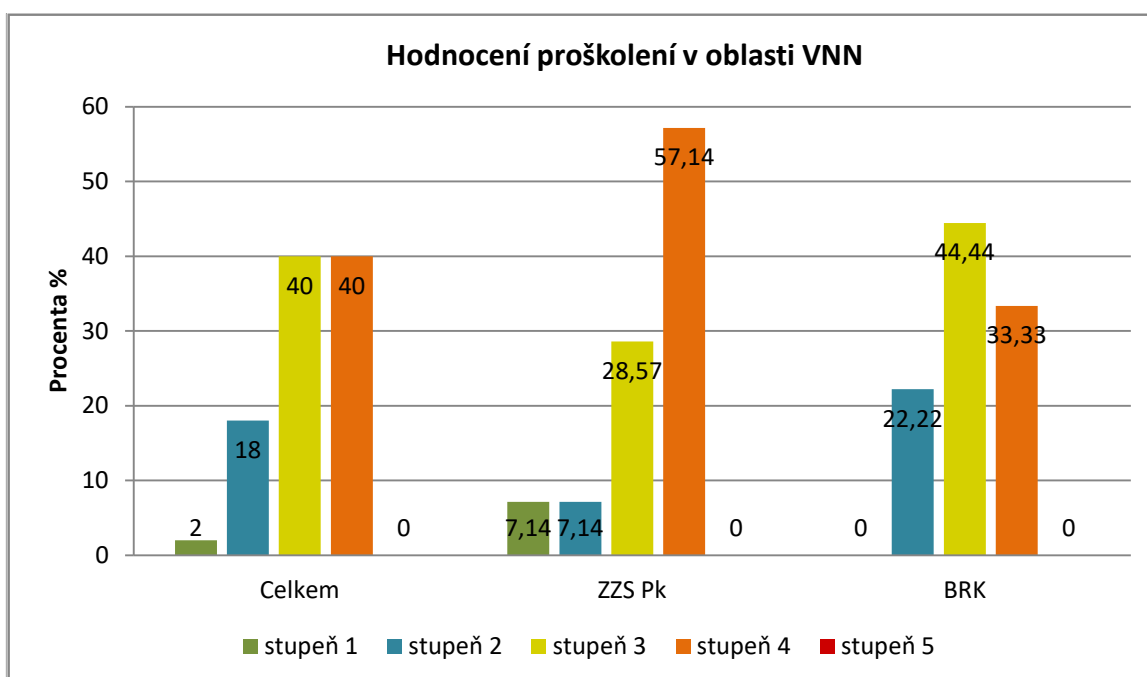
Otázka č. 4: Pokud se takovýchto školení účastníte, jak byste ohodnotili proškolení v této oblasti? Zaškrtněte na stupnici od 1 do 5 (1 = výborný, 5 = nedostatečný)

Tabulka 7.4.4 Hodnocení proškolení v oblasti VNN (n=50, ZZS Pk – 14, BRK – 36)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
stupeň 1	1	2	1	7,14	0	0
stupeň 2	9	18	1	7,14	8	22,22
stupeň 3	20	40	4	28,57	16	44,44
stupeň 4	20	40	8	57,14	12	33,33
stupeň 5	0	0	0	0	0	0

zdroj: vlastní

Graf 7.4.4 Hodnocení proškolení v oblasti VNN (n=50, ZZS Pk – 14, BRK – 36)



zdroj: vlastní

Stupněm 3 a stupněm 4 hodnotí proškolení shodně 40 % dotázaných. Stupeň 2 je zastoupen 7,14 % u Čechů, resp. 22,22 % u Němců. Pouze jeden dotazovaný ohodnotil školení jako výborné (2 %).

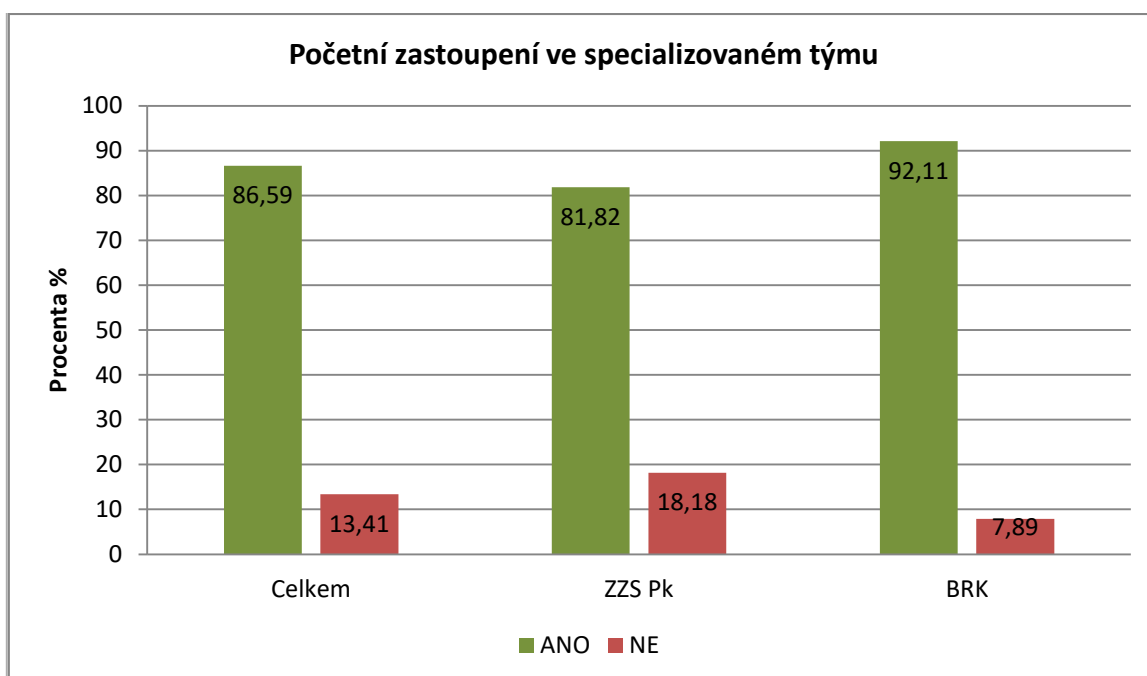
Otázka č. 5 Je ve vaší organizaci vyčleněn speciální vůz určený pro transport pacienta v biovaku?

Tabulka 7.4.5 Přítomnost speciálního vozu (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
ANO	71	86,59	36	81,82	35	92,11
NE	11	13,41	8	18,18	3	7,89

zdroj: vlastní

Graf 7.4.5 Přítomnost speciálního vozu (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

Naprostá většina z obou sledovaných skupin (86,59 %) uvedla, že je v jejich organizaci vyčleněn speciální vůz určený pro transport pacienta v TIPO.

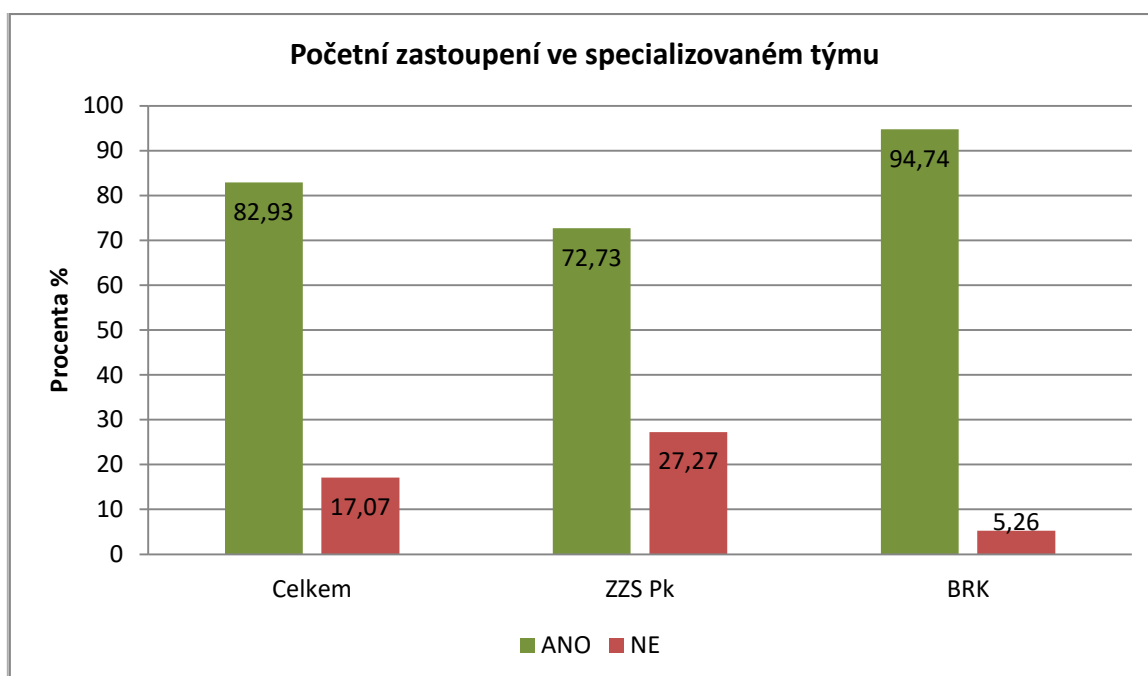
Otázka č. 6: Probíhají ve vaší organizaci školení zaměřená na správné používání osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP)?

Tabulka 7.4.6 Školení v používání OOPP (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
ANO	68	82,93	32	72,73	36	94,74
NE	14	17,07	12	27,27	2	5,26

zdroj: vlastní

Graf 7.4.6 Školení v používání OOPP (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

Přítomnost školení zaměřených na správné používání OOPP potvrdilo 82,93 % dotazovaných. 94,74 % Němců udává, že tato školení probíhají, kdežto 27,27 % Čechů uvádí, že školení pro správné používání OOPP nejsou ze strany zaměstnavatele organizována.

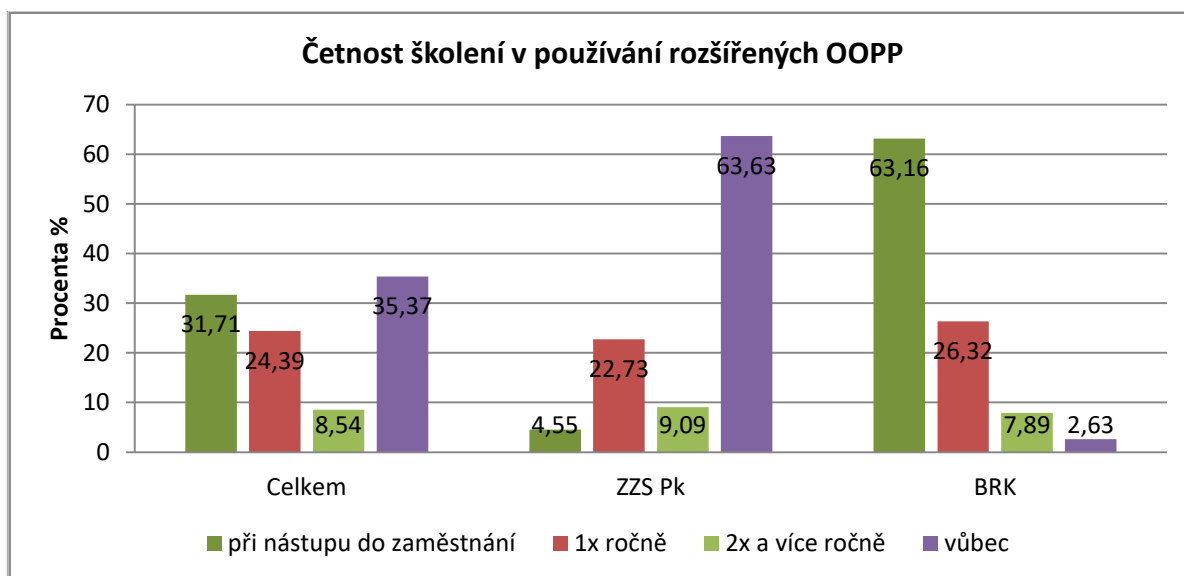
Otázka č. 7: Jak často jste proškoleni v používání rozšířených OOPP (ochranný overal, brýle, návleky)?

Tabulka 7.4.7 Četnost školení v používání rozšířených OOPP (n=82, ZZS Pk– 44, BRK– 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
při nástupu do zaměstnání	26	31,71	2	4,55	24	63,16
1x ročně	20	24,39	10	22,73	10	26,32
2x a více ročně	7	8,54	4	9,09	3	7,89
vůbec	29	35,37	28	63,63	1	2,63

zdroj: vlastní

Graf 7.4.7 Četnost školení v používání rozšířených OOPP (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

Nejpočetnější skupina 63,63 % respondentů z Česka uvedla, že nebyla nikdy proškolená v používání rozšířených OOPP. Oproti tomu to samé tvrdí pouze 2,63 % z Německa, tedy 1 dotázaný Němec. Když už tato školení probíhala, byla nejčastěji součástí série vstupních školení absolvovaných při nástupu do povolání. Uvádí tak 26 dotazovaných (31,71 %), z nichž je 24 Němců. Češi, kteří se těchto školení účastní tak činí nejčastěji 1x do roka (22,73 %).

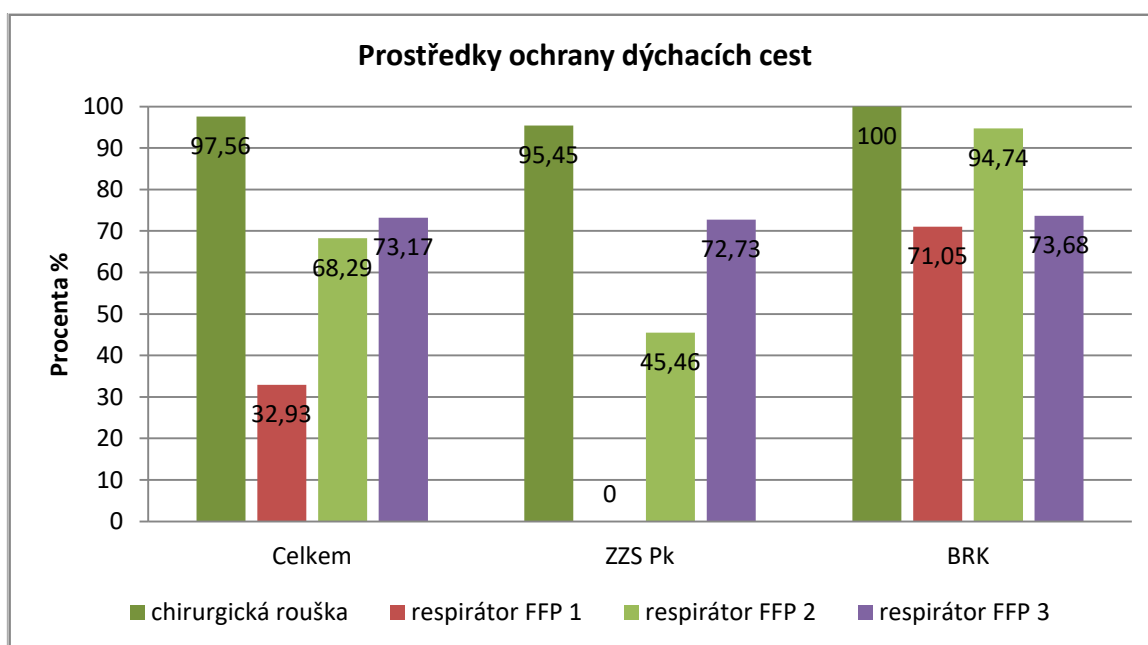
Otázka č. 8: Jaké prostředky ochrany dýchacích cest máte k dispozici v sanitním voze?
(možné označit více odpovědí)

Tabulka 7.4.8 Prostředky ochrany dýchacích cest (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
chirurgická rouška	80	97,56	42	95,45	38	100
respirátor FFP1	27	32,93	0	0	27	71,05
respirátor FFP 2	56	68,29	20	45,46	36	94,74
respirátor FFP 3	60	73,17	32	72,73	28	73,68

zdroj: vlastní

Graf 7.4.8 Prostředky ochrany dýchacích cest (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

Jednalo se o uzavřenou otázku s více možnými odpověďmi. Téměř všichni označili chirurgickou roušku jako součást vybavení vozu (97,56 %). Přibližně tři čtvrtiny dotázaných uvádí, že mají k dispozici i respirátory s třídou ochrany FFP 3 (73,17 %). 71,05 % Němců označilo možnost respirátor FFP 1 a 94,74 % respirátor FFP 2, který byl u Čechů zastoupen 45,46 procentními body.

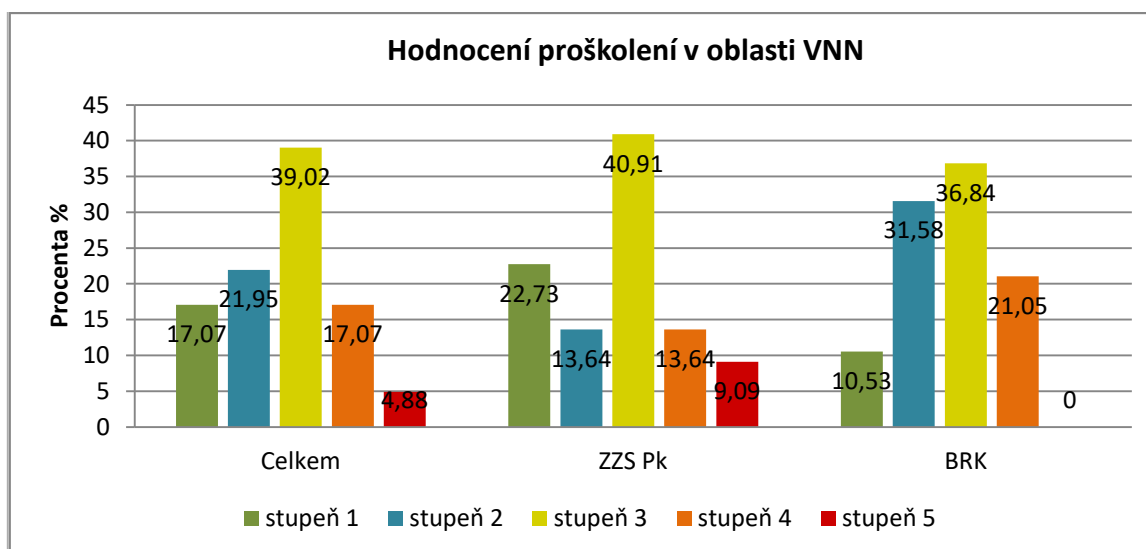
Otázka č. 9: Jak byste ohodnotili materiální vybavenost vaší organizace pro práci s pacientem s podezřením na VNN? Zaškrtněte na stupnici od 1 do 5 (1 = výborný, 5 = neostatečný)

Tabulka 7.4.9 Hodnocení materiálního vybavení (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
stupeň 1	14	17,07	10	22,73	4	10,53
stupeň 2	18	21,95	6	13,64	12	31,58
stupeň 3	32	39,02	18	40,91	14	36,84
stupeň 4	14	17,07	6	13,64	8	21,05
stupeň 5	4	4,88	4	9,09	0	0

zdroj: vlastní

Graf 7.4.9 Hodnocení materiálního vybavení (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

V otázce č. 9 měli respondenti ohodnotit jejich náhled na vybavenost organizace vzhledem k činnostem spojeným s VVN. Nejvíce zastoupeno bylo hodnocení stupněm 3 (39,02 %). To se shodovalo i s názory jednotlivých skupin, tedy 40,91 % u Čechů, resp. 36,84 % u Němců. Následovalo hodnocení stupněm 2 (21,95 %) a pro hodnocení 2 a hodnocení 4 se vyjádřilo shodné množství respondentů, tedy 17,07%.

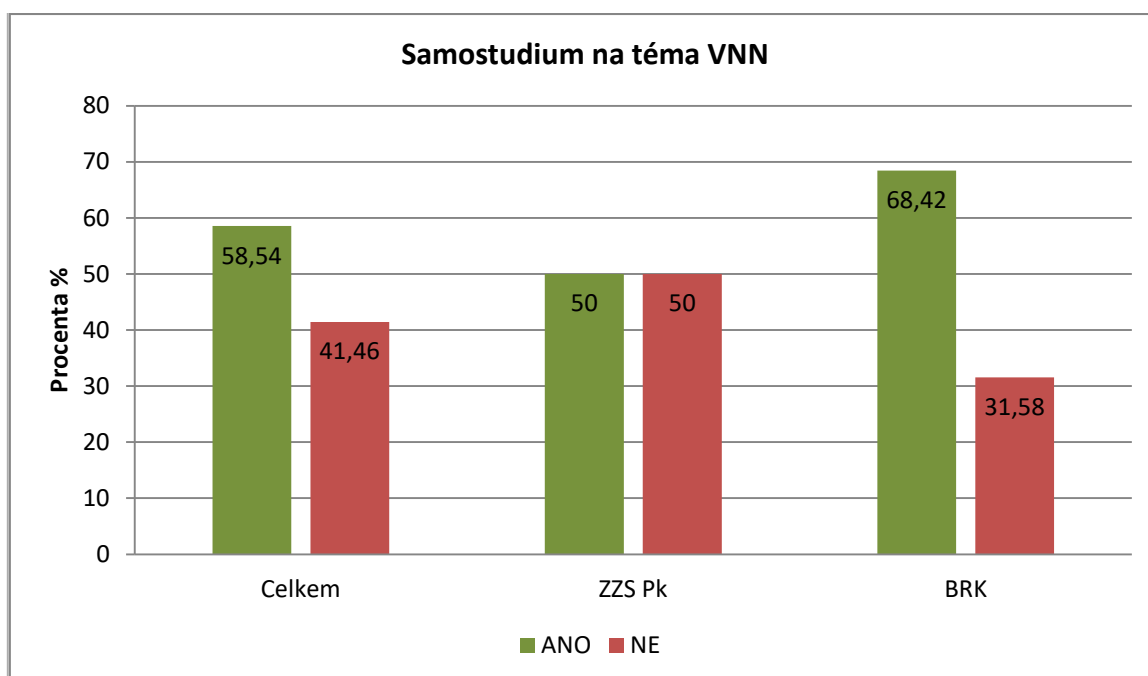
Otázka č. 10: Věnujete se nad rámec standardních školení i samostudiu v oblasti problematiky VNN?

Tabulka 7.4.10 Samostudium na téma VNN (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
ANO	48	58,54	22	50	26	68,42
NE	34	41,46	22	50	12	31,58

zdroj: vlastní

Graf 7.4.10 Samostudium na téma VNN (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

Samostudiu v oblasti VNN se věnuje 58,54 % dotazovaných. V ČR je zastoupení vyrovnané. 50% se samostudiem zabývá, druhá polovina nikoliv. V Bavorsku si více jak dvě třetiny (68,42 %) dotazovaných dohledává informace na toto téma v rámci samostudia.

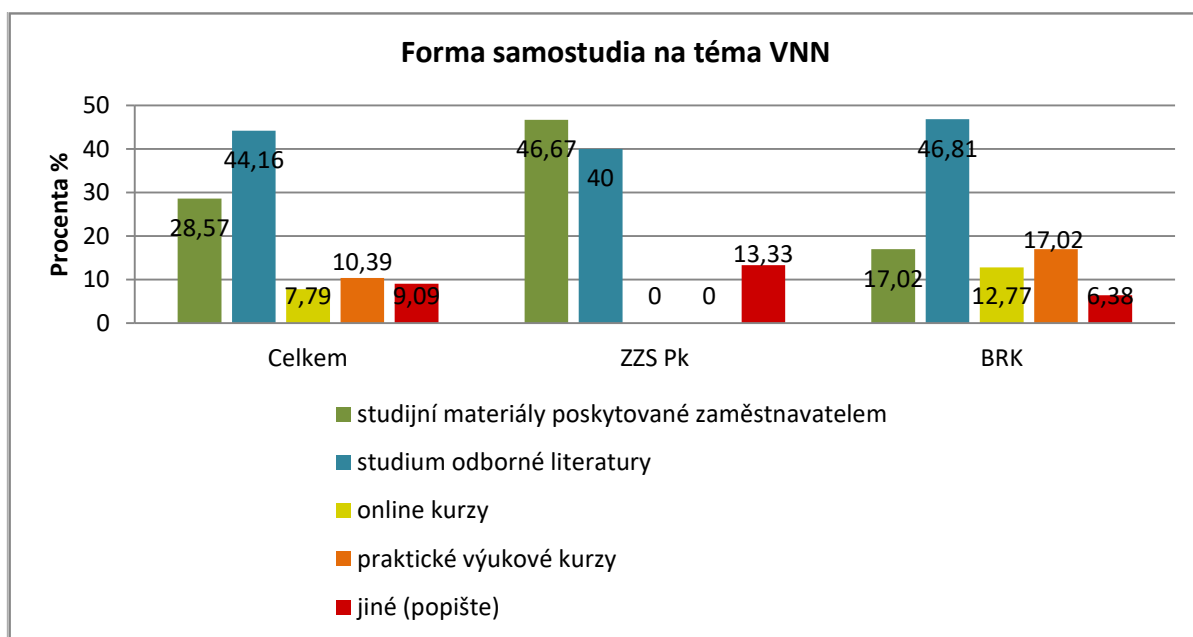
Otázka č. 11: Pokud jste na předchozí otázku odpověděli ANO, zaškrtněte nebo popište, jakou formou samostudium probíhá (možno zvolit více odpovědí)

Tabulka 7.4.11 Forma samostudia na téma VNN (n=48, ZZS Pk – 22, BRK – 26)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
studijní materiály poskytované zaměstnavatelem	22	28,57	14	46,67	8	17,02
studium z odborné literatury	34	44,16	12	40	22	46,81
online kurzy	6	7,79	0	0	6	12,77
praktické výukové kurzy	8	10,39	0	0	8	17,02
jiné (prosím popište)	7	9,09	4	13,33	3	6,38

zdroj: vlastní

Graf 7.4.11 Forma samostudia na téma VNN (n=48, ZZS Pk – 22, BRK – 26)



zdroj: vlastní

Ti, kdo se samostudiu z oblasti VNN věnují, tak činí nejčastěji (44,16 %) na základě studia z odborné literatury. U druhé skupiny zastoupené 28,57 % respondentů je jako zdroj informací uveden materiál poskytovaný zaměstnavatelem.

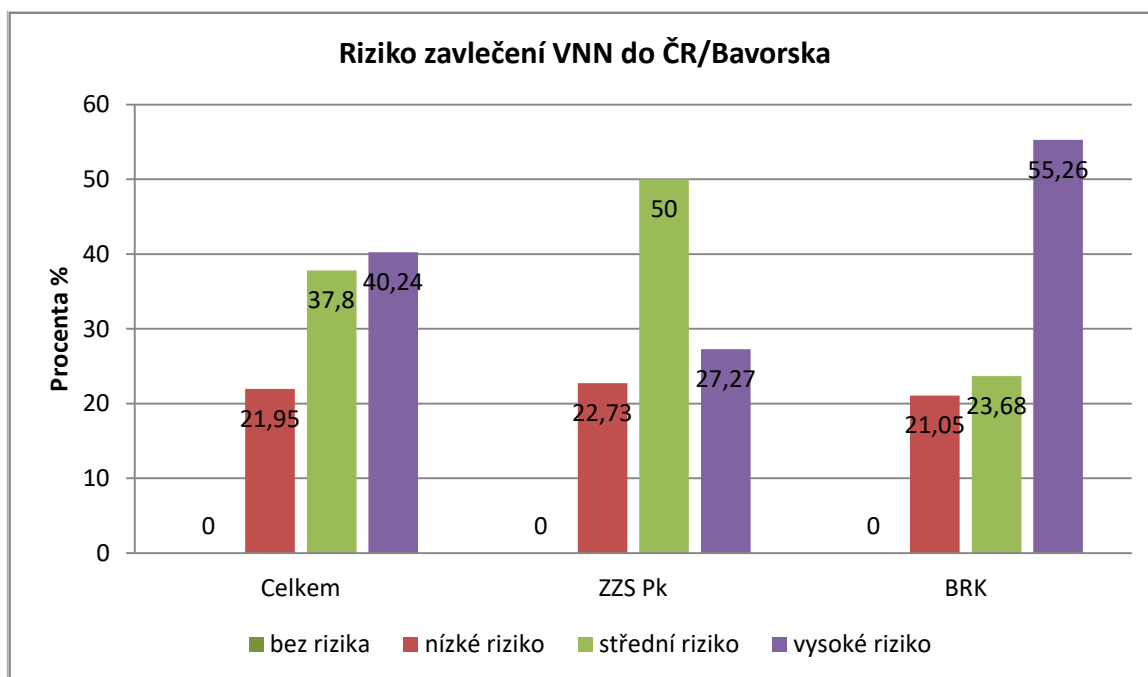
Otázka č. 12: Jak hodnotíte míru rizika zavlečení VNN z epicentra ve světě do ČR/Bavorska?

Tabulka 7.4.12 Riziko zavlečení VNN do ČR/Bavorska (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
bez rizika	0	0	0	0	0	0
mírné riziko	18	21,95	10	22,73	8	21,05
střední riziko	31	37,80	22	50	9	23,68
vysoké riziko	33	40,24	12	27,27	21	55,26

zdroj: vlastní

Graf 7.4.12 Riziko zavlečení VNN do ČR (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

Riziko zavlečení VNN z místa epicentra ve světě do svého státu hodnotí 33 dotazovaných (40,24 %) jako vysoké. Z toho 21 (55,26 %) ze všech Němců. Středně velké obavy vyjadřuje 37,8 % dotazovaných a konečně 21,95 % respondentů shledává riziko jako mírné.

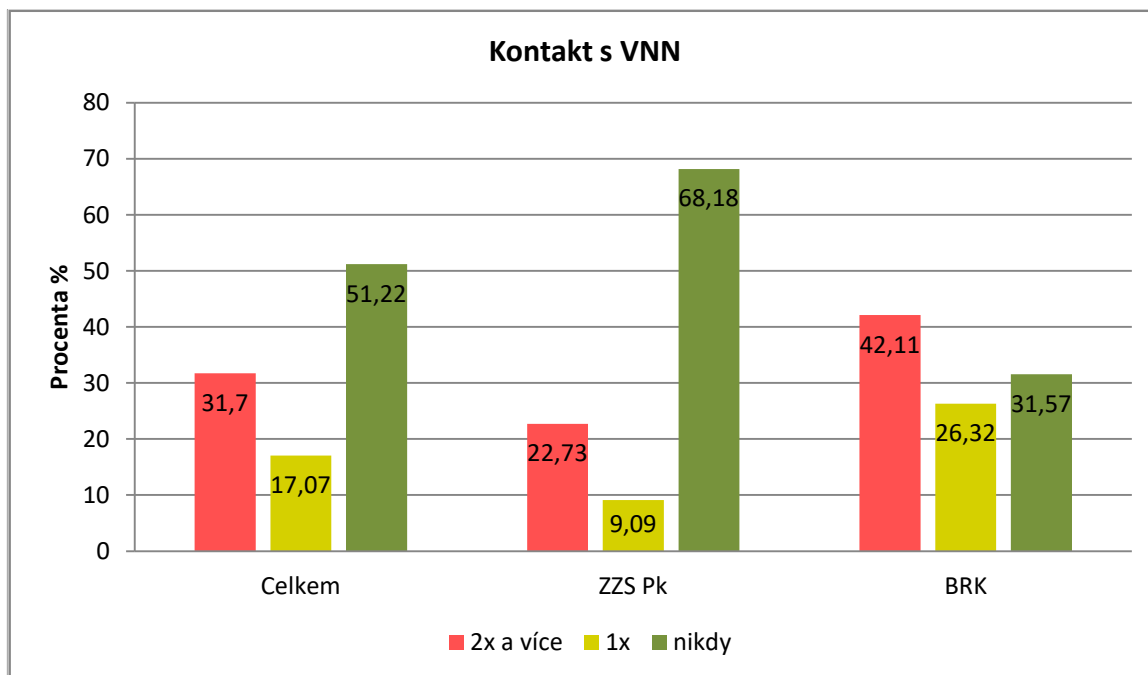
Otázka č. 13: Kolikrát jste se již setkali v rámci vaší profese s reálným případem nákazy VNN? (v období do ledna 2020, tzn. mimo pandemii Covid – 19)

Tabulka 7.4.13 Kontakt s VNN (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)

Odpověď	CELKEM		ZZS Pk		BRK	
	počet	%	počet	%	počet	%
2x a více	26	31,70	10	22,73	16	42,11
1x	14	17,07	4	9,09	10	26,32
nikdy	42	51,22	30	68,18	12	31,57

zdroj: vlastní

Graf 7.4.13 Kontakt s VNN (n=82, ZZS Pk – 44, BRK – 38)



zdroj: vlastní

Většina respondentů (51,22 %) nemá osobní zkušenost s VNN. 17,07 % dotázaných uvádí, že se s nějakou nebezpečnou nákazou již setkali v rámci výkonu povolání a 31,7 % dokonce opakovaně, tedy 2x a více.

8 DISKUZE

Cílem bakalářské práce bylo porovnat postupy zdravotnické záchranné služby v České republice a ve Spolkové republice Německo při kontaktu s vysoce virulentní nákazou. Výzkumné šetření probíhalo ve dvou částech. V první jsme se seznámili s činnostmi záchranářů v místě mimořádné události s podezřením na výskyt vysoce nebezpečné nákazy a následně srovnali tyto postupy s ohledem na platnou legislativu v dané zemi, existenci odborných týmů, které mají primárně za úkol při takovýchto událostech zasahovat, a vybavenost OOPP v jednotlivých sanitních vozech. Druhé šetření probíhalo formou anonymního dotazníku, který byl veden v elektronické podobě. Sledovanou skupinou byli NLZP ze Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje a z Bavorského červeného kříže zemského okresu Cham. Výzkumné šetření probíhalo se souhlasem obou zúčastněných organizací. Písemné souhlasy jsou doloženy na konci bakalářské práce.

Cíl 1, představit čtenářům problematiku vysoce virulentních nákaz, byl splněn v teoretické části. Čtenář se může dozvědět bližší informace o jednotlivých nákazách i získat přehled o tom, jak se před nimi chránit a zamezit jejich šíření.

Samotné porovnání postupů jednotlivých ZZS při zásahu v místě události s výskytem nebo podezřením na vysoce virulentní nákazu jsme si vytyčili pro **cíl 2**. O problematice jsme hovořili s vedoucími speciálních odborných týmů jak u ZZS Pk, tak u BRK Cham. Získali jsme tak povědomí nejen o základní taktice jak při těchto událostech postupovat, ale i seznamy vybavení a výstroje, kterou mají členové těchto týmů k dispozici. Prvním poznatkem, který jsme postřehli, a upřímně nás překvapil, je porovnání členské základny obou týmů. Plzeňský Bio Hazard team měl v době dokončení této práce celkem 20 členů, z toho 15 NLZP a 5 lékařů. Výjezdu schopný tým musí být připraven k zásahu ze základny Plzeň Bory do 60 minut. Oproti tomu v bavorském Chamu má celkem 50 členů týmu 15 minut na to, aby se vybraní jedinci po zalarmování dostavili na základnu a utvořili tak akce schopný tým připravený k výjezdu. Nabízí se tedy otázka, zda je počet členů v Plzeňském kraji dostatečný nebo zda je celkové množství 50 osob v druhém týmu naddimenzované, i vzhledem k tomu, že je zemský okres Cham 5x menší než Plzeňský kraj. Proto je třeba se vyjádřit k úkolům týmu SEG CBRN(E). Nemají totiž v gesci pouze zásahy spojené s biologickými riziky, ale rovněž i s látkami chemickými a

radioaktivními. Větší množství členů je tedy vysvětleno tím, že v celém týmu SEG CBRN(E) jsou i jakési menší týmy specializované na určitou specifickou problematiku. Lze se domnívat, že vzhledem k takto obsáhlé členské základně je třeba pravidelně provádět metodická cvičení s tematikou biologického rizika. Ta jsou v Chamu na programu 12x za rok, kdežto v Plzni 2x do roka. Jednou v létě a jednou v zimě pro výcvik v rozdílných meteorologických podmínkách. Při zásahu na místě mimořádné události s podezřením na vysoce nakažlivou nemoc je činnost obou porovnávaných skupin velmi obdobná. I orgán, který celou akci řídí, je stejný. Jen je v Česku označován jako orgán ochrany veřejného zdraví a v Bavorsku jako Úřad civilní ochrany. Jediným významným rozdílem při zásahu je skutečnost, že dekontaminaci členů výjezdové skupiny i TIPO po opuštění nebezpečné zóny provádí na pokyn OOVZ v podmínkách České republiky HZS, kdežto v Bavorsku tuto činnost vykonává samotný tým SEG CBRN(E). Pokud se zaměříme na vybavení členů Bio Hazard teamu ze ZZS Pk, neshledáváme výrazné rozdíly od vybavení členů SEG CBRN(E) z Bavorska. Snad jen zmíníme jiný typ ochranných obleků, kdy němečtí záchranáři mají k dispozici plně uzavíratelný oblek s průzorem Prochem III a čeští kolegové jsou vybaveni overalem MICROCHEM 3000 s kapucí, který je ještě nutné doplnit celoobličejovou maskou. Obě organizace mají primárně vyčleněn vůz určený pro transport pacienta s podezřením na VNN v TIPO. Toto je v Bavorsku dokonce ošetřeno i v legislativě (BayRDG). Dle našich zjištění tedy docházíme k závěru, že se postupy obou týmů více či méně liší. Při samotném zásahu nejsou rozdíly, až na samostatnost dekontaminace členy SEG CBRN(E), tak výrazné. Samotná příprava a výcvik, čas aktivace nebo členská základna však dávají vědět rozdíly větší. **Předpoklad 1** „*Předpokládáme, že se postupy ZZS v ČR a v SRN při kontaktu s VVN liší*“ jsme tímto potvrdili.

Cílem 3 jsme chtěli zjistit, zda jsou členové běžných výjezdových skupin ZZS v ČR a v Německu vybaveni stejnými OOPP určenými pro práci s vyšším epidemiologickým rizikem. Jako zdroj informací nám posloužily seznamy jednotlivých rozšířených ochranných prostředků, kterými jsou vybaveny sanitní vozy. Na záchranné službě v Plzeňském kraji byly tyto ochranné prostředky zkompletovány do tzv. infekčních balíčků. U Bavorského červeného kříže jsou v zástavbě vozů uloženy tzv. infekční kufrů (Infektionskoffer). Už od prvotního náhledu na seznamy bylo patrné, že se vybavení ať už balíčků nebo kufrů zásadně neliší. V obou jsou obsaženy v počtu 2 kusů ochranné

celotělové overaly a ochranné brýle. Ochranný empír, který tvoří nejsvrchnější vrstvu ochranného oděvu, vozí ve svých vozidlech oba poskytovatelé ZZS, jen německé posádky ve dvojnásobném počtu. ZZS Pk má navíc v balíčku 4 kusy návleků na obuv. Naopak ZZS v Bavorsku uložila do kufrů i ochranné jednorázové čepce v počtu 2 kusů. Co se týče ochrany dýchacích cest, je u obou pozorovaných skupin kladen důraz na co nejlepší ochranu, a tak jsou komplety vybaveny respirátory s třídou ochrany FFP 3. Německé posádky mají i v tomto případě dvojnásobný počet těchto pomůcek a k tomu navíc respirátory s třídou ochrany FFP 2. Chirurgické roušky jsou pochopitelně v obou zmiňovaných vozech ZZS, jen v Česku nejsou zavazaty přímo do infekčního balíčku. Oba komplety rovněž disponují lepicí páskou k utěsnění případných otvorů v rukávech ochranných overalů či jiných otvorů a slouží tak k ucelení celkového ochranného efektu oděvu. Shrnutím tedy docházíme k závěru, že jsou obě sledované skupiny vybaveny dostatečně a až na drobné odchylky téměř stejně. Tímto se nám potvrdil **předpoklad 2** „*Předpokládáme, že zdravotničtí záchranáři v ČR mají k dispozici v sanitním voze stejné ochranné pracovní pomůcky jako jejich němečtí kolegové*“.

V rámci výzkumného šetření byl vytvořen vzorek respondentů sestávající ze zástupců nelékařského zdravotnického personálu v České republice a ve Spolkové republice Německo. Výzkum probíhal formou anonymních dotazníků v elektronické podobě. Celkově se výzkumného šetření účastnilo 82 respondentů (100 %). V České republice odeslalo vyplněný dotazník 44 zdravotnických záchranářů (53,66 %), z Bavorska bylo přijato 38 dotazníků (46,34 %). Počet respondentů z obou zemí je tedy poměrně vyrovnaný.

Nejprve jsme se rozhodli zjistit, zda mají dotazovaní povědomí o přítomnosti speciálních odborných týmů, které mají za úkol ošetření a transport pacienta s podezřením na nebezpečnou nákazu. Oba týmy vznikly už před několika lety. Ten z Plzně v roce 2011, tým z Chamu dokonce v roce 2006. Možná díky této značné době působnosti v mateřských organizacích mělo povědomí o jejich aktivitách 91,47 % dotázaných. Z celkového počtu 82 respondentů měly tyto týmy zastoupení pouze v 11 osobách (13,41 %) jak je vidět u otázky č. 2.

Cíl 4 měl za úkol zjistit, jak jsou na tom čeští a němečtí záchranáři v informovanosti a proškolení v oblasti biologických rizik v rámci jejich povolání. U té části

respondentů, kteří se školení v této oblasti účastní, jsme zjišťovali také to, jak by ohodnotili získané poznatky, které si z těchto vzdělávacích akcí odnášejí, na stupnici od 1 do 5, kdy 1 znamenalo výbornou informovanost na základě školení a 5 nedostatečný přínos školení. Z grafického znázornění otázky č. 3 lze vyčíst, že se školení zaměřených na problematiku vysoce virulentních nákaz účastní alespoň 1x za 2 roky 60,98 % respondentů. Výrazný rozdíl je ale patrný při pohledu na zástupce jednotlivých států. Oproti 5,26 % respondentů z Německa, kteří těmito školeními neprošli nikdy, je více jak 12 násobný nárůst neproškolených záchranářů z České republiky (68,18 %). Vyšší proškolenost u německých kolegů je patrná i u jednotlivých frekvencí takovýchto školení. U četnosti školení 1x za 2 roky je rozdíl ještě zanedbatelný, ale každoročním školením si v Česku projde pouze 9,09 % respondentů, kdežto v Německu se pravidelně každý rok dovzdělává 52,63 % záchranářů. Předpokládaný výsledek, že si nejčastěji, tedy 2x a více do roka, školeními týkajícími se biologických rizik, projdou členové týmů specializovaných na ošetření a transport pacienta s podezřením na vysoce nebezpečnou nákazu, lze vyčíst z podrobnější analýzy dotazníku. Pomocí otázky č. 2 jsme věděli, kteří respondenti odpověděli, že jsou členy specializovaného týmu a zároveň v následující otázce zvolili nejčastější frekvenci školení.

Co se týče ohodnocení vzdělávacích akcí, které mají zaměstnancům záchranné služby přiblížit problematiku nebezpečných nákaz, celkově se dotazovaní vyslovili shodně po 40 % jak pro stupeň 3 a stupeň 4. Z takového hodnocení lze chápat, že je spokojenost, ať už s informovaností nebo s formou školení, průměrná nebo pouze dostatečná. Jako vynikající toto hodnotí pouze jeden zástupce z České republiky (2 %). U 18 % NLZP byl označen stupeň 2. Ze získaných dat můžeme vyzorovat, že je v Bavorsku kladen důraz na pravidelné, každoroční vzdělávání v oblasti biologických rizik, což je velmi vítaný trend vzhledem k rozvíjejícím se možnostem cestování do všemožných oblastí světa, které si ovšem s sebou nesou riziko zavlečení nemocí běžně se nevyskytujících ve střední Evropě a majících na svědomí rozsáhlé epidemie s vysokým počtem těžce nakažených a zemřelých v oblastech jejich epicentra. Pro školitele se nabízí výborná zpětná vazba, že nejsou jejich frekventanti zcela spokojeni s připravovanými kurzy a bylo by vhodné se zamyslet, jak lépe zaujmout danou problematikou.

Z otázky č. 6 je patrné, že školení zaměřená na používání OOPP jsou pravidelně naprosto běžná v Bavorsku, kde jejich konání potvrzuje 94,74 % respondentů, v Česku jejich konání připouští jen 72,73 % dotazovaných. My ale víme, že je toto téma pravidelně probíráno v rámci školení BOZP i na českých záchranných službách. Jelikož je správné používání vhodných OOPP při práci zdravotnického záchranáře podstatným krokem individuální ochrany, zaměřili jsme se i na četnost školení v používání rozšířených OOPP, tedy těch, které jsou v sanitním voze uloženy v tzv. infekčním balíčku, v Německu Infektionskoffer (infekční kufr). I zde, na podkladě grafu č. 7, je vidět rozdíl v proškolení NLZP v používání těchto nadstandardních OOPP. Téměř stejné procento nikdy neproškolených českých záchranářů (63,63 %) je na pomyslném druhém pólu naproti od 63,16 % záchranářů německých, kteří jsou seznámeni se správným používáním těchto OOPP alespoň při nástupu do povolání. Náš **předpoklad 3** „*Domníváme se, že se počet školení ohledně biologických rizik bude v Česku a v Bavorsku lišit*“ byl tímto potvrzen. Počet školení týkajících se ať už přímo problematiky VNN nebo používání OOPP, jakožto prostředků bránících prostupu biologických agens do organismu, je až překvapivě výrazně vyšší v Bavorsku.

Úkolem **cíle 5** bylo zjistit, zda mají zdravotničtí záchranáři touhu po tom se vzdělávat i ve svém volném čase v oblasti problematiky VNN nad rámec standardních školení, která probíhají v zaměstnání. Pokud se samostudiu věnují, zajímalo nás také, jakou formu sebevzdělávání nejčastěji volí. Příjemným zjištěním byl fakt, že se vzdělávání z vlastní iniciativy věnuje více jak polovina respondentů (58,54 %). Byli tak zahrnuti i do následující otázky. V České republice je situace vyrovnaná. Přesně polovina záchranářů se nějakým způsobem dovzdělává, druhá polovina nikoliv. V Německu je situace odlišná. Zde uvedly více jak dvě třetiny (68,42 %) dotazovaných, že se samostudiu nějakou formou věnují. Menší skupina, tedy 12 osob ze 44 (31,58 %) nadstandardní vzdělávání nevyhledává.

Ti jedinci, kteří odpověděli kladně na předchozí otázku, byli vyzváni i k zodpovězení dotazu mířeného na formu samostudia, kterou vyhledávají. Vzhledem k tomu, že byla tato otázka polouzavřená, mohli respondenti kromě nabídnutých možností napsat i jinou odpověď, pokud jim nabízené nevyhovovaly. Nejvíce zastoupenou skupinou 44,16 % bylo studium z odborné literatury. Jak se lze přesvědčit dle níže

vypsaného seznamu použité literatury, škála pro výběr knih na toto téma je široká. Proto pro nás není překvapením, že nejčastěji sáhnou záchranáři právě po této možnosti. Druhou skupinou jsou studijní materiály poskytované zaměstnavatelem. Tuto variantu zvolilo 28,57 % dotázaných. Ve větší míře této možnosti využívají Češi, volí ji zhruba polovina (46,67 %). Online kurzů, stejně jako praktických výukových kurzů se účastní pouze němečtí zdravotníci. Mezi nimi tak tuto možnost volí 12,77 %, resp. 17,02 %. Vypsat svou odpověď, která nebyla zahrnuta tazatelem, se rozhodlo 7 respondentů. 5 z nich si vyhledává informace na internetu, jeden využívá studijních materiálů z jiného pracoviště a jeden získává postřehy dokonce z denního tisku. Zdroje individuálního studia tedy byly rozmanité a je vidět, že když se chtějí jedinci dané problematice věnovat, najdou si i prostředek, kterým se k informacím dostat. **Předpoklad 4** „*Předpokládáme, že se obě sledované skupiny věnují nad rámec standardních školení i samostudiu v problematice VNN stejně*“ se nám vyvrátil. O 18,42 procentního bodu jsou v tomto ohledu aktivnější záchranáři z Bavorska.

Závěrečné otázky nám měly už jen ozřejmit, zda mají záchranáři osobní zkušenost se zásahem u osob potenciálně nakažených VNN a jak hodnotí riziko, že by mohla být nějaká vysoce nebezpečná nákaza dovlečena do jejich země z místa výskytu jinde ve světě. Je znát, že tato hrozba je velmi aktuální a zřejmě proto skupina 40,24 % vyjádřila vysokou obavu ze zavlečení VNN do jejich vlastního státu. Obavy jsou nejspíš na místě proto, že více jak polovina (51,22 %) NLZP nemá osobní zkušenost s těmito nákazami v rámci jejich povolání. Překvapením pro nás bylo i to, že téměř třetina záchranářů (31,70 %) se s VNN setkala opakovaně, tedy 2x a více.

ZÁVĚR

Tématika vysoce virulentních nákaz byla, je a vždy bude aktuální. Mikroorganismy jsou na naší planetě přítomny od prvopočátku a dle nejrůznějších teorií tu budou, i když už lidská populace přestane existovat. Spousty z nich jsou člověku a celkově planetě prospěšné, ale i těch pár, které představují pro lidstvo nebezpečí, nám dělá vrásky na čele. Proto nesmíme polevit ve výzkumech a bádání, a také především v boji proti nákazám způsobeným těmito mikroorganismy, které by bez potřebných opatření byly schopné silou pandemie skolit celé lidstvo.

Zaměřili jsme se na činnosti zdravotnických záchranných služeb v České republice a ve Spolkové republice Německo, které jsou cílené na ona opatření vůči nebezpečným nákazám. Členové zdravotnické záchranné služby bývají často jedni z prvních, kdo přichází do kontaktu s osobami takto nakaženými, a proto je jistě nezbytné, aby byli na tuto skutečnost připraveni.

Z našich zjištění je zřejmé, že se postupy českých a německých záchranářů zásadním způsobem neliší. Oba státy mají v rámci svých vnitřních organizací fungující speciálně vyškolené týmy pro činnosti spojené s biologickým rizikem. Tyto týmy mají dostupné to nejmodernější vybavení a jsou v jeho používání pravidelně školeny. Rozdíly jsme shledali v četnosti, anebo samotné existenci školení pro členy klasických výjezdových skupin. Zde jsou na straně českého poskytovatele zdravotních služeb stále rezervy. Všeobecně známá německá preciznost je zřetelná i v otázce sebevzdělávání v námi probírané problematice, kdy se samostudiu věnuje větší procento záchranářů německých než těch českých. Přesto věříme, že svou odborností členové záchranných služeb obou států nijak nezaostávají ani nevyčnívají a jsou si rovnocennými kolegy při možných společných zásazích, kterých může v budoucnu přibývat vzhledem k narůstající přeshraniční spolupráci těchto dvou zmíněných oblastí.

Jako možné výchozí doporučení založené na poznatku z této práce bychom mohli vytvořit srovnávací materiál, který bychom prezentovali na mezinárodní konferenci týkající se spolupráce záchranných služeb v příhraničních oblastech, a nabídli bychom tak oběma stranám možnost inspirace ze zahraničí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AMBROŽOVÁ, H. et al., *Diferenciálně diagnostické kapitoly z infekčního lékařství*. 2., upr. vyd. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2040-4.

BEDNÁŘ, M., Souček, A., Fraňková, V. et al. *Lékařská mikrobiologie: Bakteriologie, virologie, parazitologie*. 1. vydání. Praha: Marvil, 1999. 558 s. ISBN 8023802976

BRZYBOHATÝ, M., Mika, J. *Ochrana před chemickým a biologickým terorismem*. 1. vyd. Praha: Policejní akademie ČR, 2007, 126 s. ISBN 978-80-7251-271-3

CMOREJ, P.Ch., Babel'a R., Didič R., Cmorej Kuklová M., Virová hemoragická horečka ebola v podmínkách přednemocniční neodkladné péče. *Urgentní medicína 2014*; 17(3): s. 45-48.

GOERING, Richard V a Hazel M DOCKRELL. *Mimsova lékařská mikrobiologie*. 5. vydání. Praha : Triton, 2016. 568 s. ISBN 978-80-7387-928-0.

GÖPFERTO VÁ, D., Pazdiora, P. et al. *100 infekcí (epidemiologie pro praxi)*. 1. vyd. Praha: Triton, 2015. 284 s. ISBN 978-80-7387-846-7

GÖPFERTO VÁ, D., Pazdiora, P. a Dáňová, J. *EPIDEMIOLOGIE, Obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí*. 2. vyd., Praha: Univerzita Karlova, 2013, 223 s. ISBN 978-80-243-2223-1

HLAVÁČKOVÁ, Dana. *Krizová připravenost zdravotnictví*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007. ISBN 978-80-7013-452-8.

JASSOY, CH., Schwarzkopf, A., *Hygiene, infektologie, mikrobiologie*. 3. aktualisierte Auflage 2018. eBook, eBook. 400 S. Epub Georg Verlag ISBN 978-3-13-241370-2

JULÁK, J. *Úvod do lékařské bakteriologie*. 1. vydání. Praha : Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1270-4.

KLEMENT, C., *Biologické a chemické zbraně - připravenost a odpověď*, Banská Bystrica: PRO, 2013. 784 s. ISBN 978-80-89057-43-6

KUBELKOVÁ, K. et al., Současný stav dekontaminace a výhledy do budoucna v rámci strategií selektivní dekontaminace In *Hazmat Protect ...: sborník příspěvků*. Milín: Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, 2015-. ISBN 978-80-270-0474-4.

MATOUŠEK, J., Benedík, J. a Linhart, P. *CBRN. Biologické zbraně*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 186 s. ISBN 978-80-7385-003-6

- PATOČKA, Jiří. *Vojenská toxikologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0608-3.
- PRYMULA, R. et al. *Biologický a chemický terorismus. Informace pro každého*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 152 s. ISBN 80-247-0288-6
- PRYMULA, R., Špliňo, M., *SARS, Syndrom akutního respiračního selhání*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 144 s. ISBN 80-247-1550-3
- RICHARDT, A., *Cbrn protection: managing the threat of chemical, biological, radioactive and nuclear weapons*. Weinheim: Wiley. 2012, 514 s., ISBN 978-3-527-32413-2
- RYBKA, A., Szanyi J., Kapla J. a Plíšek S. Vysoce nebezpečné nákazy s mezilidským přenosem. In *Klinická mikrobiologie a infekční lékařství*. 2012, č.6, roč. 18, s. 180-189, ISSN 1211-264x
- SMETANA, Jan. *Vysoce nebezpečné nákazy*. Praha: Mladá fronta, 2018. Edice postgraduální medicíny. 206 s., ISBN 978-80-204-4655-8.
- ŠÍN, R. et al. *Medicína katastrof*. 1. vyd. Praha: Galén, 2017, 351 s. ISBN 978-80-8492-295-4
- ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.
- TOMÁŠIK, M., Nevojenské ohrožení státu – vysoce nakažlivé nemoci (2015_C_09) *Ochrana & Bezpečnost – 2015, ročník IV., č. 3 (podzim)*, ISSN 1805-5656
- TÖRÖK, E., Moran, E., & Cooke, F. J. *Oxford handbook of infectious diseases and microbiology*. Oxford: Oxford University Press. 2017, 879 s., ISBN 978-0-19-967132-8
- VALÁŠEK, J. et al. *Bojové otravné látky, biologická agens a prostředky individuální ochrany*. 1. vyd. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2007, 82 s. ISBN 978-80-86640-99-0
- WHO.int. 2020. *Ebola Virus Disease*. [online] Available at: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease>> [Accessed 4 February 2020].
- WHO.int. 2020. *Preliminary results on the efficacy of rVSV-ZEBOV-GP Ebola vaccine using the ring vaccination strategy in the control of an Ebola outbreak in the Democratic Republic of the Congo: an example of integration of research into epidemic response*. [online] Available at: <<https://www.who.int/csr/resources/publications/ebola/ebola-ring-vaccination-results-12-april-2019.pdf?ua=1>> [Accessed 4 February 2020].
- WHO.int. 2020. *Guidance on regulations for the transport of infectious substances 2019–2020*. Geneva: World Health Organization; 2019 (WHO/WHE/CPI/2019.20). Licence: CC

BY-NC-SA 3.0 IGO). Retrieved from <https://www.who.int/ihr/publications/WHO-WHE-CPI-2019.20/en/>[Accessed 21 February 2020]

ČESKO. Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. [cit. 19.02.2020]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>

ČESKO. Vyhláška 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. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. [cit. 19.02.2020]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-474>

ČESKO. Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. [cit. 19.02.2020]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>

ČESKO. Zákon 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. [cit. 19.02.2020]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>

ČESKO. Zákon 372/2011 Sb. o zdravotních službách. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. [cit. 19.02.2020]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>

BUNDES REPUBLIK DEUTSCHLAND. "Biostoffverordnung vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S. 2514), die zuletzt durch Artikel 146 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist"

BUNDES REPUBLIK DEUTSCHLAND. "Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 27. März 2020 (BGBl. I S. 587) geändert worden ist"

BUNDES REPUBLIK DEUTSCHLAND. Bayerisches Rettungsdienstgesetz (BayRDG) vom 22. Juli 2008 (GVBl. S. 429, BayRS 215-5-1-I), das zuletzt durch § 1 Abs. 167 der Verordnung vom 26. März 2019 (GVBl. S. 98) geändert worden ist

BUNDES REPUBLIK DEUTSCHLAND. Bayerisches Katastrophenschutzgesetz (BayKSG) vom 24. Juli 1996 (GVBl. S. 282, BayRS 215-4-1-I), das zuletzt durch § 1 Abs. 166 der Verordnung vom 26. März 2019 (GVBl. S. 98) geändert worden ist

SEZNAM ZKRATEK

BayRDG	Bayerisches Rettungsdienstgesetz
B-agens	biologická agens
BHT	Bio Hazard team
BRK	Bayerisches Rotes Kreuz
BSL	biosafety level
BWA	biowarfare
CBRN(E)	chemical, biological, radiological, nuclear, explosive
CDC	Centres for Disease Control and Prevention
CoV	coronavirus
ČR	Česká republika
DRK	Demokratická republika Kongo
FVJ	filtru-ventilační jednotka
HEPA-filter	High Efficiency Particulate Air filter
HZS	hasičský záchranný sbor
IZS	integrovaný záchranný systém
KOPIS	krajské operační a informační středisko
KV	Kreisverband
MERS	Middle East Respiratory Syndrom
MU	mimořádná událost
NLZP	nelékařský zdravotnický pracovník
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
OOVZ	orgán ochrany veřejného zdraví
PCR	Polymerase Chain Reaction
PNP	přednemocniční neodkladná péče
RTG	rentgen
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrom
SEG	Schnell Einsatz Gruppe
SRN	Spolková republika Německo
TIPO	transportní izolační prostředek osob
ÚCO	Úřad civilní ochrany
UV	ultrafialové
VNN	vysoce nakažlivá nemoc, vysoce nebezpečná nákaza
VS	výjezdová skupina
VVN	vysoce virulentní nákaza
VZÚ	Vojenský zdravotní ústav
WHO	World Health Organization
ZOS	zdravotnické operační středisko
ZZS	zdravotnická záchranná služba
ZZS Pk	Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje

SEZNAM TABULEK

Tabulka 3.1 Biosafety Level

Tabulka 7.2. Charakteristika jednotlivých týmů

Tabulka 7.3 OOPP infekční balíček / infekční kufr

Tabulka 7.4.1 Působení specializovaného týmu

Tabulka 7.4. 2 Početní zastoupení ve specializovaném týmu

Tabulka 7.4.3 Četnost účastní na školení VNN

Tabulka 7.4.4 Hodnocení proškolení v oblasti VNN

Tabulka 7.4.5 Přítomnost speciálního vozu

Tabulka 7.4.6 Školení v používání OOPP

Tabulka 7.4.7 Četnost školení v používání rozšířených OOPP

Tabulka 7.4.8 Prostředky ochrany dýchacích cest

Tabulka 7.4.9 Hodnocení materiálního vybavení

Tabulka 7.4.10 Samostudium na téma VNN

Tabulka 7.4.11 Forma samostudia na téma VNN

Tabulka 7.4.12 Riziko zavlčení do ČR/ Bavorska

Tabulka 7.4.13 Kontakt s VNN

SEZNAM GRAFŮ

- Vývojový diagram 7.1.1 Postup v ČR při VNN
- Vývojový diagram 7.1.2. Postup v Bavorsku při VNN
- Graf 7.4.1 Působení specializovaného týmu
- Graf 7.4. 2 Početní zastoupení ve specializovaném týmu
- Graf 7.4.3 Četnost účastní na školení VNN
- Graf 7.4.4 Hodnocení proškolení v oblasti VNN
- Graf 7.4.5 Přítomnost speciálního vozu
- Graf 7.4.6 Školení v používání OOPP
- Graf 7.4.7 Četnost školení v používání rozšířených OOPP
- Graf 7.4.8 Prostředky ochrany dýchacích cest
- Graf 7.4.9 Hodnocení materiálního vybavení
- Graf 7.4.10 Samostudium na téma VNN
- Graf 7.4.11 Forma samostudia na téma VNN
- Graf 7.4.12 Riziko zavlčení do ČR/ Bavorska
- Graf 7.4.13 Kontakt s VNN

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Transport biologického materiálu

Příloha 2 – Ochranný oblek

Příloha 3 – Dotazník v českém jazyce

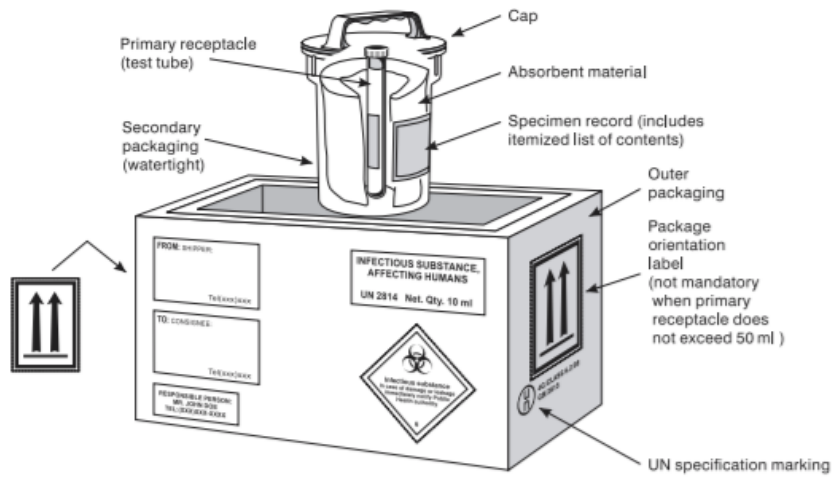
Příloha 4 – Dotazník v německém jazyce

Příloha 5 – Povolení ke sběru dat v Bavorsku

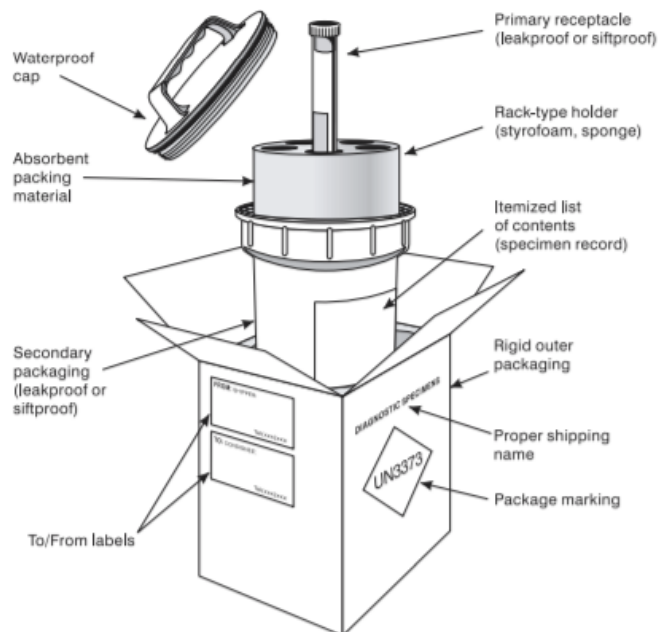
Příloha 6 – Povolení ke sběru dat v ČR

Příloha 1 – Transport biologického materiálu

Packing and labelling of Category A infectious substances



Packing and labelling of Category B infectious substances



zdroj: https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO_CDS_CSR_LYO_2004_11/en/

Příloha 2 – Ochranný oblek

Ochranný oblek MICROCHEM 3000



zdroj: <https://www.fabory.com/cs/microchem-3000-overall-111-geel-xxl/p/3E518529>

Ochranný oblek Prochem III v dekontaminační zóně



zdroj: Tobias Muhr, BRK Cham

Příloha 3 Dotazník v českém jazyce

Vážení respondenti,
jmenuji se Jakub Futera a studuji obor Zdravotnický záchranář na FZS ZČU v Plzni. Prosím Vás o vyplnění dotazníku pro průzkum ve své bakalářské práci s názvem „*POROVNÁNÍ POSTUPŮ ZZS V ČR A V SRN PŘI KONTAKTU S VYSOCE VIRULENTNÍ NÁKAZOU*“. Vaše odpovědi budou analyzovány a poslouží k realizaci praktické části BP. Dotazník je zcela anonymní.

Děkuji Vám za Váš čas.

Jakub Futera

- 1) **Působí v rámci vaší organizace specializovaný tým vyškolený na ošetření a transport pacienta s podezřením na vysoce nebezpečnou nákazu (VNN) ?**
 - a) ANO
 - b) NE
- 2) **Jste členem/členkou takového specializovaného týmu?**
 - a) ANO
 - b) NE
- 3) **Jak často se účastníte školení zaměřených na problematiku VNN?**
 - a) 2x a více do roka
 - b) 1x ročně
 - c) 1x za 2 roky
 - d) nikdy
- 4) **Pokud se takovýchto školení účastníte, jak byste ohodnotili proškolení v této oblasti?**

(1= výborný, 5 = nedostatečný)

 - stupeň 1
 - stupeň 2
 - stupeň 3
 - stupeň 4
 - stupeň 5
- 5) **Je ve vaší organizaci vyčleněn speciální vůz pro transport pacienta v biovaku?**
 - a) ANO
 - b) NE

- 6) **Probíhají ve vaší organizaci školení zaměřená na správné používání osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP) ?**
- a) ANO
 - b) NE
- 7) **Jak často jste proškoleni v používání rozšířených OOPP (ochranný overal, brýle, návleky)?**
- a) při nástupu do zaměstnání
 - b) 1x ročně
 - c) 2x a více ročně
 - d) vůbec
- 8) **Jaké prostředky ochrany dýchacích cest máte k dispozici v sanitním voze? (možné označit více odpovědí)**
- a) chirurgická rouška
 - b) respirátor s třídou ochrany FFP1
 - c) respirátor s třídou ochrany FFP2
 - d) respirátor s třídou ochrany FFP3
- 9) **Jak byste ohodnotili materiální vybavenost vaší organizace pro práci s pacientem s podezřením na VNN?**
(1= výborný, 5 = nedostatečný)
- stupeň 1
 - stupeň 2
 - stupeň 3
 - stupeň 4
 - stupeň 5
- 10) **Věnujete se nad rámec standardních školení i samostudiu v oblasti problematiky VNN?**
- a) ANO
 - b) NE
- 11) **Pokud jste na předchozí otázku odpověděli ANO, zaškrtněte nebo popište, jakou formou samostudium probíhá.**

- a) studijní materiály poskytované zaměstnavatelem
- b) studium z odborné literatury
- c) online kurzy
- d) praktické výukové kurzy
- d) jiné (prosím popište)

12) **Jak hodnotíte míru rizika zavlečení VNN z epicentra ve světě do ČR?**

- a) bez rizika
- b) nízké riziko
- c) střední riziko
- d) vysoké riziko

13) **Kolikrát jste se již setkali v rámci Vaší profese s reálným případem nákazy vysoce nakažlivou nemocí? (v období do ledna 2020, tzn. mimo pandemii Covid – 19)**

- a) 2x a více
- b) 1x
- c) nikdy

Příloha 4 Dotazník v německém jazyce

Sehr geehrte Befragten,
ich heiße Jakob Futera und ich studiere an der Westböhmisches Universität in Pilsen das Fach
Notfallsanitäter. Ich bitte Sie hiermit, diesen Fragebogen für die Untersuchung in meiner
Bachelorarbeit auszufüllen. Diese hat den Namen „*Komparation der Methoden bei Rettungsdienst
in der Tschechischen Republik und in Bayern bei der Kontaktaufnahme mit hoch infektiöse
Erkrankungen.*“ Ihre Antworten werden analysiert und dienen der Fertigstellung meines
praktischen Teils. Der Fragebogen ist ganz anonym.

Danke für Ihre Zeit in dieser schwere Zeitraum der Pandemie.

- 1) **Wirk innerhalb euer Organisation ein spezialisiertes Team, beschult für den Transport eines Kranken mit dem Verdacht an hoch infektiöse Erkrankungen (hiE)?**
 - a) Ja
 - b) Nein
- 2) **Sind Sie ein Mitglied (/ -erin?? i ženský tvar, když je člen DAS?) dieses spezialisiertes Team?**
 - a) Ja
 - b) Nein
- 3) **Wie oft mal pro Jahr nehmen Sie einer Schulung gezielt an hiE teil?**
 - a) zweimal oder mehrmal pro Jahr
 - b) einmal pro Jahr
 - c) einmal pro 2 Jahre
 - d) niemals
- 4) **Falls Sie diese Schulungen nehmen teil, wie bewerten Sie die Schulung in diesem Bereich?** (von 1 bis 5, 1 – ausgezeichnet, 5 – schlecht)
1 – 2 – 3 – 4 – 5
- 5) **Gibt es bei eure Organisation einen spezialisierten Krankenwagen für den Transport eines Kranken in einer Biobox?**
 - a) Ja
 - b) Nein
- 6) **Finden bei eurer Organisation einige Schulungen, die an die richtige Nutzung der persönliche Schutzausrüstung gezielt sind?**
 - a) Ja

- b) Nein
- 7) **Wie oft werden Sie geschult um erweiterte persönliche Schutzausrüstung (der Schutzoverall, die Schutzbrille, die Überschuhe) zu benutzen?**
- a) bei dem Einstieg
- b) einmal pro Jahr
- c) zweimal pro Jahr
- d) niemals
- 8) **Wie benoten Sie die Materialausstattung eurer Organisation für die Beschäftigung mit dem Patienten mit dem Verdacht an eine hoch infektiöse Erkrankungen? (von 1 bis 5, 1 – ausgezeichnet, 5 – schlecht)**
- 1 – 2 – 3 – 4 – 5
- 9) **Welche Atemschutzmittels haben Sie in dem Krankenwagen zur Disposition? (mehr Antworten sind möglich)**
- a) Mundschutz
- b) Atemschutzmaske (Schutzklasse FFP1)
- c) Atemschutzmaske (Schutzklasse FFP2)
- d) Atemschutzmaske (Schutzklasse FFP3)
- 10) **Verbringen für Ihre Zeit außer Standartschulungen auch mit Selbststudium des Themas „hoch infektiöse Erkrankungen“?**
- a) Ja
- b) Nein
- 11) **Falls Sie bei der vorigen Frage „Ja“ geantwortet haben, kreuzen Sie bitte an und beschreiben Sie, welche Form des Selbststudiums Sie bevorzugen.**
- a) Studiumsmaterialien von den Arbeitgeber
- b) Fachliteratur
- c) Onlinekurse
- d) praktische Schulung
- e) andere (bitte beschreiben)

- 12) **Wie bewerten Sie Einschleppensrisiko einer hoch infektiösen Erkrankung ins Bayern von Weltsepidemien?**
- a) keines Risiko
 - b) kleines Risiko
 - c) mittleres Risiko
 - d) hohes Risiko
- 13) **Wievielmahl haben Sie im realen Einsatz den hiE begegnet? (bis Januar 2020, d. h. ohne Covid – 19)**
- a) zweimal oder mehrmal
 - b) einmal
 - c) niemals

Příloha 5 Povolení ke sběru dat v Bavorsku

BRK Cham
Daiminger Michael
Tiergartenstraße 10
93413 Cham

Betreff: Antrag zur Genehmigung von Erhebung beim BRK Cham im Rahmen einer Bachelorarbeit

Sehr geehrter Herr Daiminger,

mein Name ist Jakob Futera und ich bin ein Student der Westböhmisches Universität Pilsen, an der Fakultät für Pflege und Gesundheitswissenschaften des Bachelor-Studiengangs Notfallsanitäter im 6. Semester.

Hiermit möchte ich Sie bitten, die Vorschung zum praktischen Teil meiner Bachelorarbeit mit dem Titel *"Komparation der Methoden bei Rettungsdienst in der Tschechischen Republik und in Bayern bei Kontakt mit hoch infektiöse Erkrankungen"* durchzuführen. Ich brauche Informationen über das CBRN(E) Programm einschließlich eine Fotodokumentation der Ausstattung CBRN(E). Ein Bestandteil ist ein anonym Fragebogen. Gewonnene Erkenntnisse werde ich mit der Ausstattung und den Verfahren von Rettungsdienst in der Tschechischen Republik vergleichen.

Diese Abschlussarbeit wird unter der Betreuung von Ing. Jan Kordík aus der Fakultät für Pflege und Gesundheitswissenschaften der Westböhmisches Universität Pilsen geschrieben.

Hiermit bitte ich Sie um die Mitteilung Ihrer Entscheidung.

Mit freundlichen Grüßen

Jakub Futera

Betreuer der Bachelorarbeit:

Ing. Jan Kordík
Katedry záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví
Fakulta zdravotnických studií
ZČU v Plzni
E-mail: jan.kordik@zzspk.cz

Antragsteller:

Jakub Futera
Michalovice 4
41201 Litoměřice
Tel.: +420 724 834 408
E-mail: futera.j@students.zcu.cz

Antragserklärung: a) Antrag genehmigt ✓ b) Antrag genehmigt mit folgende Auflagen c) Antrag abgelehnt

Auflagen:

- Die Bachelorarbeit ist vor Abgabe an der Uni dem BRK – KV Cham vorzulegen und die Freigabe per Unterschrift zu erlauben
- Eine Weitergabe an Dritte ist H. Futera und der Uni Pilsen nicht erlaubt

Datum, Unterschrift, Stempel:

14/8/2019 

Příloha 6 Povolení ke sběru dat ČR



Zdravotnická záchraná služba Plzeňského kraje

Věc: vyjádření ke sběru dat pro diplomovou práci

Název práce: Porovnání postupů ZZS v ČR a SRN při kontaktu s vysoce virulentní nákazou

Jméno studenta: Futera Jakub

Zdravotnická záchraná služba Plzeňského kraje, p.o. souhlasí se způsobem získání dat a informací, které budou využity výhradně pro vznik výše uvedené diplomové práce. Konkrétně souhlasíme s nahlédnutím do interních dokumentů – traumaplánu, do části týkající se logistiky zásahu při požadavku na transport pacienta s vysoce virulentní nákazou.

V Plzni dne 15. 4. 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Růžička', is written over a light blue horizontal line.

MUDr. Jiří Růžička, PhD.
pověřený pracovník pro styk se vzdělávacími institucemi