



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Komparace dezinfekčních prostředků
proti Covid-19 použitých pro dezinfekci prostor
silami a prostředky HZS ČR v nouzovém stavu
v ČR v letech 2020-2021**

**Comparison of Desinfectants against Covid-19
Employed to Disinfect Premises by Means
and Forces of the FRS of the Czech Republic
within the State of Emergency
in the Czech Republic in the Years 2020-2021**

Diplomová práce

Studijní program: Civilní nouzové plánování

Autor diplomové práce: Bc. Michaela Mašterová

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petra Kadlec Linhartová

Kladno 2022

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Mašterová** Jméno: **Michaela** Osobní číslo: **503780**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Civilní nouzové plánování**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Komparace dezinfekčních prostředků proti Covid-19 použitých pro dezinfekci prostor silami a prostředky HZS ČR v nouzovém stavu v ČR v letech 2020-2021

Název diplomové práce anglicky:

Comparison of Disinfectants against Covid-19 Employed to Disinfect Premises by Means and Forces of the FRS of the Czech Republic within the State of Emergency in the Czech Republic in the Years 2020-2021

Pokyny pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude komparace dezinfekčních prostředků proti Covid-19, které byly používány silami a prostředky Hasičského záchranného sboru ČR pro dezinfekci prostor během nouzového stavu v letech 2020-2021 v ČR. V teoretické části diplomové práce budou popsány možnosti vybraných dezinfekčních prostředků a jejich teoretická účinnost pro použití ve velkých prostorech. Dále bude v této části popsán vznik covidového týmu HZS ČR a jeho součinnost s dalšími základními složkami IZS. V praktické části diplomové práce budou použity uvolněné části výzkumného materiálu, který vznikl v letech 2020-2021 na základě praktických zkoušek v terénu v TÚPO Praha. Data z těchto zkoušek budou komparována, následně bude vybrán nejúčinnější dezinfekční prostředek, který bude podrobně chemicky popsán. Výsledkem bude metodické doporučení pro použití dezinfekce velkých prostor. Na základě praktických zásahů členů covidového týmu bude metodou multikriteriální analýzy zkoumána a hodnocena efektivnost a účinnost dezinfekčních prostředků. Jednotlivá kritéria analýzy budou zohledňovat účinnost proti Covid-19, ale i způsob použití a aplikaci dezinfekčního prostředku silami a prostředky HZS ČR.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KORDOŠOVÁ, Miroslava, Osobné ochranné pracovné prostriedky, Bratislava: Wolters , 2014, ISBN 978-80-8168-129-5
- [2] MATĚJKA, Jiří a kol., Chemická služba: učební skripta, Praha: MV ČR, 2012, 310 s., ISBN 978-80-87544-09-9
- [3] REISS, Karína, BHAKDI, Sucharit, Korona, Falošný poplach?: Fakta a čísla, Bratislava: Plejády, 2020, ISBN 978-80-973756-0-7

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Petra Kadlec Linhartová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **04.10.2021**

Platnost zadání diplomové práce: **22.09.2023**

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Komparace dezinfekčních prostředků proti Covid-19 použitých pro dezinfekci prostor silami a prostředky HZS ČR v nouzovém stavu v ČR v letech 2020-2021“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 01.05.2022

.....
Bc. Michaela Mašterová

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce Ing. Petře Kadlec Linhartové za vstřícnost, ochotu, velkorysost, motivaci, odborné vedení a užitečné rady, které byly velmi cenné pro vytvoření závěrečné práce.

Dále bych ráda poděkovala panu npor. Ing. Danielu Korcovi, veliteli stanice Hasičského záchranného sboru České republiky Moravskoslezského kraje, územního odboru Ostrava, a plk. Ing. Jiřímu Fojtíkovi, Dis., řediteli SOŠ a VOŠ PO ve Frýdku Místku, za oporu a bohatý přísun informací, který byl stěžejní pro teoretickou i praktickou část diplomové práce. V neposlední řadě bych ráda poděkovala panu kpt. Ing. Jiřímu Matějkovi ml. z Technického ústavu požární ochrany v Praze za ochotu, intenzivně věnovaný čas, detailní prodiskutování problematiky a poskytnutí stěžejních dokumentů pro vypracování praktické části závěrečné práce.

ABSTRAKT

Předmětem této diplomové práce je komparace dezinfekčních prostředků proti onemocnění Covid-19, které byly používány silami a prostředky Hasičského záchranného sboru ČR pro dezinfekci prostor během nouzového stavu v letech 2020-2021 v České republice.

Teoretická část pojednává o možnostech vybraných dezinfekčních prostředků a jejich teoretické účinnosti pro použití ve velkých prostorech. Rovněž je zde popsáno onemocnění Covid-19, počátky pandemie, její vývoj i na území České republiky včetně výčtu některých vyhlášených krizových opatření. Závěr teoretické části je věnován vzniku a popisu činnosti specifického Covid-teamu vzniklého pod záštitou HZS ČR.

Praktická část se zaměřuje na analýzu uvolněné části výzkumného materiálu, který vznikl v letech 2020-2021 na základě praktických zkoušek v terénu v Technickém ústavu požární ochrany Praha. Data z těchto zkoušek jsou následně komparována za účelem vybrání nejúčinnějšího dezinfekčního zařízení a dezinfekčního prostředku, který je podrobně chemicky popsán. Výsledkem je metodické doporučení pro použití dezinfekce velkých prostor. Na základě retrospektivní analýzy praktických zásahů členů Covid-teamu a výsledků z nezávisle provedených testů je metodou multikriteriální analýzy zkoumána a hodnocena efektivnost a účinnost dezinfekčních prostředků, které byly během zásahů používány. Jednotlivá kritéria analýzy zohledňují jak laboratorně prokázanou virucidní účinnost proti onemocnění Covid-19, ale i praktickou zkušenost příslušníků jednotek požární ochrany s dezinfekčními přípravky, příslušnou celkovou náročnost manipulace, dobu aplikace, dobu expozice a patřičné kompatibilní dekontaminační zařízení.

Klíčová slova

Hasičský záchranný sbor České republiky, Covid-team, dekontaminace, dezinfekce, osobní ochranné prostředky, B-agens, SARS-CoV-2, onemocnění Covid-19, nouzový stav, pandemie.

ABSTRACT

The diploma thesis addresses the comparison of disinfectants against Covid-19 disease that have been used by forces and means of the Fire Rescue Service of the Czech Republic for disinfection of premises during the emergency in the years 2020-2021 in the Czech Republic.

The theoretical part describes the possibilities of selected disinfectants and their theoretical effectiveness when used in large areas. It also describes the Covid-19 disease, the origins of the pandemic and its development in the Czech Republic including a list of some of the declared crisis measures. The conclusion of the theoretical part is devoted to the creation and description of the activities of Covid-team created under the auspices of the Fire Brigade of the Czech Republic.

The practical part focuses on the analysis of the released part of the research material that was produced between 2020 and 2021 based on practical field trials at the Technical Institute of Fire Protection in Prague. The data from these tests are subsequently compared in order to select the most effective disinfection equipment and a disinfectant, which is described in detail chemically. This results in a methodological recommendation for the use of large area disinfection. On the basis of a retrospective analysis of practical interventions by Covid-team members and results from independently conducted tests, the effectiveness and efficiency of the disinfectants used during the interventions are examined and evaluated by means of a multi-criteria analysis. The individual criteria of the analysis take into account the laboratory proven virucidal efficacy against Covid-19, but also the practical experience of the firefighters with the disinfectants, the overall handling requirements, the time of application, the duration of exposure and appropriate compatible decontamination equipment.

Keywords

Fire Rescue Service of Czech Republic, Covid-team, decontamination, disinfection, personal protective equipment, B-agents, SARS-CoV-2, Covid-19 disease, state of emergency, pandemic.

OBSAH

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce a hypotézy.....	10
2.1	Cíle.....	10
2.2	Hypotézy.....	10
3	Přehled současného stavu.....	11
3.1.1	Hasičský záchranný sbor České republiky.....	11
3.1.2	Postavení HZS ČR v bezpečnostním systému ČR.....	11
3.1.3	Právní rámec činností HZS ČR.....	12
3.1.4	Historie HZS ČR.....	17
3.1.5	Členění, působnost a organizační struktura HZS ČR.....	19
3.1.6	OOPP používané u HZS ČR při zásahu s přítomností B-agens.....	27
3.2	Dekontaminace.....	33
3.2.1	Dekontaminace.....	33
3.2.2	Dezinfekce.....	41
3.2.3	Možnosti vybraných dezinfekčních prostředků a teoretická účinnost ..	44
3.3	Nouzový stav v ČR v letech 2020-2021.....	46
3.3.1	Virus SARS-CoV-2.....	50
3.4	Covid-team jako součást HZS ČR.....	52
4	Metodika.....	55
4.1	Komparace.....	55
4.2	Retrospektivní analýza.....	56
4.3	Multikriteriální analýza.....	56
5	Výsledky.....	57
5.1	Realizace testování.....	58
5.2	Generátor ozónu (ozonizátor).....	59

5.3	Germicidní skříň.....	61
5.4	Suchá mlha	62
5.4.1	Testování.....	64
5.4.2	Testovaná dekontaminační zařízení.....	65
5.4.3	Testované dekontaminační přípravky.....	69
5.5	Dezinfekce prostor kontaminovaných virem SARS-CoV-2.....	77
5.6	Retrospektivní analýza provedených zásahů.....	84
5.7	Multikriteriální analýza pro výběr dezinfekčního přípravku.....	89
6	Diskuze.....	92
7	Závěr	98
8	Seznam použitých zkratk.....	100
9	Seznam použité literatury.....	101
10	Seznam použitých obrázků	110
11	Seznam použitých tabulek.....	111
12	Seznam příloh.....	113

1 ÚVOD

Těžký akutní respirační virus SARS-CoV-2 je vysoce přenosný a patogenní koronavirus, který se objevil na konci roku 2019 v Číně. Způsobil celosvětovou pandemii akutního respiračního onemocnění nazvaného Covid-19, který ohrožuje životy a zdraví lidí. Koronaviry jako různorodá skupina virů, které infikují mnoho různých zvířat, mohou způsobit mírná až těžká respirační onemocnění u lidí. Viry jsou jednou z podskupin, které řadíme pod kategorii biologických agens.

Už v předchozích letech, konkrétně v roce 2002 a 2012, se objevily dva vysoce patogenní koronaviry zoonotického původu. Jednalo se o koronavirus těžkého akutního respiračního onemocnění označeného jako SARS-CoV a koronavirus blízkoýchodního respiračního onemocnění MERS-CoV. Na konci roku 2019 se v čínském městě Wu-chan objevil nový koronavirus SARS-CoV-2, který způsobil neobvyklou vysoce přenosnou virovou pneumonii rozšířenou po celém světě. Rázem se onemocnění Covid-19 stalo mimořádnou hrozbou pro globální veřejné zdraví.

Pandemie onemocnění Covid-19 a s tím i související několikrát vyhlášený nouzový stav obrátil nejen ve světě, ale i v České republice mnohé vzhůru nohama. Nikdo na tento typ hrozby nebyl připraven. Virus SARS-CoV-2 značně zamával a zcela obrátil i charakter činnosti příslušníků jednotek požární ochrany do úplně jiné roviny. Počty denních přírůstků nakažených obyvatel byly den ode dne vyšší, což si bohužel vyžádalo i mnohé oběti na životech. Vysoká virulence viru a snaha o snížení počtu nakažených osob kladla větší a větší nároky na dekontaminaci velkých a rozsáhlých prostor za účelem sebemenšího zlepšení vývoje pandemie. Cílem dekontaminace proti onemocnění Covid-19 bylo nalezení vhodnější alternativy k již zavedenému a odzkoušenému způsobu dekontaminace, která musela vykazovat značnou rychlost, patřičnou účinnost na nový typ viru, bezpečnost a co nejmenší náročnost na počet zasahujících hasičů.

Již dříve se příslušníci jednotek požární ochrany setkali se specifickými typy zásahů na nebezpečnou látku, či se zásahem s podezřením na přítomnost biologických agens. Nicméně na zcela jiné a specifické podmínky, které přinesl rok 2020, nebyli připraveni.

2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíle

Cílem diplomové práce bude komparace dezinfekčních prostředků proti Covid-19, které byly používány silami a prostředky Hasičského záchranného sboru ČR pro dezinfekci prostor během nouzového stavu v letech 2020-2021 v České republice. Na základě komparace výsledků z uvolněné části výzkumného materiálu praktických zkoušek v terénu v TÚPO Praha bude vybrán a chemicky popsán nejúčinnější dezinfekční prostředek. Výsledkem bude metodické doporučení pro použití dezinfekce velkých prostor.

2.2 Hypotézy

Pro účely této diplomové práce byly sestaveny následující hypotézy, které budou ve výsledcích a následně v diskuzi potvrzeny, či vyvráceny. Hypotézy jsou:

1. Dezinfekční prostředky používané příslušníky HZS ČR v nouzovém stavu v ČR v letech 2020-2021 byly proti viru SARS-CoV-2 účinné.
2. Činnost Covidového teamu HZS ČR je efektivní i v případě samostatného zásahu.
3. Dezinfekce prostor může být prováděna i samostatně jinými složkami IZS bez nutné účasti příslušníků HZS ČR.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1.1 Hasičský záchranný sbor České republiky

Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen „HZS ČR“) je jednotný bezpečnostní sbor, jehož hlavním úkolem je podle zákona č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru) *ochrana životů a zdraví obyvatel, životního prostředí, zvířat a majetku před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi*. Mimo jiné se podílí na zajišťování bezpečnosti státu prostřednictvím plnění a řízení úkolů požární ochrany, ochrany obyvatelstva, civilního nouzového plánování, integrovaného záchranného systému, krizového řízení a dalších úkolů stanovených výše uvedeným zákonem a dalšími právními předpisy. [1]

3.1.2 Postavení HZS ČR v bezpečnostním systému ČR

Bezpečnostní systém ČR je vzájemně provázaný, hierarchicky uspořádaný a právně zakotvený systém práv a povinností jak orgánů státní správy, samosprávy, tak i právnických a fyzických osob podílejících se na zajištění komplexní bezpečnosti státu k zajištění bezpečnostních zájmů ČR. Jedná se o propojení prvků vnitřní a zahraniční politické roviny, vnitřní a vojenské bezpečnosti, ochrany obyvatelstva, hospodářské, finanční, legislativní, sociální a právní úrovně. [2] Problematika bezpečnosti souvisí s pojmem bezpečí, které je podle Maslowovy pyramidy potřeb společně s pocitem jistoty sekundární nezbytností pro seberealizaci člověka. Z tohoto důvodu je stěžejním cílem bezpečnostního systému zajištění bezpečnosti k naplnění jedné ze základních potřeb člověka, a tím je bezpečí.

Za zajištění bezpečnosti a efektivního fungování bezpečnostního systému odpovídají orgány státu. Stát jako celek disponuje schopností vládnout, vytvářet zákony, soudit, ale jeho moc je vymezena právními předpisy, občany a hranicemi státu. Soustava státních orgánů a soudů mají kompetence pouze v oblasti tvorby a vymáhání samotného práva upravující bezpečnost, z čehož vyplývá, že ve spolupráci s orgány územních samosprávných celků, právnickými a fyzickými osobami se na zajištění bezpečnosti pouze podílí. Na druhé straně samotné fyzické zajištění bezpečnosti je již v rukou zbrojených

sil, ozbrojených bezpečnostních sborů, záchranných sborů a havarijních služeb, kam spadá i HZS ČR.

Bezpečnostní systém lze dělit na základě druhu ohrožení:

- **vnější hrozby** představují ohrožení celistvosti a svrchovanosti státu,
- **vnitřní hrozby** se týkají především narušení vnitřního pořádku a veřejné bezpečnosti,
- a **ostatní hrozby** jsou hrozby vyskytující se téměř na denní bázi, resp. mimořádné události, katastrofy technologického či přírodního charakteru apod.

V rámci řešení jednotlivých hrozeb se činnosti a úkoly bezpečnostních složek navzájem prolínají a doplňují. Jednotlivé složky od sebe nelze dělit, jelikož každá má své specifické a mimořádné postavení při přípravě a řešení mimořádných událostí či krizových situací. [3]

3.1.3 Právní rámec činnosti HZS ČR

Působnost a pravomoc příslušníků a zaměstnanců HZS ČR je stanovena a limitována Ústavou ČR, ústavními zákony, zákonnými, podzákonnými právními předpisy a vlastními resortními instrukcemi. Příslušníci jsou ve služebním poměru upraveném v zákoně č. 361/2003 Sb., o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů. Zaměstnanci jsou v hlavním pracovním poměru upraveném v zákoně č. 262/2006 Sb., zákoník práce.

Stěžejním právním předpisem pro činnost HZS ČR je zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (dále jen „zákon o hasičském záchranném sboru“), ve znění zákona č. 183/2017 Sb., který upravuje postavení a úkoly HZS ČR, jejich organizaci, řízení a základní povinnosti příslušníků a zaměstnanců. Stanovuje pravidla a upravuje užívání uniforem, občanských oděvů či zásahových obleků. Dále upravuje prokazování příslušníka či zaměstnance, spolupráci s dalšími správními úřady, jinými státními orgány a orgány územní samosprávy a dalšími osobami. Definiuje a upřesňuje mezinárodní

spolupráci, opatření vztahující se na věc, místo nebo osobu, nakládání s informacemi, symboly HZS ČR, jejich ochranu a ochranu samotného názvu bezpečnostního sboru. Upravuje správu majetku a úhradu výloh spojených se zásahem. Zákon rovněž neopomíná přestupky fyzických, právnických a podnikajících fyzických osob. [4]

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění zák. č. 425/1990 Sb., zák. č. 40/1994 Sb., zák. č. 203/1994 Sb., zák. č. 163/1998 Sb., zák. č. 71/2000 Sb., zák. č. 237/2000 Sb., zák. č. 320/2002 Sb., zák. č. 413/2005 Sb., zák. č. 186/2006 Sb., zák. č. 281/2009 Sb., zák. č. 341/2011 Sb., zák. č. 350/2011 Sb., zák. č. 350/2012 Sb., zák. č. 303/2013 Sb., zák. č. 344/2013 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 320/2015 Sb., zák. č. 229/2016 Sb. a zák. č. 225/2017 Sb. je rovněž jedním ze zásadních zákonů pro činnost orgánů kooperujících v rámci požární ochrany. Tento zákonný právní předpis stanovuje příslušným ministerstvům, jiným státním orgánům, právnickým a podnikajícím osobám jejich povinnosti na úseku požární ochrany. Stanovuje státní požární dozor, působnost státní správy a samosprávy. Upravuje a definuje čištění, kontrolu a revize spalinových cest. Vymezuje jednotky požární ochrany, jejich druhy, základní úkoly, odbornou způsobilost a přípravu příslušníků, zaměstnanců podniku a členů dobrovolných jednotek požární ochrany a poskytování pomoci při zdolávání požárů. Upravuje spolupráci s občanskými sdruženími, veřejně prospěšnými organizacemi, jinými orgány a organizacemi na úseku požární ochrany. Rovněž stanovuje postihy právnických, podnikajících fyzických a fyzických osob a upravuje náhrady škod a újmy spojené s činností v rámci požární ochrany. Zákon o požární ochraně doplňuje nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně a vyhlášku Ministerstva vnitra (dále jen „MV“) č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.

Zákon upravující činnost HZS ČR při koordinovaném postupu složek integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“) při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných likvidačních prací, kde HZS ČR představuje jednu ze základních složek IZS, je zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění zák. č. 320/2002 Sb., zák. č. 20/2004 Sb., zák. č. 186/2006 Sb., zák. č. 306/2008 Sb., zák. č. 151/2010 Sb., zák. č. 375/2011 Sb., zák. č. 303/2013 Sb., zák. č. 344/2013 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 183/2017 Sb., zák. č. 225/2017 Sb., zák. č. 277/2019 Sb. a zák. č. 403/2020 Sb. Zákonný právní předpis

vymezuje IZS jako celek, definuje základní a ostatní složky a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvláštní právní předpis. Určuje orgány pro koordinaci IZS, postavení a úkoly státních orgánů, orgánů územních samosprávních celků při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. Upravuje organizaci záchranných a likvidačních prací na místě zásahu, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při mimořádných událostech, mimo jiné rovněž kontrolu, přestupky, finanční zabezpečení a náhradu škody.

Zákon upravující přípravu, řešení krizových situací a ochranu kritické infrastruktury je zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění zák. č. 320/2002 Sb., zák. č. 127/2005 Sb., zák. č. 112/2006 Sb., zák. č. 110/2007 Sb., zák. č. 306/2008 Sb., zák. č. 153/2010 Sb., zák. č. 430/2010 Sb., zák. č. 375/2011 Sb., zák. č. 333/2012 Sb., zák. č. 303/2013 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 320/2015 Sb., zák. č. 323/2016 Sb., zák. č. 183/2017 Sb., zák. č. 205/2017 Sb., zák. č. 277/2019 Sb. a zák. č. 544/2020 Sb. Zákonný právní předpis definuje základní pojmy stěžejní pro problematiku krizových stavů, jako je krizová situace, krizové opatření organizační nebo technické povahy, pracovní povinnost, pracovní výpomoc, věcný prostředek, kritická a evropská kritická infrastruktura, prvek, subjekt a ochrana kritické infrastruktury, příslušná průřezová a odvětvová kritéria zásadní pro definování prvku kritické infrastruktury a stav nebezpečí. Vymezuje orgány krizového řízení, jejich působnost a pravomoc, dále ostatní orgány s územní působností jako jsou bezpečnostní rady a krizové štáby. Stanovuje práva a povinnosti právnických, podnikajících fyzických, fyzických osob a subjektů kritické infrastruktury. Rovněž určuje povinnost vyhotovit plán krizové připravenosti pro subjekty kritické infrastruktury. Definuje styčného bezpečnostního zaměstnance a jeho požadavky pro nezbytnou odbornou způsobilost. Upravuje finanční zabezpečení krizových opatření, zaopatření informačních systémů krizového řízení, zajištění geografickými podklady a zvláštní skutečnosti. Závěr zákona je věnován kontrole orgánů krizového řízení, přestupkům fyzických, právnických a podnikajících fyzických osob, náhradě škody, náhradě za poskytnutí věcných prostředků, omezení vlastnického práva a vykonání pracovní výpomoci či pracovní povinnosti. V neposlední řadě poskytování státní finanční podpory při živelných pohromách a haváriích. Provádějícími právními předpisy ke krizovému zákonu jsou:

- nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení některých ustanovení krizového zákona;
- nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury;
- vyhláška Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy č. 281/2001 Sb., kterou se provádí § 9 odst. 3 písm. a) krizového zákona;
- vyhláška Českého báňského úřadu č. 75/2001 Sb., stanovující podmínky pro zřizování, využití a ochranu důlních děl vybraných pro využití při krizových situacích.

Posledním stěžejním zákonem pro činnost HZS ČR v oblasti požární ochrany, civilního nouzového plánování a IZS je zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění zák. č. 183/2017 Sb. a zák. č. 225/2017 Sb. Tento zákon implementuje právní předpis Evropské unie a stanovuje systém prevence závažných havárií pro objekty pracující s nebezpečnou chemickou látkou nebo chemickou směsí se záměrem omezení následků závažných havárií na životech a zdraví lidí, zvířat, životního prostředí a majetku nacházejících se uvnitř objektu či v jeho okolí. Stanovuje působnost a pravomoc orgánů veřejné správy v odvětví prevence závažných havárií způsobených nebezpečnou látkou, dále povinnosti právnických a podnikajících fyzických osob užívajících objekt s nebezpečnou látkou. Zákon rovněž definuje základní pojmy stěžejní pro problematiku prevence závažných havárií. Stanovuje povinnosti pro uživatele nebo provozovatele objektu v podobě zpracování seznamu s uvedením druhu, množství, kategorizace a fyzikální podoby umístěné nebezpečné látky a součtu poměrných množství látek umístěných v objektu. V případě, že se v objektu nachází menší množství nebezpečné látky potřebné pro zařazení do skupiny A či B, zpracuje uživatel protokol o nezařazení, který při každém zvýšení kvantity látky aktualizuje do odpovídající podoby. Protokol je předkládán krajskému úřadu na počátku zařazení a po každé aktualizaci. V případě většího množství nebezpečné látky navrhne provozovatel zařazení objektu do skupiny A či B podle kvantity umístěné látky, který je následně předložen krajskému úřadu. Na základě zařazení do příslušné skupiny, provozovatel dále zpracovává bezpečnostní program či bezpečnostní zprávu. Zákon upravuje

a vymezuje zpracování bezpečnostní dokumentace potřebné k zařazení patřičného objektu a její následné schválení příslušnými orgány. Nezbytnou částí zákona je sekce havarijního plánování, která definuje plán fyzické ochrany pro provozovatele objektů zařazených do skupiny A nebo B, dále vnitřní havarijní plán a vnější havarijní plán včetně zóny havarijního plánování. Zákon o prevenci závažných havárií upravuje pojištění odpovědnosti za škody, které vznikly v důsledku závažné havárie způsobené nebezpečnou látkou, informování veřejnosti současně s upřesněním přístupu veřejnosti k informacím a poskytování informací o vzniku a důsledku havárie. V neposlední řadě vymezuje orgány a předmět kontroly, plán kontrol, zprávu o příslušné kontrole a opatření k zajištění nápravy. Do oblasti prevence závažných havárií zařazujeme rovněž tyto stěžejní vyhlášky:

- č. 225/2015 Sb., vyhláška o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B;
- č. 226/2015 Sb., vyhláška o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury;
- č. 227/2015 Sb., vyhláška o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku;
- č. 228/2015 Sb., vyhláška o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie;
- č. 229/2015 Sb., vyhláška o způsobu zpracování návrhu ročního plánu kontrol a náležitostech obsahu informace o výsledku kontroly a zprávy o kontrole.

Ze sekce zákonů jsou rovněž důležité:

- zákon č. 255/2012 Sb., o kontrole (kontrolní řád), ve znění zák. č. 183/2017 Sb.;
- zákon č. 250/2016 Sb., o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich, ve znění zák. č. 173/2018 Sb., zák. č. 285/2018 Sb., zák. č. 277/2019 Sb., zák. č. 54/2020 Sb. a zák. č. 325/2020 Sb.;
- zákon č. 251/2016 Sb., o některých přestupcích, ve znění zák. č. 178/2018 Sb.

Činnost příslušníků a zaměstnanců HZS ČR upřesňují další podzákoné právní předpisy a resortní směrnice. [4]

3.1.4 Historie HZS ČR

Za doby prvorepublikového Československa v některých větších městech působily veřejné požární jednotky z povolání. V ostatních městech a obcích mohli starostové na základě tehdejších právních předpisů delegovat odpovědnost za hašení požárů na dobrovolné hasičské sbory. Avšak materiální potřeby dobrovolných hasičských jednotek naprosto neodpovídaly standardům a mnohdy byla jejich činnost kryta finančně pouze částečně. V případě potřeby byly sbory doplněny o městského zaměstnance, který vykonával funkci strojníka, případně i velitele.

Stav požárních jednotek neodpovídal nezbytnostem a požadavkům průmyslově rozvíjejícího se státu ani v době míru. Během protektorátu Čechy a Morava nenastala změna ani po vydání německého zákona jako vládního nařízení o hasičstvu. V roce 1942 byl ustaven pluk požární policie Čechy – Morava administrativně podléhající velitelství četnictva v protektorátu. Mužstvo tvořily přeložení příslušníci českého četnictva a finanční strážé a důstojníci v sestavě německých absolventů učiliště požární policie. Po skončení války se příslušníci pluku delegovali zpět k předešlým jednotkám. Problematika požární ochrany se začlenila do působnosti ministerstva vnitra, které dohlíželo a kontrolovalo plnění úkolů na úseku požární ochrany. Tu zajišťovaly místní, okresní a krajské národní výbory, jejichž výkonným orgánem bylo profesionální, podnikové a dobrovolné hasičstvo. Hasičstva z povolání musela být podle zákona zřízena u obcí s počtem obyvatel nad 50 000, nebo i u menších obcí na základě rozhodnutí krajského národního výboru. Příslušníci hasičstva ve službě využívali ochrany veřejného činitele.

Zásadní organizační změna nastala při přijetí zákona o státním požárním dozoru a požární ochraně. Výkonnými požárními jednotkami se staly dobrovolné a podnikové jednotky. Podle své příslušnosti měly národní výbory, orgány státního požárního dozoru a ministr vnitra odpovědnost za požární bezpečnost, ačkoliv všeobecné řízení a dozor nad požární ochranou byly v kompetenci ministra vnitra, který tuto činnost vykonával prostřednictvím ústřední správy státního požárního dozoru a příslušných místních orgánů.

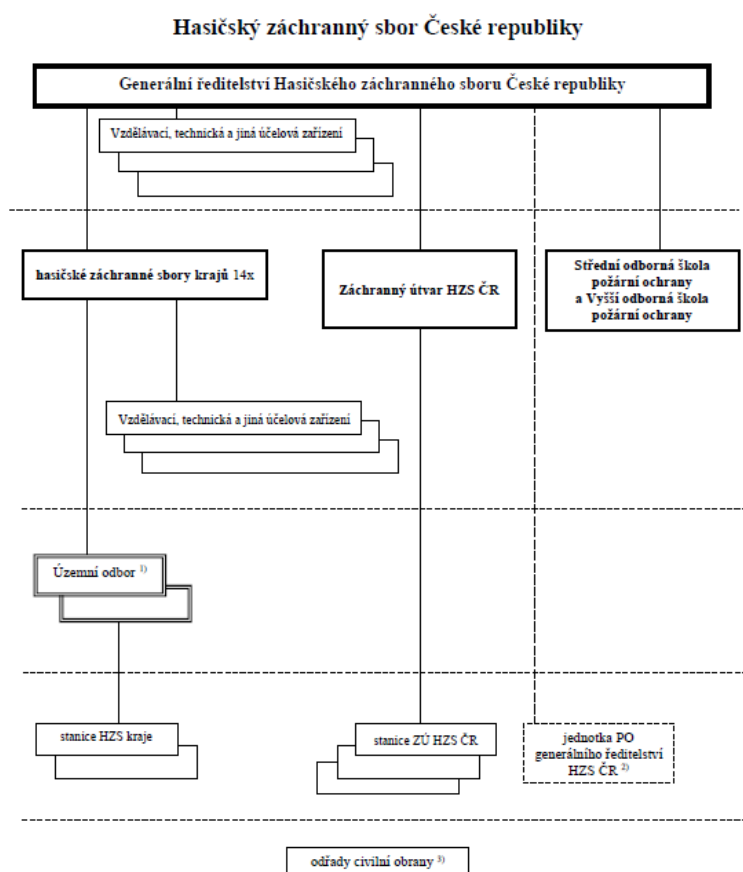
Přijetím nového zákona o požární ochraně v roce 1958 došlo k pozvolné decentralizaci požární ochrany, její celkové oslabenosti a naprostému rozpadu státního požárního dozoru. Státní orgány požární jednotky byly podrobeny orgánům národního výboru, které příliš neoplývaly odbornou kvalifikací v příslušném oboru. Období 60. let se vyznačuje jako úsilí o zavedení nových a účinných právních předpisů požární ochrany. Při vzniku federativního uspořádání státu spadala požární ochrana do působnosti národních rad, což vedlo k vytvoření Hlavní správy požární ochrany MV ČSR a MV SSR. Značné pozitivní změny došlo při nástupu absolventů ze Školy požární ochrany Ministerstva vnitra ve Frýdku-Místku, Vysoké školy báňské v Ostravě a Vysoké inženýrské požárně technické školy Ministerstva vnitra SSSR v Moskvě do orgánů požární ochrany. Příchod odborníků technického zaměření zřetelně zvýšil odbornost požární ochrany na profesionální úroveň a schopnost efektivněji řešit potřeby zabezpečení společenské požární ochrany.

Od počátku 70.let se začala struktura jednotek požární ochrany měnit do současné podoby. Jednotky profesionálních příslušníků svou pohotovostí postupně nahrazovaly některé druhy technických služeb a přebíraly větší význam v působnosti v oblasti přípravy státu a jeho orgánů na mimořádné události a v provádění záchranných a likvidačních prací. V souladu s touto skutečností bylo nutné přizpůsobit organizaci a právní úpravu. V roce 1985 byl vydán zákon o požární ochraně, který i přes značné novelizace zůstává stále v platnosti. Tento zákon rovněž stanovuje základní povinnosti právnických a fyzických osob v oblasti požární ochrany a definuje působnost dozoru nad dodržování těchto povinností. Na přelomu druhého tisíciletí došlo k řadě změn v činnostech a charakteru působení HZS ČR. Problematika krizového řízení, civilního nouzového plánování, ochrany obyvatelstva a integrovaného záchranného sboru přešla do působnosti MV. Právní úprava odrážející tyto změny nabyla účinnosti 1. ledna 2001. Představovala zásadní transformaci v postavení, působnosti a organizaci HZS ČR.

HZS ČR představuje zásadní roli při přípravě a řešení mimořádných událostí a krizových situací, jedná se o hlavního koordinátora a oporu IZS, který je v případě krize tmelem všech zasahujících záchranných složek. [5]

3.1.5 Členění, působnost a organizační struktura HZS ČR

HZS ČR je v současnosti tvořen generálním ředitelstvím sídlícím v Praze, které organizačně spadá pod MV, dále pak 14 hasičskými záchrannými sbory krajů, Střední odbornou školou požární ochrany, Vyšší odbornou školou požární ochrany a Záchranným útvarem HZS ČR. Do struktury HZS ČR spadají také vzdělávací, technická a jiná účelová zařízení, mezi která jsou řazena Školní a výcviková zařízení HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč, Skladovací a opravárenské zařízení HZS ČR a Technický ústav požární ochrany Praha. [5]



¹⁾ HZS hl. m. Prahy se nečlení na územní odbory.

²⁾ Podle § 65 odst. 2 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, Ministerstvo vnitra může k plnění mimořádných úkolů na úseku požární ochrany zřídit jednotku generálního ředitelství HZS ČR.

³⁾ Podle § 10 odst. 1 zákona č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), generální ředitelství HZS ČR, HZS kraje a ZÚ HZS ČR mohou k plnění úkolů za stavu ohrožení státu a válečného stavu zřizovat a organizačně, materiálně a personálně připravovat odřady civilní obrany z jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo jejich částí.

Obrázek 1 Struktura HZS ČR, zdroj: Hasičský záchranný sbor České republiky - Úvodní strana – HZS ČR [online].
Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena..
Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/hasiccky-zachranmy-sbor-ceske-republiky.aspx>

Generální ředitelství HZS ČR

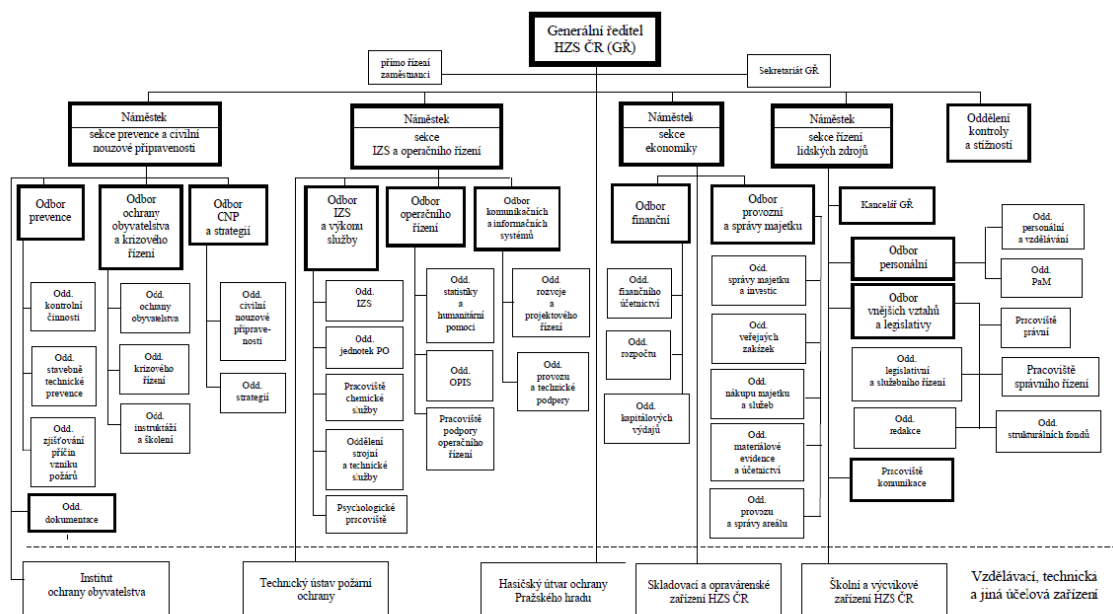
Nejvyšším orgánem ve struktuře HZS ČR je Generální ředitelství HZS ČR (dále jen MV-GŘ-HZS ČR), jehož předmět činnosti je stanoven zákonem o hasičském záchranném sboru, rovněž jinými právními předpisy a organizačním řádem MV. Zastává hlavní funkci v oblasti požární ochrany, státního požárního dozoru, zvláštního požárního dozoru, v oblasti IZS, prevence závažných havárií způsobených určitými nebezpečnými látkami či chemickými směsmi, v oblasti krizového řízení, civilního nouzového plánování, v oblasti ochrany obyvatelstva, výkonu veřejnosprávní kontroly a řízení HZS krajů, Záchraného útvaru HZS ČR, Střední odborné a Vyšší odborné školy požární ochrany. Vykonává dozor nad osobami žádajícími o veřejnou finanční podporu či u příjemců finanční podpory, u kterých má pravomoc posuzovat a doporučit schválení poskytnutí. Dále je oprávněn výkonem činností v oblasti ekonomického zajištění HZS ČR, uspořádání a organizační struktury HZS ČR a plní funkci vydavatelského orgánu v oblasti periodik.

Mimo výše uvedené oblasti je předmětem činnosti MV-GŘ-HZS ČR rovněž výkon psychologických aktivit v oblasti posttraumatické péče a osobní psychologie, výkon činností v oblasti služebního poměru příslušníků a pracovního poměru zaměstnanců spadajících pod generální ředitelství, správa agendy služebních průkazů zaměstnanců i příslušníků spadajících též pod MV-GŘ-HZS ČR, vzdělávání a správa agendy nezbytné odborné způsobilosti pro oblast požární ochrany. Vystupuje jako stát jménem ministerstva při jednání v řízení před soudy, týká-li se sezení majetku státu, k němuž generální ředitelství zajišťuje přímý výkon hospodaření, či týká-li se výkonu příslušné působnosti.

MV-GŘ-HZS ČR zřizuje a provozuje vzdělávací, technická a jiná účelová zařízení HZS ČR, zřizuje operační a informační středisko plnící příslušné úkoly operačního a informačního střediska IZS a dále zřizuje Hasičský útvar ochrany Pražského hradu pro koordinaci činnosti HZS ČR a kooperaci s jinými osobami a orgány veřejné správy ve smyslu zajištění bezpečnosti Pražského hradu. Za stavu ohrožení státu či válečného stavu může k plnění úkolů zřídit a připravit z jednotek sboru dobrovolných hasičů obcí či z jejich částí odřady civilní obrany. Rovněž je oprávněn zřídit jednotku MV-GŘ-HZS ČR k plnění mimořádných úkolů pro oblast požární ochrany.

V čele MV-GŘ-HZS ČR je generální ředitel HZS ČR (dále jen „generální ředitel“). Struktura generálního ředitelství je složena ze čtyř sekcí a mimo jiné i oddělení kontroly a stížností. Sekce se dále člení na odbory, oddělení a pracoviště. V čele každé sekce je náměstek generálního ředitele, v čele odboru je ředitel odboru a v čele pracoviště či oddělení je příslušný vedoucí pracoviště či oddělení. Generální ředitel jmenuje, odvolává a řídí náměstky stojící v čele jednotlivých sekcí, vedoucího oddělení kontroly a stížností, vedoucího sekretariátu generálního ředitele, ombudsmana HZS ČR, styčného důstojníka HZS ČR, pověřence pro GDPR a velitele Hasičského záchranného sboru Pražského hradu. Je přímým nadřízeným výše uvedených pozic včetně ředitele SOŠ PO a VOŠ PO, ředitelů HZS krajů a velitele záchranného útvaru. Generální ředitel za činnosti HZS ČR odpovídá ministru vnitra. Každý náměstek jednotlivé sekce je přímým nadřízeným strukturálně podřízených ředitelů odborů a vedoucích pracovišť či oddělení.

MV-generální ředitelství HZS ČR
(platnost od 1. ledna 2021)



Obrázek 2 Organizační struktura GŘ HZS ČR, zdroj: Hasičský záchranný sbor České republiky - Úvodní strana – HZS ČR [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství HZS ČR, všechna práva vyhrazena. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/hasiccky-zachranny-sbor-ceske-republiky.aspx>

Hlavním předmětem činnosti sekce prevence a civilní nouzové připravenosti je výkon státní správy pro oblasti požární ochrany, civilního nouzového plánování, ochrany obyvatelstva, krizového řízení, regulace postupů HZS krajů v příslušných oblastech a výkon státního požárního dozoru. Pod tuto sekci organizačně spadá:

- **odbor prevence,**
- **odbor ochrany obyvatelstva a krizového řízení,**
- **odbor civilního nouzového plánování a strategií,**
- **oddělení dokumentace,**
- **Institut ochrany obyvatelstva.**

Stěžejní činností sekce IZS a operačního řízení je realizace IZS, dále ústřední organizace záchranných prací, zajištění chodu operačního a informačního střediska MV-GŘ-HZS ČR, činnosti jednotek PO současně se zajištěním odpovídající odborné přípravy, kooperace v rámci mezinárodních záchranných operací a humanitární pomoci do zahraničí, výstavba a činnost komunikačních a informačních systémů v rámci HZS ČR a IZS, technické zajištění systému varování obyvatelstva, zabezpečení telekomunikační služby jednotek PO a generálního ředitelství v oblasti telekomunikace a informatiky. Organizační články spadající pod sekci IZS a operační řízení jsou:

- **odbor IZS a výkonu služby,**
- **odbor operačního řízení,**
- **odbor komunikačních a informačních systémů,**
- **Technický ústav požární ochrany.**

Sekce ekonomiky se zabývá především vedením rozpočtu a finančních prostředků pro poskytování účelových investičních i neinvestičních dotací k zajištění úkolů požární ochrany, finančním zabezpečením HZS ČR, realizací finančních operací, správou účetnictví MV-GŘ-HZS ČR, dozorem nad zadáváním a samotným zadáváním veřejných zakázek u HZS ČR, správou majetku v kompetenci generálního ředitelství, chodem areálu generálního ředitelství, materiálním zajištěním zaměstnanců v rámci Prahy a rozhodováním o nabývání a reprodukci nemovitého majetku, který je součástí HZS ČR. Organizační články spadající pod náměstka pro ekonomiku jsou:

- **odbor finanční,**
- **odbor provozní a správy majetku,**
- **Skladovací a opravárenské zařízení HZS ČR.**

Předmětem činnosti sekce lidských zdrojů je především správa a koordinace činností MV-GŘ-HZS ČR na úseku personální práce, mezd, vzdělávání, zákonodárství, informačního styku s veřejností a strukturálních fondů. Pod sekci řízení lidských zdrojů spadají tyto organizační články:

- **odbor personální,**
- **odbor vnějších vztahů a legislativy,**
- **kancelář generálního ředitele,**
- **pracoviště komunikace,**
- **Školní a výcvikové zařízení HZS ČR.**

Na identické organizační úrovni v rámci struktury MV-GŘ-HZS ČR je vedle sekcí oddělení kontroly a stížností. Jedná se o organizační článek v přímé působnosti generálního ředitelství. Stěžejním předmětem činnosti je realizace kontrolního systému generálního ředitelství, organizace a koordinace kontroly plnění úkolů záchranného útvaru, SOŠ PO a VOŠ PO a HZS krajů. Oddělení provádí kontrolu týkající se plnění povinností stanovených příslušnými právními předpisy, interními směrnici a organizačními normami, dále kontrolu úkolů uložených zaměstnanci.

Každá sekce má v rámci své organizační struktury pod sebou odbory, oddělení, pracoviště a zároveň vzdělávací, technická a jiná účelová zařízení. Jediný organizační článek Hasičský útvar ochrany Pražského hradu účelově přímo spadá pod MV-GŘ-HZS ČR. Hlavním předmětem činnosti útvaru je zajištění ochrany Pražského hradu ve spolupráci s dalšími orgány veřejné správy, dalšími osobami a HZS ČR. Dalším zařízením spadajícím už pod jednotlivé sekce je Školní a výcvikové zařízení HZS ČR, které je vzdělávacím zařízením v oblasti požární ochrany, ochrany obyvatelstva, krizového řízení a problematiky IZS sloužící k získání odborné způsobilosti, či prodloužení platnosti osvědčení o odborné způsobilosti. Rovněž pořádá specializační kurzy a další podoby vzdělávání pro HZS ČR, složky IZS, jednotky PO, státní správu a samosprávu. Pro zabezpečení po technické stránce, zvláště opravárenské, revizní a servisní činnosti, pro skladování vyhrazeného materiálu slouží Skladovací a opravárenské zařízení HZS ČR. Stěžejní role pro vědecko-výzkumnou činnost na úseku ochrany obyvatelstva, krizového řízení, IZS a problematiky civilního nouzového plánování spočívá v předmětu činnosti Institutu ochrany obyvatelstva.

Posledním zařízením pro problematiku vývoje a výzkumu v oblasti požární ochrany, zkoušek a expertíz shodnosti požární techniky a dalších věcných prostředků požární ochrany, objasnění příčin vzniku požárů a realizaci technických posudků v oblasti požárů působí jako certifikovaný orgán a osvědčená zkušební laboratoř Technického ústavu požární ochrany. [6]

Hasičský záchranný sbor kraje (dále jen „HZS kraje“)

HZS kraje představuje organizační a účetní složku státu, která je součástí rozpočtové kapitoly ministerstva. Územní obvod HZS kraje se shoduje se sídlem HZS kraje situovaným v územním obvodu vyššího územního samosprávného celku, v čele stojí ředitel příslušného HZS kraje. Jedná se o správní úřad s působností v rámci územního obvodu příslušného kraje pro výkon státní správy na úseku požární ochrany, ochrany obyvatelstva, IZS, civilního nouzového plánování a problematiky krizového řízení kromě odvětví vnitřní bezpečnosti a veřejného pořádku. Plní úkoly na základě dalších právních předpisů a rovněž zřizuje operační a informační středisko plnící úkoly operačního a informačního střediska IZS a další činnosti, stanoví-li tak příslušný právní předpis. Pro plnění úkolů hasičského záchranného sboru je v pravomoci HZS kraje možnost zřídit a zajistit provoz vzdělávacích, technických nebo jiných účelových zařízení, která organizačně spadají pod příslušné HZS kraje. [1]

Záchranný útvar

Záchranný útvar HZS ČR vznikl na základě zákona č. 260/2008 Sb., kterým se mění zákon o hasičském záchranném sboru. Jde o organizační složku státu a organizační jednotku se sídlem v Hlučíně. Stěžejní činnost útvaru je v kompetenci úseku záchranné činnosti, který spadá do přímé podřízenosti velitele Záchranného útvaru, který stojí v čele. Tento úsek je rozdělen na čtyři Záchranné roty a Oddělení přípravy a řízení jednotek. V Hlučíně jsou dislokovány dvě roty – Záchranná rota a Speciální záchranná rota. Další dvě jsou z efektivních důvodů a zajištění dosažitelnosti rozmístěny ve Zbirohu a v Jihlavě. Další spíše administrativní a podpůrné činnosti jsou v kompetenci úseku ekonomiky a kanceláří velitele. [7]

Záchranný útvar HZS ČR má celorepublikovou působnost. Jednotky jsou určeny k řešení mimořádných událostí velkého rozsahu, živelných katastrof, rozsáhlých požárů a technicky náročných zásahů z důvodu speciální techniky. Útvar vyčleňuje síly a prostředky rovněž v případě potřeby Ústředního poplachového plánu IZS, které kompletují předurčenost jednotek HZS ČR. Záchranný útvar HZS ČR se zaměřuje na činnosti v oblasti záchranných a likvidačních prací, humanitární činnosti, obnovy postiženého území, poskytování záchranné a humanitární pomoci v zahraničí na základě požadavků MV-GŘ-HZS ČR. Specializuje se na zabezpečení výcviku příslušníků HZS ČR podle vzdělávacího programu generálního ředitelství a k zajištění získání řídičských oprávnění. Podle požadavků MV-GŘ-HZS ČR se rovněž podílí na kynologické a potápěčské přípravě, trhacích pracích či na cvičeních HZS krajů se speciálním strojním vybavením. [8,9]

Strojní služba

Strojní služba je v rámci organizační struktury MV-GŘ-HZS ČR a HZS kraje součástí úseku IZS a operačního řízení. V rámci generálního ředitelství metodicky spravuje organizační složky a zřizovatele ostatních jednotek požární ochrany při plnění činnosti v rámci strojní služby, vykonává úkoly HZS kraje podle řádu v rámci jednotek generálního ředitelství, reguluje výkon strojní služby v jednotkách požární ochrany, rovněž jejich činnost organizuje a kontroluje. Dále monitoruje a vyhodnocuje vybavení jednotek požární ochrany, zajišťuje realizaci, kontrolu a osvědčení odborné přípravy k získání odborné způsobilosti a odborné přípravy v případě prodloužení platnosti osvědčení pro výkon strojní služby, stanovuje rozsah odborné přípravy v oblasti strojní služby, podílí se na vývoji a zlepšení vybraných prostředků, vyjadřuje stanovisko k výstavbám, dostavbám a rekonstrukcím stanic s pohledu činnosti strojní služby. V rámci HZS kraje zajišťuje provoz a dokumentaci prostředků, metodicky odborně vede činnosti strojní služby v územně příslušných jednotkách požární ochrany, vydává dopravně provozní řád, zpracovává plány a podílí se na provádění a ověřování odborné přípravy v jednotkách požární ochrany v rámci své působnosti. Rovněž formuluje a kontroluje dodržování podmínek pro uplatnění zásad bezpečnosti práce a ochrany zdraví na pracovišti strojní služby. Dále je součástí odborného dohledu při úkolech jednotek požární ochrany během mimořádných událostí s použitím prostředků strojní služby. [10]

Technická služba

Technická služba je organizačně rovněž součástí úseku IZS a operačního řízení. V organizačním řízení zabezpečuje a zachovává funkčnost prostředků technické služby, rovněž podporuje ostatní jednotky požární ochrany na úseku této problematiky. Reguluje odbornou činnost technické služby v územně příslušných jednotkách požární ochrany. Kooperuje při zpracování plánů odborné přípravy, jejím provedení a kontrole. Specifikuje požadavky na znalosti, dovednosti a zpracovává témata odborné přípravy. Zřizuje evidenci a provádí kontroly prostředků technické služby. V rámci operačního řízení se účastní odborného dohledu při činnostech jednotek požární ochrany při mimořádných událostech s užitím prostředků technické služby. [11]

Chemická služba

Některé zásahy mohou být doprovázeny vývinem či únikem nebezpečných látek. Jedná se o nebezpečné chemické látky nebo chemické přípravky, bojové chemické látky, rizikové a nebezpečné biologické agens, toxiny, radioaktivní látky nebo zdroje ionizujícího záření. V souvislosti s přítomností těchto látek může dojít k vážnému ohrožení zdraví a života obyvatel, životního prostředí, ale i především zasahujících hasičů. Z tohoto důvodu je nutné HZS ČR připravit a edukovat na řešení zásahů v případě použití CBRNE látek. Nejčastěji se příslušníci setkají se zásahy s látkou ropné povahy, avšak v současné době dochází ke zvýšení případů s podezřením na bojovou chemickou či biologickou látku. Chemická služba spadá do úseku IZS a operačního řízení, kde v rámci organizačního řízení zajišťuje a udržuje funkčnost prostředků chemické služby, metodicky upravuje činnost chemické služby v jednotkách požární ochrany, podílí se na zpracování plánů odborné přípravy, její realizaci a kontrole. Dále zajišťuje odbornou pomoc při odborné přípravě jednotek požární ochrany a ochrany obyvatelstva, uskutečňuje odbornou přípravu jednotek požární ochrany pro řešení událostí s výskytem nebezpečné látky, zřizuje evidenci a kontrolu prostředků chemické služby. V rámci operačního řízení se podílí na chemickém průzkumu, označování a vytyčení oblastí s výskytem nebezpečné látky na místě zásahu, varování a evakuaci obyvatelstva, dekontaminaci osob, zvířat, majetku, životního prostředí a prostředků požární ochrany. Rovněž se účastní provádění záchranných a likvidačních prací v případě výskytu

nebezpečné látky. Plnění úkolů Chemické služby je prováděno HZS kraje v souladu s Řádem chemické služby HZS ČR. [12]

3.1.6 OOPP používané u HZS ČR při zásahu s přítomností B-agens

Nebezpečné látky představují nebezpečné chemické látky či chemické směsi, které mají jednu nebo více nebezpečných vlastností, dále bojové chemické látky, radioaktivní látky a především rizikové a vysoce rizikové toxiny a biologické agens (dále jen „B-agens“). Mimořádná událost kvalifikovaná jako havárie nebezpečné látky nastává ve chvíli, kdy se určité množství této látky vymklo kontrole o rozsahu ohrožujícího životy a zdraví osob, zvířat, životní prostředí, a kdy je nezbytné provedení záchranných a likvidačních prací. O přítomnosti nebezpečných látek mohou vypovídat určité charakteristické znaky na místě zásahu, jako např. označení transportního prostředku či obalu výstražnými symboly nebezpečnosti, tabulkami či bezpečnostními značkami, zdravotní potíže přítomných osob bez patrně jiné příčiny, odumírání mikroflóry či uhynutí živočichů v okolí místa havárie či zvláštní doprovodné jevy při hoření a během průběhu požáru v podobě nestandardní barvy plamene, kouře, abnormálního zápachu, rychlého šíření požáru bez přítomnosti hořlavých materiálů apod. Úkoly a postup činností při zásahu je podmíněn vybavením jednotky ochrannými a dalšími prostředky pro práci s nebezpečnými látkami a předurčenosti samotné jednotky. Při příjezdu na místo zásahu se musí první jednotka přibližovat k místu havárie po směru větru a ten neustále kontrolovat. Nesmí zajíždět do bezprostřední blízkosti místa havárie a zjistit přítomnost nebezpečných látek. Nejdůležitějšími opatřeními jsou provedení prvotního průzkumu, zda se opravdu jedná o zásah s výskytem nebezpečné látky, realizace opatření k záchraně osob a zvířat, místo havárie uzavřít a především zabezpečit přivolání pomoci současně s jednotkami předurčenými pro zásahy mimořádných událostí s nebezpečnou látkou a opěrného bodu s rozšířenou detekcí. Jednotka, která je předurčená pro zásah s přítomností nebezpečné látky, dále provádí specifické činnosti směřující ke snížení bezpečnostních rizik, zamezení rozšíření havárie a kooperaci s dalšími složkami IZS při dokumentaci a vyšetření události. Před identifikací nebezpečné látky, musí jednotky v závislosti na směru větru zajistit dostatečný odstup od místa havárie. Zpravidla se používá odstup o průměru 100 m v případě neznámé látky. Dále uzavřít místo havárie a vymežit nebezpečnou, popřípadě bezpečnostní a vnější zónu, určit místo úniku či výskytu nebezpečné látky, eliminovat iniciační zdroje, vymežit počet hasičů

na průzkum a práci v nebezpečné zóně, kde je zapotřebí pracovat v nejvyšším stupni ochrany a zabezpečit přípravu zjednodušené či základní dekontaminace. Rovněž jistit hasiče v nebezpečné zóně a připravit hasební prostředky pro zásah. V tomto případě se připravuje tzv. trojnásobná požární ochrana v podobě vody, pěny i prášku. Pokud je to v možnostech hasičů, je zapotřebí zamezit dalšímu úniku nebezpečné látky, snažit se látku identifikovat, opatřit o ní základní informace, popřípadě provést opatření směřující k zachycení, odstranění či dekontaminaci původce nebezpečné látky. Během celého procesu je nezbytné situaci průběžně monitorovat. Při příjezdu dalších sil a prostředků je třeba neustále kontrolovat směr větru z důvodu možnosti šíření nebezpečné látky. Je nezbytné umístit techniku tak, aby bylo možné v případě potřeby co nejrychleji opustit zasaženou oblast, jelikož se situace může velmi rychle a nenadále změnit. Při tomto typu zásahu je nutné vyžadovat kooperaci věcně příslušných orgánů, které mají ve své pravomoci rozhodování a plnění povinností u původce havárie podle zákona č. 239/2000 Sb., o IZS a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Dále žádat součinnost právnických a fyzických osob vlastnících speciální prostředky pro zásah s výskytem nebezpečné látky a spolupráci ostatních složek IZS. Místo zásahu rozdělit na zóny se zvláštním nebezpečím, konkrétně na nebezpečnou a vnější zónu zahrnující nástupní, týlový a dekontaminační prostor. V těchto oblastech je nezbytné stanovit režim činností a způsob ochrany zasahujících. Veškeré získané informace jsou potřebné pro návrhy opatření sloužících k ochraně obyvatelstva. Podle situace je nezbytné přijmout potřebná opatření, vyrozumět obyvatelstvo, orgány veřejné správy, instituce, popřípadě další podniky, které mohou být havárií dotčeni. Zasahující i popřípadě zasaženou populaci je nutné dekontaminovat. Po celou dobu zásahu je nevyhnutelné predikovat budoucí vývoj havárie a brát do úvahy možnost dalšího stupňování situace. [13]

Nežádoucí účinek toxinů a B-agens na život a zdraví lidí se nemusí projevit okamžitě, ale až v delším časovém horizontu. B-agens je přírodní i modifikovaný organismus, při jehož záměrném použití může lidi i zvířata usmrtit, či způsobit onemocnění nebo zneschopnění, či poškodit flóru. Toxin představuje přírodní, modifikovanou či chemicky syntetizovanou látku, která vznikla z jakéhokoliv organismu za účelem způsobit smrt, nemoc či způsobit jiné onemocnění lidí, zvířat nebo rostlin. B-agens i toxiny mající takové vlastnosti či schopnosti, kdy mohou být aplikovány jako zbraň a jejichž seznam je ustanoven vyhláškou č. 474/2002 Sb., kterou se provádí zákon

č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona, jsou kvalifikované jako vysoce rizikové. Rizikové toxiny a B-agens jsou takové, se kterými je možno nakládat jen za podmínek podle zákona č. 281/2002 Sb. Seznam takovýchto látek je součástí obsahu vyhlášky č. 474/2002 Sb. [14]

B-agens a toxiny lze zneužít ve formě injekčního aerosolu, kontaminované pitné vody, kapaliny, ve formě znečištěného vzduchu v uzavřených prostorech, infikovaných potravin a potravinových řetězců, či prostřednictvím kontaminovaných zvířecích přenašečů. V případě oznámení nálezů podezřelého předmětu na operační a informační středisko některé ze základních složek IZS, je nezbytné dodržet zásady proti šíření kontaminace B-agens či toxinem. Prvotně je zapotřebí zajistit ochranu všech zasahujících a vyřadit osoby nemající odpovídající ochranné prostředky (dále jen OOP), a tím nejsou schopni dodržet zásady proti dalšímu šíření nebezpečné látky. Dále se postupuje jako při zásahu s podezřením výskytu nebezpečné látky, avšak zásah s přítomností B-agens či toxinů má některá specifika. Velitel spolupracuje zpravidla s územně příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví (dále jen „OOZV“) a s Policií České republiky (dále jen „PČR“) konkrétně s velitelem policejní složky. Může žádat i o spolupráci s dalšími subjekty, jako je Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany (dále jen „SÚJCHBO“), Armádou ČR, zdravotnickou záchrannou službou (dále jen „ZZS“), specializovaným pracovištěm Útvaru pro odhalování organizovaného zločinu Služby kriminální policie a vyšetřování PČR, příslušníky územně příslušné správy kraje PČR vyškolených pro takovýto typ mimořádné události, a s dalšími fyzickými či zástupci právnických osob potřebných pro řešení události s podezřením na výskyt B-agens nebo toxinů. Velitel zásahu dále stanoví velikost nebezpečné zóny, doporučuje se oblast o poloměru 15 metrů, pokud neurčí hygienik, či veterinář jinak. V případě potřeby je nutno provést opatření k ochraně životů, zdraví a životního prostředí a uzavřít místo výskytu podezřelého nálezů. Záchranné a likvidační práce musí být provedeny tak, aby nedošlo ke kontaminaci věcných důkazů pro účely trestního řízení. Avšak stále je dodržována zásada zabezpečení opatření pro ochranu života, zdraví a životního prostředí. Mimo nebezpečnou zónu je zřízeno stanoviště pro evidenci potenciálně kontaminovaných osob, které tuto zónu opouštějí. Vedení evidence osob je v kompetenci příslušníků PČR v součinnosti s příslušníky HZS ČR.

Po příchodu z nebezpečné zóny je nutné zasahující i potenciálně kontaminované osoby dezinfikovat. Při dezinfekci osob používající ochranný protichemický přetlakový oblek se na osobu nanese dezinfekční roztok z Persterilu 36%. Jedná se o plynotěsný protichemický oděv typu 1A, který je vybaven přívodem vzduchu nezávislého na okolním prostředí. V případě aplikace prostřednictvím dekontaminační sprchy se použije 2% roztok o objemu, kterému se 11 l.m⁻² vystaví po dobu jedné minuty, následně je proveden oplach vodou. V případě mechanické ruční aplikace je použit 2% roztok o množství cca 1.lm⁻² po dobu expozice dvou minut, následně je proveden oplach vodou. Následně se předepsaným způsobem vysvěle ochranný protichemický oděv a sundá dýchací přístroj. Při dezinfekci potenciálně kontaminovaných osob je jejich oděv svlečen v ochranných rukavicích a ukládán do dvou hermeticky uzavřených a samostatně uzavíratelných obalů. Osobní doklady a ceniny se ukládají zvlášť opět do dvou neprodyšných a samostatně uzavíratelných obalů. Pokožka je dezinfikována otíráním nebo postříkem 0,2% roztoku Persterilu 36% po dobu vystavení jedné minuty. Při mechanické aplikaci dezinfekce je nezbytné používaný roztok po aplikaci deseti osob vyměnit za nový. V případě použití Persterilu 15% je doba expozice totožná, jen je použit roztok o dvojnásobné koncentraci. Při manipulaci s Persterilem 36% je nezbytné používat ochranný oděv, ochranu očí, gumové rukavice, popřípadě respirátor proti kyselým parám, nepít, nejíst a nekouřit. Po práci je nezbytné si ruce důkladně umýt a použít regenerační krém. Při činnosti se zředěnými roztoky lze postupovat bez mimořádných bezpečnostních opatření. Persteril je žíravá, hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti s korozivními účinky, proto je k ní při práci přistupováno, jako kdyby se jednalo o plně koncentrovaný roztok. Persteril 36% či 15% je označován jako základní obecný dezinfekční roztok pro B-agens a toxinů, v případě určení konkrétního typu nebezpečné látky, určí OOZV vhodný dezinfekční prostředek. Aplikace dezinfekčního prostředku na terén či povrch je odlišná v případě mokrého nebo suchého povrchu či terénu. Mokrý povrch nebo terén je posypán chlorovým vápnem. Na suchý terén, anebo povrch se aplikuje roztok chlorového vápna o poměru 1:1 s vodou, který musí působit minimálně dvacet minut, popřípadě do úplného zaschnutí. Dále je možné aplikovat heterogenní směs chlorového vápna a vody v poměru 1:2, která musí působit alespoň třicet minut. Třetí variantou použití je 3% roztoku Savo Prim po dobu expozice minimálně třiceti minut. [15]

Zasahující se mohou dostat k zásahu s podezřením na výskyt vysoce nakažlivé nemoci ve zdravotnickém zařízení nebo v ostatních prostorech. Vysoce nakažlivá nemoc se vyznačuje vysokou mírou nakažlivosti, vysokou úmrtností, citlivostí populace a omezenou možností prevence, diagnostiky a léčby. Z preventivních důvodů je počet zasahujících omezen na minimum. Zásah je specifický v mnoha ohledech. Je opět nezbytné zajistit především bezpečnost a zdraví zasahujících osob, poskytnout přednemocniční neodkladnou péči potenciálně nakažlivé osobě, zamezit dalšímu šíření infekčního onemocnění a kontaminaci, zajistit dekontaminaci zasahujících osob, transportního izolačního prostředku osob a dalších na základě rozhodnutí OOZV a zabezpečit speciálně ochrannou dezinfekci, deratizaci a dezinfekci prostor a povrchů. Z důvodu zamezení dalšího šíření infekčního onemocnění je potřebné dodržovat zásady zamezující vstup do ohniska nákazy pouze na základě souhlasu OOZV a do nebezpečné zóny pouze se svolením velitele zásahu. Je nutné používat jen stanovené OOP, dbát na jejich správné nasazení a dodržovat postupy pro bezpečné svlékání a odkládání do předem připravených nádob. Při zřejmé kontaminaci OOP místo bez prodlení dekontaminovat a na tyto úkony upozornit. Každé poškození OOP je nezbytné hlásit veliteli dekontaminačního pracoviště, následně provést jeho dekontaminaci a zajistit ucelenost OOP přelepením, poté opustit nebezpečnou zónu. V případě rozsáhlého poškození OOP může velitel dekontaminačního stanoviště rozhodnout o kompletní dezinfekci těla zasahujícího.

Během likvidačních prací je dekontaminován a likvidován nebezpečný odpad a dekontaminovány určité obaly s nebezpečným odpadem. Ostatní obaly s nebezpečným materiálem jsou dopraveny do spalovny. Provádí se ochranná dezinfekce, deratizace a dezinfekce zdravotním ústavem či jinou specializovanou firmou určenou OOZV společně se závěrečnou ohniskovou dezinfekcí, deratizací a dezinfekcí cílenou na přenašeče infekčního onemocnění po zdroji vysoce nakažlivé nemoci. Provádí se dekontaminace vnějšího koridoru, likvidace dekontaminačních stanovišť společně s odpadní vodou. Závěr likvidačních prací je věnován posouzení běžného užívání místa zásahu.

Druh OOP používaných se pro zásah s podezřením na výskyt vysoce nakažlivé nemoci složek MV a Celní správy ČR stanovuje velitel zásahu, pro ostatní složky stanovuje územně příslušný OOZV na základě charakteru zásahu, doby činnosti v nebezpečné zóně a rizika přenosu infekčního onemocnění. Velitel zásahu určí velitele nástupního prostoru, který zodpovídá za správnost druhu a nasazení OOP u osob vstupujících do nebezpečné zóny. [16] Příslušníci HZS kraje při práci v nebezpečné zóně používají:

- plynotěsný protichemický ochranný oděv typ 1A dle ČSN EN 943-1 nebo dle ČSN 943-2 s izolačním dýchacím vzduchovým přístrojem majícím pod oděvem, nebo
- protichemický ochranný oděv typ 3B dle ČSN EN 14 605 tzv. kapalinotěsný oděv, vyhovující rovněž požadavkům ČSN 14 126 související s ochrannými oděvy proti infekčním agens, společně s filtračním dýchacím přístrojem bez nuceného přívodu vzduchu s kombinovaným filtrem (min. typ ABEK třídy 2 P3), tři vrstvy protichemických ochranných rukavic s poslední vrstvou vyhovující ČSN EN 374 a pryžové holínky dle EN ISO 20435. [17]

Izolační dýchací přístroj součástí plynotěsného protichemického ochranného oděvu typu 1A smí používat pouze odborně a prakticky způsobilý uživatel, který absolvoval patřičná školení a praktický výcvik k tomu určený a dále absolvent zdravotní prohlídky ne starší než dvanáct měsíců. Tento přístroj nesmí používat příslušník, který se necítí dobře, který požil psychotropní látku či alkohol, jehož zevnějšek mu neumožňuje prostředek použít, či těhotná příslušnice a příslušnice do devátého měsíce od porodu. V tomto typu ochrany při vnější teplotě 25 °C je omezena činnost na délku max. třicet pět minut nebo na dva dvacetiminutové bloky s pětiminutovou přestávkou. V případě 30°C je maximální délka činnosti stanovena na patnáct minut či na dva desetiminutové bloky s pětiminutovou přestávkou.

Protichemický ochranný oděv typ 3B s výše uvedeným příslušenstvím se používá nejčastěji pro záchranné a likvidační práce v malých prostorech, či při déletrvajících práci v nebezpečné zóně. Tímto oblekem je rovněž opatřena obsluha stanoviště dekontaminace osob. Filtrační dýchací prostředky se mohou používat pouze v místech,

kde není pravděpodobnost vzniku požáru, nebo výbuchu, a kde koncentrace vzduchu není snížena. V nebezpečné zóně se může použít pouze v případě, kdy je znám druh a koncentrace nebezpečné látky či látek. Příslušný typ ochrany při vnější teplotě 35 °C je limitován patnáctiminutovou nepřetržitou činností či dvěma desetiminutovými úseky s desetiminutovou přestávkou. [17] Dekontaminované OOP všech zasahujících členů jsou uloženy do předem stanovených dekontaminovatelných trojbalů složených:

- ze dvou uzavíratelných neprodyšných pytlů o tloušťce minimálně 80 µm,
- ty jsou následně po uzavření vloženy do kapalnotěsného plastového sudu opatřeným odnímatelným víkem s pozinkovaným svěracím kruhem, nebo do ochranného přebalu na sudy, či do hazard boxu. [16]

Odpadní vody po dekontaminaci, zahrnující vodu, dekontaminační činidlo, rovněž nečistoty z dekontaminovaných objektů a usmrcený či neusmrcený mikroorganismus, se musí jímat do odběrných nádrží ze záchytné vany čerpadlem do nádoby či uzavíratelné nádrže o dostatečném objemu. Po oplachu vodou při kontaminaci B-agens je odpadní voda ve sběrné nádrži ještě dezinfikována nadbytečným množstvím dezinfekčního prostředku. Po dostatečném vystavení a pouze se souhlasem OOZV ji je následně možné vypustit do kanalizace. V případě nedostatečné dekontaminace osob, techniky či jiného věcného prostředku může být způsobena zavlečená, tzv. druhotná kontaminace vyvolaná kontaktem s takto zamořeným předmětem. [17]

3.2 Dekontaminace

3.2.1 Dekontaminace

Dekontaminace je specifický soubor postupů, metod, organizačního zabezpečení a prostředků sloužící k účinnému odstranění nebezpečných látek, tzv. kontaminantu. Nedochozí k jeho absolutnímu odstranění, jelikož vždy zůstává tzv. zbytková kontaminace. Z tohoto důvodu se dekontaminací rozumí snížení škodlivého účinku nebezpečné látky na zcela bezpečnou míru neohrožující zdraví a životy osob a zvířat, a její likvidace. Během činnosti složek vedoucí kontaminaci mimo nebezpečnou zónu je zapotřebí dodržovat předepsané postupy a rovněž dbát na vyvarování se kontaktu

s kontaminovaným objektem za účelem prevence před tzv. zavlečenou či sekundární kontaminací.

Dekontaminace rozdělujeme podle druhu kontaminantu na:

- a) **detoxikace** – odstranění, odbourání či zneškodnění nebezpečných chemických či jiných toxických látek,
- b) **dezaktivace** – proces odstranění radioaktivních nebezpečných látek,
- c) **dezinfekce** – proces likvidace B-agens usmrcením mikroorganismů.

Směs odpadních látek, která vznikla během dekontaminace, tzv. odpadní voda, je souborem dekontaminačního činidla, vody a dalších nečistot smytých z kontaminovaných objektů. Pokud jsou během dekontaminace použity chemické látky, obsahuje odpadní voda rovněž zředěnou zneškodněnou, či nezneškodněnou chemickou látku. V případě dezinfekce obsahuje odpadní voda současně i usmrcený, či neusmrcený mikroorganismus. Pokud došlo k odstranění radioaktivní látky, je nutno s odpadní vodou nakládat jako s radioaktivním odpadem obsahujícím odstraněné radioaktivní látky.

Dekontaminace se rovněž liší ve způsobu provedení. Může být prováděna mokrým, polosuchým, či suchým způsobem. Během mokré dekontaminace jsou používány především dekontaminační směsi, roztoky, vodní páry, těžké pěny, smývání či postřik. Polosuchá dekontaminace spočívá v užití suchých pěn vyráběných prostřednictvím speciálních pěnogenerátorů spojených s kompresorem nebo s tlakovou láhví. Mezi suché způsoby dekontaminace můžeme zařadit jednoduché vysvěcení kontaminovaného oděvu. Mimoto jsou suché způsoby dekontaminace založené na mechanických činnostech, resp. ometání, odsávání, otírání či použití práškových dekontaminačních prostředků. Nejčastěji je jednotkami požární ochrany používán mokrý a polosuchý způsob. [18]

Dekontaminace je prováděna u zasažených záchranných týmů, zasažených osob, věcných prostředků, mobilní techniky a povrchů a terénu několika metodami:

- a) **mechanické metody** – např. vysávání, smývání, odsávání či ometání,
- b) **fyzikální postupy** – nebezpečná látka je odstraněna z povrchu, nicméně je obsažena v odpadní vodě po dekontaminaci, např. odpařování, adsorpce, rozpouštění, sublimace nebo mechanické odstraňování,
- c) **chemické postupy** – spočívá v reakci kontaminantu s dekontaminačním činidlem za vzniku produktu, který nevykazuje znaky nebezpečné látky, např. oxidace, hydrolýza či neutralizace. [19]

Na základě prováděných měření před započítím dekontaminace a po jejím skončení můžeme vyhodnocovat účinnost dekontaminačního procesu. Tento podíl je vyjádřen následně v procentech. Hodnota kontaminace, kterou již nelze za daných podmínek nadále snižovat, se nazývá kontaminace zbytková. Účinnost dekontaminace ovlivňuje řada faktorů, např. chemické složení kontaminantu a jeho skupenství, vlastnosti kontaminovaného materiálu, použité dekontaminační činidlo, použité dekontaminační prostředky a především dodržení dekontaminačních postupů. [19]

Provádění dekontaminace

Organizace zásahu a prováděných činností má při zásahu na nebezpečnou látku jistá specifika. Zásah je rozdělen na kontrolované zóny, kdy při činnostech musí být dodržovány přesné zásady a postupy. Každá zóna je specifická stupněm nebezpečnosti a prováděnou činností. Podle těchto kritérií rozdělujeme zóny na:

- a) **nebezpečnou zónu** – prostor maximální nebezpečnosti vymezující základní odstup od ohniska nebezpečí. Musí být dostatečně velká z důvodu efektivního zabránění nepříznivých účinků nebezpečné látky na zasahující síly a prostředky,
- b) **vnější zónu** – ta obklopuje zónu nebezpečnou. V této zóně jsou soustředěny zasahující síly a prostředky a zřizuje se zde nástupní a dekontaminační prostor. Rovněž je zde prováděna dekontaminace zasažených obyvatel,

- c) **zónu ohrožení** – prostor případného šíření nebezpečné látky vlivem směru větru.

Příslušné zóny musí být vytyčeny co nejdříve a jejich hranice musí být snadno rozpoznatelné, např. vytyčovací páskou, lanem či jinými překážkami, a striktně dodržované. V nebezpečné zóně mohou zasahující hasiči pracovat ve stanovených ochranných oděvech a prostředcích po nezbytně nutnou dobu. Vstup a výstup je obvykle vymezen na jedno místo. Po výstupu z nebezpečné zóny musí být zasahující ochranné oděvy a všechny použité prostředky dekontaminovány. Je nezbytné, aby příslušník jednotky požární ochrany měl v tlakové láhvi dýchacího přístroje i po výstupu z nebezpečné zóny dostatečné množství vzduchu potřebné pro zajištění dekontaminace. [19]

Prostor pro dekontaminaci hasičů

Pro provádění dekontaminačních postupů hasičů a věcných prostředků po výstupu z nebezpečné zóny se zřizuje dekontaminační prostor. Toto místo rovněž slouží k odkládání kontaminovaných prostředků a jejich následné izolování v hermetických obalech. Prostor je umístěn na hranici mezi nebezpečnou zónou a vnější zónou na návětrné straně s výjimkou radiačních událostí, kde se umísťuje mezi hranici bezpečnostní a vnější zóny, kde hodnota příkonu ekvivalentní dávky je menší než 1 mikroSv/h. Dekontaminační prostor je jediným místem pro výstup z nebezpečné zóny.

Dekontaminační pracoviště je rozděleno do několika sekcí, která zahrnují místo pro odkládání použitých věcných prostředků, samotné nanášení dekontaminační směsi a její oplach, kontrolu kontaminace, odkládání OOP a místo pro opětovné vzetí výstroje. Dekontaminační pracoviště musí být uvedeno do provozu nejpozději do doby vstupu prvních zasahujících hasičů do nebezpečné, případně bezpečnostní zóny. Pracoviště musí mít zabezpečenou obsluhu v protichemickém ochranném oděvu s izolačním dýchacím přístrojem. U radioaktivních látek může obsluha disponovat pouze ochrannou maskou s filtrem, popřípadě ochrannou rouškou. [18,19]

Činnosti v dekontaminačním prostoru musí být prováděny pozorně a pečlivě, aby nedošlo k druhotné dekontaminaci sil a prostředků. Je nezbytné dodržovat dekontaminační postupy, přípravu dekontaminační směsi a jejich aplikaci. V případě absence dekontaminačních prostředků, lze pro dekontaminaci využít i běžné věcné prostředky ve vybavení jednotky požární ochrany. Podle způsobu provádění se dekontaminace dělí na:

- a) **zjednodušenou** – prováděna běžnými věcnými prostředky ve vybavení jednotek požární ochrany a CAS, kterými jsou pevná fólie (4x4 m), hadice B, rozdělovač pro vytvoření záchytné vany, kbelík, smeták nebo postřikovač pro nanášení dekontaminační směsi, hadice C s proudnicí a roztráštěným proudem pro oplach a hermetické obaly na kontaminovaný odpad a použité věcné prostředky,
- b) **základní** – tento způsob je prováděn speciálními prostředky určenými k provádění dekontaminace s obsluhou, jako je např. dekontaminační sprcha a záchytná vana.

Před nanášením dekontaminačního činidla jsou hrubé nečistoty (např. nečistoty na podrážkách bot) odstraněny mechanicky. Vlastní dekontaminace je vždy prováděna od shora dolů a pouze jedním směrem. Nutno je věnovat pozornost částem vykazujícím nejvyšší pravděpodobnost kontaminace, a to rukavice, zorník, podrážky bot, místo pod pažemi a v rozkroku, zipům nebo jiným částem oděvů, které nejsou v pevném kontaktu. Následně se dekontaminační směs nechá působit po příslušnou expoziční dobu podle druhu použitého dekontaminačního činidla a kontaminantu. Po působení následuje oplach v dekontaminační sprše, který musí trvat minimálně 30 s za neustálého otáčení, aby byl celý povrch oděvu dokonale omyt. Zasahující se po sprše přesune na místo sloužící pro odkládání osobních ochranných prostředků disponující lavicí a plastovou fólií s textilním sorbentem uloženou na zemi. Obsluha při svlékání by se zbytečně neměla dotýkat vnějších částí ochranného oděvu, který je společně s vnitřními rukavicemi odkládán do hermetických obalů, do kterých jsou následně odkládány všechny části OOP kromě dýchacího přístroje v případě, že byl umístěn pod oděvem a nebyl tak kontaminován. Ostatní OOP, které nelze dekontaminovat na místě, jsou rovněž umístěny do neprodyšných a uzavíratelných obalů, které se dekontaminují následně. Po ukončení činnosti je nutno zabezpečit bezpečnou likvidaci dekontaminačního prostoru

včetně dekontaminačního pracoviště. Nejprve jsou dekontaminovány vnější části, poté vnitřní. Dekontaminováno je i likvidační družstvo. [18]

Dekontaminace osob

Značný problém sčítá dekontaminace většího množství zasažených osob všemi typy kontaminantů. O provedení hromadné dekontaminace na místě zásahu rozhoduje velitel zásahu. Jednotky požární ochrany disponují omezujícími věcnými prostředky požární ochrany, kterými lze provést dekontaminaci pouze limitujícího počtu osob. Pro účely provádění dekontaminace většího množství osob lze využít další složku IZS Armádu ČR. Nicméně uvedení těchto sil a prostředků do pohotovosti skýtá řádově několik hodin. Během dekontaminace většího množství osob má velký význam stanovení pořadí osob na základě zdravotnického určení nezbytnosti ošetření za účelem ochrany životů a zdraví kontaminovaných osob v případě, kdy jsou kapacitní možnosti stanoviště dekontaminace osob omezené. Při disponování dostatečných sil a prostředků pro dekontaminaci, je příhodné zřídit dva hromadné dekontaminační systémy. V případě jednoho dekontaminačního pracoviště mají nepohyblivé osoby přednost před pohyblivými jedinci na základě roztřídění osob prováděného příslušníky jednotek požární ochrany.

Stanoviště dekontaminace osob musí být schopno realizovat dekontaminaci všech zasažených osob od všech typů kontaminantů. Stanoviště musí mít jednoduchou konstrukci na stavbu i na drobné provozní úpravy pro rychlé uvedení do pohotovostního režimu s využitím družstva. Materiál by měl být odolný proti korozi, mechanickému poškození a snadno dekontamitovatelný včetně vnitřního vybavení. Měl by zajišťovat kapacitní propustnost, okamžitě využívat teplou vodu, provádět dekontaminaci i při teplotách okolo bodu mrazu, okamžitě vytápět stany, zajistit nízké průtoky dekontaminačními sprchami pro nanášení dekontaminačního roztoku a oplachu vodou a zabezpečit jímání kontaminované odpadní vody. Měl by disponovat oddělenými prostory pro provádění dekontaminace mužů, žen a obsluhy stanoviště včetně dostatečného prostoru pro dekontaminaci osob na nosítkách. [19] HZS ČR disponuje třemi typy stanoviště dekontaminace osob, a to:

- a) **SDO-1** – skládá se ze tří nafukovacích stanů sestavených do jedné linie (svlékárna, sprcha, oblékárna), dekontaminačního pracoviště obsluhy a technologického zabezpečení. Stanoviště je podélně rozděleno na prostory pro dekontaminaci mužů a žen. Mokrý proces je prováděn v prostředním stanu. Prostor dekontaminace obsluhy tvoří dvě záchytné vany a dekontaminační sprcha. Kapacitní propustnost u tohoto typu stanoviště se odhaduje na dvě stě osob za hodinu. [19]
- b) **SDO-2** – skládá se z dvounápravového přívěsu s výklopnými bočními vraty, pod kterými je uložen stanový dílec, který se po otevření vrat rozvine. V přední části přívěsu je technologický prostor pro obsluhu a v zadní části je průchozí zařízení pro dekontaminaci obsluhy. Prostřední část přívěsu slouží pro mokrý proces dekontaminace se záchytnou jamkou na odpadní vodu. V první části přívěsu se kontaminovaná osoba svlékne, odloží dosavadní oděv a cennosti do připravených hermetických obalů či nádob. Provede výtěr uší a nosu a následně výplach dutiny nosní a očí. V prostředním stanu se provádí mokrý proces dekontaminace – nános teplé dekontaminační směsi, vystavení se po stanovenou expoziční dobu a následný oplach teplou vodou. Zadní část je určena pro samotné usušení, oblékání a obutí. Rovněž může být provedena kontrolní detekce účinnosti dekontaminace po výstupu ze sprchové části. Zde není prostor podélně rozdělen na pánskou a dámskou část, ale každé pohlaví disponuje samostatným přívěsem.
- c) **SDO-3** – vyrobena ve dvou provedeních, čtyři přívěsy označované jako SDO-3R, nebo čtyři kontejnery označované jako SDO-3KR. Obě provedení jsou tvořena vstupní, sprchovací a výstupní částí společně se stanovištěm pro dekontaminaci obsluhy, technologickou částí, úložným prostorem, vanou na jímání odpadní vody a dalším vybavením a příslušenstvím. [18]

Dekontaminace mobilní techniky

Dekontaminace techniky je značně speciální činnost, kdy je nutné dekontaminovat značnou škálu materiálů a povrchů vně i uvnitř vozidla. Jedná se např. o hliník, mosaz, sklo, dřevo, kovové povrchy s nátěrem či bez, plasty, koženku nebo plachtoviny. Na konečný výsledek mají značný význam vlastnosti a chemické složení

dekontaminovaného materiálu. Hůře se dekontaminují těžce smáčitelné, porézní, nasákové povrchy poškozené korozi, oxidací nebo opatřené nátěrem. U dekontaminace mobilní techniky máme dvě základní formy dekontaminace, horkovzdušný a mokrý způsob. Mokrý způsob je daleko frekventovanější a spočívá v expozici kapalného dekontaminačního činidla, který kontaminant zneškodní, či dopomůže k jeho odstranění. Mokrý způsob bývá prováděn několika způsoby, a to:

- a) Ruční nástřik dekontaminační směsi prostřednictvím nástřikové proudnice, následně je proveden oplach vodou. Tento způsob je náročný z fyzického a časového hlediska, nicméně vykazuje vyšší účinnost dekontaminace.
- b) Nástřik dekontaminačního činidla pomocí nástřikového průjezdného rámu, další rám zajišťuje oplach vodou. Tento postup není fyzicky ani časově náročný, je vysoce produktivní. Jeho mezery spočívají ve velké členitosti povrchů u určitých typů mobilní techniky, které snižují potřebnou účinnost dekontaminace.

Stanoviště dekontaminace techniky je rozděleno na několik pracovišť. Prvním pracovištěm jsou tři záchytné vany určené pro zachyt odpadní vody vybavené pojezdovými rošty, ve kterých dekontaminované vozidlo jede. Druhým stanovištěm je měření kontaminace vozidel, které je prováděno před vjezdem do první záchytné vany. Následně je vysokotlakým čističem proveden oplach hrubých nečistot zejména z těžce dostupných míst vozidla. Pracoviště je umístěno v nebezpečné zóně, z tohoto důvodu musí být obsluha chráněna OOP. Následuje nanášení dekontaminačního roztoku čtyřmi nastavitelnými rámy s tryskami. Pracoviště je rovněž v nebezpečné zóně. Průjezd vozidla je řízen semaforem. Po vystavení vozidla dekontaminačním činidlem po stanovenou expoziční dobu je technika řádně opláchnuta vodou opět prostřednictvím nastavitelných rámů s tryskami. Toto pracoviště se nachází již na hranici mezi nebezpečnou a vnější zónou. Následuje dekontaminace obsluhy, která je stejná jako v případě dekontaminace hasičů v OOP. Součástí stanoviště dekontaminace techniky je vodní hospodářství tvořící zdroj tlakové vody pro oplach. Dekontaminační směs je připravena v čisté zóně a dopravena do pracoviště nanášením elektrickým čerpadlem. Stanoviště tvoří rovněž technologické pracoviště umístěné v kontejneru a ovládací pult pro řízení nanášení dekontaminační směsi, oplach vodou a pohyb rámů. Po výjezdu z dekontaminační linky je měřena účinnost dekontaminace. [18]

Dekontaminace vnitřních prostor

Pro tento typ dekontaminace je vhodné použití těkavých dekontaminačních roztoků anebo kapalných prostředků ve formě aerosolu. Nejčastěji je využíván formaldehyd, glutaraldehyd, beta-propiolakton či ethylenoxid. Po provedení samotné dekontaminace je nutné prostor řádně vyvětrat. S ohledem na charakter vnitřního prostoru je možné dezinfikovat rovněž povrch stavby a předměty vně jinými dezinfekčními roztoky a odmořovacími prostředky s týmž účinkem. [20]

3.2.2 Dezinfekce

Dekontaminace biologických látek je prováděna za účelem zničení choroboplodných zárodků, neboli B-agens, zamezení jejich šíření a odvrácení sekundární kontaminace. B-agens se vykazují vysokou nakažlivostí, nízkou infekční dávkou, příslušnou inkubační dobou, těžkým onemocněním projevujícím se zpočátku jako regulérní, snadným přenosem, vnímavostí populace s dostupností specifické terapie. Prostředí kontaminované B-agens může bez provedení řádné dekontaminace zůstat infekční po dobu dalších několik měsíců či let, mimořádně až desítky let.

Dezinfekce zasahujících

Při podezření na zásah s výskytem B-agens je postupováno podle pravidel zásahu na nebezpečnou látku. Velitel zásahu s ohledem na charakter nebezpečí vytyčí nebezpečnou zónu o poloměru min. 15 m s přihlédnutím na individuální podmínky situace. O provedeném způsobu, rozsahu a použití dezinfekčního prostředku rozhoduje zástupce OOV. V tomto případě je dekontaminace prováděna mokrým způsobem za použití stanovených dekontaminačních směsí na příslušném stanovišti dekontaminace zasahujících. Dekontaminace je provedena důkladným nanesením dezinfekčního prostředku od shora dolů na celý povrch ochranného oděvu prostřednictvím postřikovače. Po dokončení se proces opakuje. Následně je oděv vystaven dezinfekčnímu přípravku po předem stanovenou expoziční dobu, po které nastává oplach vodou v dekontaminační sprše. Obsluha dekontaminačního stanoviště v místě pro odkládání OOV je vybavena příhodným dezinfekčním přípravkem sloužícím pro dezinfekci rukou a rukavic samotné obsluhy, ale i zasahujících osob během odklání OOV.

Odpadní voda po procesu dekontaminace je rovněž dekontaminována dezinfekčním přípravkem o stejné koncentraci použité pro dekontaminaci ochranných prostředků. Po expozici se zkontroluje pH odpadní vody. Pokud je pH nižší než 6, roztok se neutralizuje neutralizačním prostředkem např. v podobě páleného nebo hašeného vápna na hodnotu pH 7-9. Místně příslušný OOZV rozhoduje o následném zacházení s odpadní vodou po dezinfekci. [21]

Dezinfekce osob

Osoby, u kterých se doposud žádné příznaky onemocnění či zasažení neprojevily, ale přišly do přímého fyzického kontaktu s biologickým materiálem, nebo s osobou podezřelou na infekčního onemocnění, či pobývaly v zamořeném prostoru a mohly přijít do styku s B-agens, budou na základě rozhodnutí místně příslušného OOZV dekontaminovány. Dekontaminace osob je realizována na stanovišti dekontaminace osob. Pokud toto stanoviště není k dispozici, bude dekontaminace provedena na stanovišti dekontaminace zasahujících, avšak ne na místě, kde je současně prováděna dekontaminace zasahujících. Pro tyto účely je zřízeno další stanoviště, nebo hasiči zabezpečí dekontaminaci zjednodušenou. Zasažené osoby odkládají své oděvy podle pokynů obsluhy do dvou hermeticky samostatně uzavíratelných obalů. Doklady a ceniny se ukládají zvlášť. Dekontaminace těla je opět prováděna mokřím způsobem osprchováním nebo postřikem včetně vlasů kapalným dezinfekčním roztokem a nechá se působit po stanovenou expoziční dobu. Mytí lze rovněž provádět mýdlem s dezinfekčním účinkem. Následně je proveden oplach vlažnou vodou, po kterém se osoba usuší a obleče do náhradního předem připraveného oblečení. [21]

Dezinfekce věcných prostředků

O provedení dekontaminace věcných prostředků používaných v nebezpečné zóně, či o jejich likvidaci, např. ve spalovně, rozhodne OOZV. Kontaminované OOP jsou uloženy v nebezpečné zóně do dvou hermeticky uzavíratelných obalů a následně vloženy do uzavíratelného transportního obalu, nejčastěji plastového sudu. Věcné prostředky disponující rozsáhlými rozměry, které se do obalů nevejdou, se dekontaminují mokřím způsobem postřikem stanoveným dezinfekčním prostředkem na stanovišti dekontaminace zasahujících. Vlastní dekontaminace věcných prostředků

neurčených k likvidaci jako nebezpečný odpad je realizována na pracovišti SÚJCHBO v Kamenné. [21]

Dezinfekce povrchů a terénu

Po potvrzení přítomnosti B-agens v případě nehrozícího rizika z prodlení je provedena konečná dekontaminace odborně způsobilou organizací, např. zdravotním ústavem. Dekontaminace povrchů a terénu je v nebezpečné zóně prováděna pouze lokálně za účelem zamezení šíření B-agens při provádění záchranných a likvidačních prací. Zjevně kontaminovaná místa jsou překryta savým materiálem, která jsou nadále důkladně postříkaná dezinfekčním přípravkem takovým způsobem, aby přípravek neodtékal a nedošlo ke vzniku aerosolu. Takto zakryté místo je vystaveno dezinfekčnímu přípravku po stanovenou dobu. Pomocí stěrky s lopatou je překrytý kontaminovaný materiál odstraněn do igelitového obalu, následně uložen do sudu a zalit přebytkem dezinfekčního roztoku. Výše uvedený postup lze několikrát opakovat až do odstranění viditelné kontaminace. Veškerý použitý materiál včetně pomůcek je uložen do igelitového obalu a následně vložen do sudu. Místa nevykazující viditelnou kontaminaci jsou dekontaminována postřikem příslušného dezinfekčního přípravku. [21]

OOP při procesu dezinfekce

V případě, že obsluha stanoviště dekontaminace zasahujících pomáhá s nánosem dezinfekčního prostředku, musí být vybavena patřičným stupněm OOP. Obsluha má v místě nánosu stejný stupeň ochrany jako zasahující v nebezpečné zóně. Minimálně musí disponovat jednorázovým protichemickým ochranným oděvem typu 3B s filtračním přístrojem s kombinovaným filtrem bez nuceného přívodu vzduchu, pryžovými holínkami a třemi vrstvami rukavic. Stejný stupeň ochrany má rovněž likvidační skupina stanoviště dekontaminace zasahujících.

V místě odkládání osobních ochranných oděvů může mít obsluha nižší stupeň ochrany. Jedná se např. o jednorázový protichemický oděv typu 3B či 4B s filtračním přístrojem s kombinovaným filtrem bez nuceného přívodu vzduchu, nebo rovnotlaký protichemický ochranný oděv s izolačním dýchacím přístrojem vně oděvu. Užití respirátorů nebo ochranných roušek je zakázáno.

Veškeré spoje mezi částmi protichemického ochranného oděvu, které nejsou již výrobcem integrovány do celku, musí být přelepeny širokou lepicí páskou, která musí k podkladu náležitě přiléhat a být ukončena založením pro jednodušší svlékání. U jednorázových protichemických oděvů osoba disponuje třemi vrstvami rukavic. Spodní se zasunují pod rukáv podobleku, prostřední např. nitrilové se navlékají přes rukáv kombinézy a jsou následně přelepeny lepicí páskou. Vrchní rukavice se již nepřelepují za účelem snadnější vyměnitelnosti.

Kontaminované jednorázové protichemické oděvy, věcné prostředky a prostředky použité při dekontaminaci jsou odkládány do hermeticky uzavíratelných transportních nádob a na základě rozhodnutí OOZV se jako nebezpečný odpad likvidují. [21]

3.2.3 Možnosti vybraných dezinfekčních prostředků a jejich teoretická účinnost

Dezinfekční přípravky jsou určeny na základě rozhodnutí zástupce OOZV. Pro účely HZS ČR byly deklarovány přípravky s obchodními názvy Persteril 36%, Persteril 15% jako základní dezinfekční prostředky a jako dekontaminační činidlo přípravek Hvězda. Tyto dezinfekční přípravky jsou nanášeny sprchou či postřikovačem v množství minimálně 0,5 l/m². Množství vody pro oplach je stanoven na 10 l/m² či nepřetržité sprchování po minimální dobu 30 sekund. [21]

Persteril 36% je bezbarvý až mírně nažloutlý, ostře zapáchající a výbušný vodný roztok spadající do skupiny hořlavých kapalin III. třídy. Persteril obsahuje aktivní složky jako kyselinu peroctovou, peroxid vodíku a kyselinu sírovou zastupující stabilizátor. Je vhodný pro dezinfekci povrchů, předmětů, kůže, lékařského vybavení, pitné a průmyslové vody, sanitárního zařízení nebo dokonce ovoce i zeleniny. Při manipulaci s roztokem se přistupuje jako s plně koncentrovaným. Ředí se pitnou nebo destilovanou vodou. Persteril 36% není jeho koncentrace, nýbrž obchodní označení vyjadřující množství kyseliny peroctové ve 100 g kapaliny. Zředěný roztok je možné skladovat nejdéle sedm dní v temném a chladném prostředí o teplotě do 20 °C.

Při vyšších koncentraci jsou jeho výpary dráždivé. V případě častého používání způsobuje korozi materiálu. [19]

Tabulka 1 Nejnižší povolené koncentrace Persterilu (v % obj.), zdroj: MATĚJKA, Jiří. Chemická služba: učební skriptu

Kontaminant (typ Persterilu)	Typ dekontaminace	Dekontaminační objekt		
		Osoby	Hasiči v POO	Technika
B-agens (Persteril 36 %)	dezinfekce	0,2	2	2
B-agens (Persteril 15 %)	dezinfekce	0,4	4	4

Hvězda je dekontaminační činidlo zavedené do vybavení HZS ČR od roku 2010. Byla doporučena především z důvodu univerzálnosti, jednoduché přípravy dekontaminační směsi, nevykazuje žádné korozní účinky, ani negativní vliv na technologii dekontaminačních zařízení. Hvězda nejeví negativní účinky na kůži. Během aplikace lze snadno kontrolovat nános a zároveň i oplach dekontaminační směsí. Byla schválena hlavním hygienikem ČR a Státní veterinární správou ČR a rovněž ji má ve svém vybavení Armáda ČR. Hvězda je dvousložková směs skládající se z:

- a) **První alkalická složka** – kapalina obsahující 3 % hm. hydroxidu sodného, 10 % hm. kationogenního tenzidu a méně než 5 % hm. neionogenního tenzidu,
- b) **Druhá peroxidická složka** – kapalina obsahující 20 % peroxidu vodíku.

Obě složky jsou skladovány ve zvláštních obalech. Na přípravu koncentrované směsi je potřeba smíchat čtyři objemové díly alkalické složky a jeden objemový díl složky peroxidické. Příprava zředěných roztoků spočívá ve zředění alkalické složky vodou, kdy je následně přidána složka peroxidická. Expoziční doba Hvězdy je pro všechny typy dekontaminace stanovena na pět min. [18]

Tabulka 2 Nejnižší povolené koncentrace Hvězdy (v % obj.), zdroj: MATĚJKA, Jiří. Chemická služba: učební skriptu. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012, 310 s. ISBN 978-80-87544-09-9.

Kontaminant	Typ dekontaminace	Dekontaminační objekt		
		Osoby	Hasiči v POO	Technika
toxické látky včetně BChL	detoxikace	10	75	10
radioaktivní látky	dezaktivace	5	10	10
B-agens	dezinfekce	10	10	10

Co se týká prostředků používajících se na dezinfekci prostor, je vhodné použití tekavých dekontaminačních roztoků, anebo kapalných prostředků ve formě aerosolu. Nejčastěji je využíván formaldehyd, glutaraldehyd, beta-propiolakton či ethylenoxid. Po provedení samotné dekontaminace je nutné prostor řádně vyvětrat. S ohledem na charakter vnitřního prostoru je možné dezinfikovat rovněž povrch stavby a předměty vně jinými dezinfekčními roztoky a odmořovacími prostředky s tímž účinkem. [20]

Při dekontaminaci B-agens je nutno počítat s určitými komplikacemi, jako je vysoká koncentrace B-agens v uzavřených prostorách, laboratorní potvrzení přítomnosti B-agens může trvat až několik dnů. Pokud je v dekontaminovaném objektu ventilace, je nutné počítat s možností kontaminace rovněž rozvodů ventilace. Určité dezinfekční prostředky dráždí dýchací cesty, proto je nutné zvážit příslušný stupeň ochrany. Dezinfekční prostředky mohou způsobit i poleptání pokožky při jejich používání i při správné koncentraci po nedostatečném oplachu. U nepěnotvorných dezinfekčních přípravků na bázi vodních roztoků při použití bodového postřikovače nedochází k dokonalému ulpění přípravku na oděvu, je nezbytné postřik provádět minimálně dvakrát po sobě. [21]

3.3 Nouzový stav v ČR v letech 2020-2021

Nouzový stav je součástí tří krizových stavů, které mohou být na území České republiky vyhlášeny státním aparátem, je-li bezprostředně ohrožena státní svrchovanost, územní celistvost, demokratické základy, anebo pokud je ve značném rozsahu ohrožen vnitřní pořádek a bezpečnost, životy a zdraví, majetkové hodnoty nebo životní prostředí, či v případě nutnosti plnění mezinárodních závazků o společné obraně. Nouzový stav může vyhlásit vláda na území celého státu, nebo jen pro omezenou část v případě živelných pohrom, ekologických nebo průmyslových havárií, nehod nebo jiného nebezpečí ohrožujícího v podstatném rozsahu životy a zdraví občanů, majetkové hodnoty, či vnitřní pořádek a bezpečnost. V případě nebezpečí z prodlení, může být nouzový stav vyhlášen předsedou vlády. Jeho rozhodnutí musí být do dvaceti čtyř hodin od vyhlášení vládou schváleno, či zrušeno. O samotném vyhlášení musí být obezrámena Poslanecká sněmovna, v jejíž kompetenci je možné vyhlášení krizového stavu zrušit. S vyhlášením nouzového stavu musí být současně uvedeny

důvody s územní a časovou působností. Zároveň vláda musí vymezit souhrn práv stanovených podle zvláštního zákona, v jakém rozsahu tyto práva v souladu s Listinou základních práv a svobod omezují a dále uvést rozsah uložených povinností. Nouzový stav lze vyhlásit nejdéle po dobu třiceti dnů. Tuto dobu lze po předešlém souhlasu Poslanecké sněmovny prodloužit. Příslušný krizový stav končí uplynutím vyhlášené doby, nebo pokud vláda, či Poslanecká sněmovna rozhodnou o jeho zrušení v před termínu vyhlášené doby. [22]

V důsledku pandemie koronaviru byl v letech 2020-2021 nouzový stav vyhlášen celkem čtyřikrát. Společně s nouzovým stavem byla vyhlášena protiepidemická opatření z důvodu omezení styku osob za účelem masivního šíření nákazy.

Tabulka 3 Přehled vyhlášených nouzových stavů v ČR v letech 2020-2021 včetně výčtu některých vyhlášených protiepidemických opatření, zdroj: autor

Krizový stav	Časové rozmezí	Datum vyhlášení	Některá vyhlášená protiepidemická opatření
Nouzový stav I. [23, 24, 25]	12. března 2020 - 17. května 2020	12. března 2020	<ul style="list-style-type: none"> · zákaz veřejných i soukromých akcí · zákaz vstupu veřejnosti do sportovních a kulturních zařízení · zákaz provozu restaurací a některých obchodů · uzavření státních hranic · zákaz vycházení bez ochrany obličeje · omezení volného pohybu
Nouzový stav II. [26, 27, 28, 23, 30, 31]	5. října 2020 - 14. února 2021	30. září 2020	<ul style="list-style-type: none"> · omezení provozu škol a školských zařízení · zákaz a omezení konání hromadných akcí a vybraných služeb · zákaz a omezení svobody pohybu a pobytu · nošení ochranných prostředků dýchacích cest · omezení letového provozu · omezení návštěv ve zdravotnických zařízeních a zařízeních sociálních služeb
Nouzový stav III. [32, 33]	15. února 2021 - 26. února 2021	14. února 2021	<ul style="list-style-type: none"> · omezení volného pohybu osob · omezení provozu škol a školských zařízení · zákaz maloobchodního prodeje a služeb · zákaz návštěv ve vazebních věznicích, věznicích a detenčních ústavech
Nouzový stav IV. [34, 35]	27. února 2021 - 11. dubna 2021	26. února 2021	<ul style="list-style-type: none"> · zákaz maloobchodního prodeje a služeb · omezení volného pohybu osob při vstupu na území vymezených okresů · omezení překročení státních hranic České republiky · nošení ochranných prostředků dýchacích cest · omezení volného pohybu · testování ve školách
Nouzový stav V. [36]	26. listopadu 2021 - 25. prosince 2021	25. listopadu 2021	<ul style="list-style-type: none"> · omezení činností maloobchodu a služeb · nošení ochranných prostředků dýchacích cest · omezení maloobchodního prodeje · screeningové testování ve školách [37]

Důsledkem volného pohybu osob virus SARS-CoV-2 postihl i území České republiky. Rychlý nástup pandemie byl rovněž poznamenán nedostatkem ochranných prostředků dýchacích cest. Obyvatelé sami začali šít ochranné pomůcky pro sebe, své nejbližší, přátele i okolí. [38] První opatření v důsledku omezení masivního šíření nákazy bylo přijato 3. března 2020. O týden později bylo po jednání vlády oznámeno již uzavření škol a o pár dní později vyhlášen první nouzový stav. I přes včasná opatření počet nakažených stále rostl. První vlna pandemie vyvrcholila v dubnu 2020,

kdy bylo evidováno celkem 5 000 nakažených. [39] S příchodem letního období spojeným především s cestováním a větší kumulací lidí začal počet nakažených a nemocných opět narůstat. Největšími tehdejšími ohnisky byly Praha, Frýdek-Místek, Brno a Karviná. [40] V důsledku opětovného šíření viru došlo k označování jednotlivých zasažených regionů podle stupňů pohotovosti v oblasti ochrany veřejného zdraví. Toto období je označováno jako druhá vlna onemocnění. [41] Na začátku září 2020 byla Česká republika v první polovině žebříčku nejhůře zasažených zemí Evropy podle počtu nově nakažených na milion obyvatel. Denní nárůst více než 10 000 osob přibylo poprvé 16. října 2020. [42] V důsledku zamezení masivního šíření Covid-19 vláda přijala mnoho krizových opatření v úmyslu snížení denního přírůstků nakažených, nemocných, ale především počtu pacientů na covidových odděleních a počtu obětí. Na konci prosince bylo spuštěno očkování proti Covid-19. [42] Třetí vlna je spojována s masivním šířením nakažlivé mutace koronaviru označované jako britská varianta. Z důvodu podcenění testování mutací SARS-CoV-2 ze strany Vlády ČR byla vytvořena pracovní skupina COVID- České republiky tvořená několika vědeckými pracovišti. Tato skupina měla za úkol vzájemně sdílet zjištěná data a zveřejňovat informace o zachycených mutacích viru SARS-CoV-2 na území České republiky. [43] K zamezení masivního šíření byla opět přijata značná masa krizových opatření. Výsledkem intenzivního testování obyvatelstva přibylo na začátku ledna 2021 nejvíce nakažených případů. 15. ledna byl spuštěn registrační a rezervační web pro očkování pro seniory nad 80 let, který ale pod náporům zájmu záhy spadl. Věková hranice se postupem času snižovala a brána pro možnost očkování byla otevřena skoro všem věkovým skupinám. [44] Od 1. března byly opět zavřeny všechny školy, předškolní zařízení i dětské skupiny. Cestovat napříč okresy bylo možné pouze z pracovních či jiných závažných důvodů. Velká část dosud otevřených maloobchodů byla rovněž uzavřena. Vláda mimo jiné schválila i povinné testování ve firmách s více než deseti zaměstnanci. [45, 46] Duben 2021 byl posledním měsícem ve čtvrtém vyhlášeném nouzovém stavu. Od poloviny tohoto měsíce došlo k částečnému rozvolňování. Žáci prvního stupně základních škol a posledních ročníků škol mateřských se vrátili zpět do příslušných zařízení. Znovuotevřeny byly i některé prodejny, např. prodejny dětského oblečení a obuvi, papírnictví, čistírny, farmářské trhy či prodejny s náhradními automobilovými díly. [47] Česká republika se pomalu vracela do volnějšího režimu.

Během letního období počet nakažených stagnoval a držel se na poměrně lineární úrovni. Obyvatelé se domnívali, že už žádné vyhlášení nouzového stavu nenastane. Bohužel v důsledku tradičního podzimního nárůstu byl 25. listopadu 2021 vyhlášen s platností od půlnoci následujícího dne prozatím poslední nouzový stav na dalších třicet dní. Opět byla omezena otevírací doba restaurací a klubů, omezen počet návštěvníků na kulturních představeních a sportovních utkání, kteří se mohli prokázat pouze certifikátem o očkování, či prodělání onemocnění. Na veřejnosti byla zakázána konzumace alkoholu, v jídelních zónách obchodních centrech naproti tomu konzumace jídla. Rovněž bylo zrušeno konání vánočních trhů za účelem prevence masivního sdružování obyvatel před vánočními svátky. Mimo jiné byl omezen vstup do České republiky z taxativně vymezených zemí z důvodu výskytu nové varianty mutace viru. [48] I přes preventivní opatření se nákaza mutací omikron v Česku koncem listopadu objevila. [49] V prosinci 2021 byla brána k registraci na očkování proti onemocnění Covid-19 zpřístupněna i pro děti do pěti let. [50]

I po uplynutí doby vyhlášení posledního nouzového stavu v důsledku pandemie se Česká republika nadále potýkala s onemocněním Covid-19, i s případy nákazy nové mutace omikron. Po vánočních svátcích, kdy byly očekávány prudké nárůsty nově nakažených, počty přibývajících nových případů stagnovaly a nijak výrazně se nevychylovaly.

Specifikace přijímání příslušných krizových opatření v době nouzového stavu je legislativně vymezena v zákoně č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (dále jen „krizový zákon“). Pro přijetí těchto omezení je zapotřebí vyhlášení krizového stavu. Pokud se Česká republika nenachází v nouzovém stavu, stavu ohrožení státu, či válečném stavu, nelze tato opatření použít. Ve chvíli, kdy Poslanecká sněmovna nechtěla projevit souhlas s prodloužením již vyhlášeného nouzového stavu z důvodu pandemie Covid-19, byla vláda nucena jednat s hejtmany krajů o jejich konkrétní pravomoci. Tato kompetence spočívala v podobě možnosti vyhlášení nového nouzového stavu na žádost hejtmanů krajů. [51] Vláda bohužel nepoužila a neaktualizovala již vzniklý Pandemický plán ČR na podmínky onemocnění Covid-19. Tento základní strategický dokument pro řešení nastalé pandemické krize na území České republiky stanovuje patřičné postupy, metody a činnosti k řešení pandemie,

nicméně způsobené typem chřipkového viru, což na podmínky viru SARS-CoV-2 není dostačující. [52]

Z tohoto důvodu byl vyhlášen zákon č. 94/2021 Sb., o mimořádných opatřeních při epidemii onemocnění Covid-19 upravující opatření pro zvládnání příslušné epidemie. Dnem nabytí jeho účinnosti vstoupila Česká republika do stavu pandemické pohotovosti. V tomto stavu mohou krajské hygienické stanice a zároveň Ministerstvo zdravotnictví vyhlášovat mimořádná opatření, aniž by musel být vyhlášen krizový stav. [53] Aby byla opatření platná, musí být vyhlášen stav pandemické pohotovosti, který může ukončit pouze Poslanecká sněmovna na návrh pětiny všech poslanců, nebo na návrh vlády. Pandemický zákon, na rozdíl od zákona o ochraně veřejného zdraví, který by mohl být rovněž použit, je přímo vytvořen na současnou pandemii koronaviru. Pandemický zákon rovněž legislativně vymezuje výčet aplikovatelných opatření, informace ke koordinaci jejich plnění a součinnost dalších pověřených orgánů či náhradu škody. [54]

3.3.1 Virus SARS-CoV-2

Těžký akutní respirační virus SARS-CoV-2 je vysoce přenosný a patogenní koronavirus, který se objevil na konci roku 2019 a způsobil celosvětovou pandemii akutního respiračního onemocnění nazvaného Covid-19, který ohrožuje životy a zdraví lidí. Koronaviry jako různorodá skupina virů, které infikují mnoho různých zvířat, mohou způsobit mírná až těžká respirační onemocnění u lidí. Viry jsou jednou z podskupin, které řadíme pod kategorii B-agens. Už v předchozích letech, konkrétně v roce 2002 a 2012, se objevily dva vysoce patogenní koronaviry zoonotického původu. Jednalo se o koronavirus těžkého akutního respiračního onemocnění označeného jako SARS-CoV a koronavirus blízkovýchodního respiračního onemocnění MERS-CoV. Na konci roku 2019 se v čínském městě Wu-chan objevil nový koronavirus SARS-CoV-2, který způsobil neobvyklou vysoce přenosnou virovou pneumonii rozšířenou po celém světě. Rázem se onemocnění Covid-19 stalo mimořádnou hrozbou pro globální veřejné zdraví. [55] Pandemie odstartovala jako shluk několika pacientů se zápallem plic bez zjevné příčiny ve výše zmiňovaném čínském městě Wu-chan v provincii Chu-pej. Pacienti vykazovali příznaky virové pneumonie včetně horečky, těžkosti na hrudi, kašle, a v těžkých případech i dušnost a oboustranný zápal plic. [56]

Během trasování prvních dvacet sedm zdokumentovaných pacientů se nakazilo na velkoobchodním trhu Huanan v centru Wu-chanu, kde se prodávají mořské plody, živá zvířata včetně volně žijících zvířat a drůbeže. Na konci roku 2019 Wuchanská městská zdravotní komise informovala veřejnost a rovněž i Světovou zdravotnickou organizaci (dále jen „WHO“) o propuknutí zápalu plic bez identifikace příčiny tohoto onemocnění.[57] Počet hospitalizovaných se navyšoval i bez jakéhokoliv spojení s velkoobchodním trhem Huanan. Bylo nahlášeno několik shluků infikovaných osob a ve zdravotnických zařízeních se vyskytla tzv. nozokomiální infekce, což je infekce, která se neinkubuje v době přijetí ve zdravotnickém zařízení, ale projeví se zpravidla do 48-72 hodin od přijetí pacienta. Tyto poznatky přinesly důkaz v podobě vysoké infekčnosti viru z člověka na člověka. Během následujícího měsíce i vlivem velkolepých oslav spojených s příchodem lunárního nového roku, se virus rozšířil masivně do všech provincií Číny. WHO 30. ledna 2020 označila propuknutí nového koronaviru za stav ohrožující veřejné zdraví globálního významu. [58] Na počátku února Mezinárodní výbor pro taxonomii virů pojmenoval nový koronavirus jako „SARS-CoV-2“ a WHO označila nemoc jako „Covid-19“ [59]. Vlivem volného pohybu osob, masivního mezinárodního cestování a vysoké účinnosti přenosu se virus rychle rozšířil do celého světa. Dle laboratorního zkoumání je SARS-CoV-2 přirozeným virem, který pravděpodobně pochází ve zvířat, avšak existují různé konspirační teorie o umělém původu tohoto onemocnění. Dosud známým nejbližším příbuzným virem SARS-CoV-2 je netopýří koronavirus z provincie Yunnan v Číně. Kompletní znalosti o živočišném původu viru jsou doposavad z velké části neúplné a neznámé. [60]

Příznaky onemocnění Covid-19 se u lidí projevují jako mírné až těžké respirační selhání. Typickými příznaky jsou horečka, suchý kašel, únava a v těžkých případech dušnost. Mezi méně časté příznaky patří bolest hlavy, průjem, bolest v krku, bolest na hrudi, zimnice, nevolnost, zvracení, poruchy čichu a chuti. Některé infekce, převážně u dětí a mladých dospělých, jsou asymptomatická, zatímco starší lidé a lidé se současným výskytem více nemocí jsou vystaveni vyššímu riziku závažných onemocnění v podobě respiračního selhání a v krajním případě i smrti. Všechny věkové skupiny populace se mohou onemocněním Covid-19 nakazit, přičemž klinické projevy se s věkem liší. U těhotných žen nebylo prokázáno vyšší riziko onemocnění. Inkubační doba je okolo pěti dnů, těžké případy se obvykle rozvinou

v následujících osmi dnech po nástupu obvyklých příznaků. Kritické onemocnění a smrt nastávají obvykle okolo šestnáctého dne. [61]

Doposud neexistuje žádná obecně prokázaná účinná léčba pro onemocnění Covid-19 nebo antivirotika proti viru SARS-CoV-2, ačkoli některé způsoby terapie prokázaly jisté výhody. Značnou nevýhodou při vývoji antivirotik je rovněž rychlost mutace viru. Nejúčinnější metoda z pohledu dlouhodobé strategie prevence a kontroly onemocnění Covid-19 je očkování. [62] Dalšími preventivními opatřeními proti šíření onemocnění je podle WHO zachování odstupu alespoň jeden metr od ostatních, i když se jedinci nezdají být nemocní. Nosit správně nasazenou masku či respirátor, když není možný fyzický odstup, nebo ve špatně větraném prostředí. Pravidelně větrat, mýt si ruce mýdlem a vodou, nebo si ruce pravidelně čistit dezinfekčním prostředkem na bázi alkoholu. Při kašli, nebo kýchání si zakrýt ústa a nos. V případě, že se osoba necítí dobře, zůstat doma a izolovat se od ostatních do doby úplného uzdravení. [63]

3.4 Covid-team jako součást HZS ČR

Z důvodu prokázané vysoké nakažlivosti viru SARS-CoV-2 bylo za účelem co nejefektivnějšího snížení virulence, a tím i snížení počtu nakažených osob nutné dezinfikovat určité prostory s vysokou kumulací lidí vykazující hůře snášející průběh onemocnění Covid-19, jako jsou např. osoby nacházející se v prostorách nemocnic či domovech pro seniory. Jednotky požární ochrany začaly vyjíždět na plošné dekontaminace těchto značně rozsáhlých prostor. Plocha jednoho z prvních dekontaminujících zařízení domova pro seniory měla pro představu cca 4 500 m². Dalším značně rozsáhlým prostorem byla např. nemocnice v Chebu, kde bylo nutné dezinfikovat tři pavilony o ploše přes 16 000 m². Z počátku byla dezinfekce mechanicky prováděna otěrem všech povrchů obvyklými a přístupnými dezinfekčními prostředky vykazujícími likvidaci choroboplodných mikroorganismů viru SARS-CoV-2. Tyto zásahy byly velice časově i personálně náročné. Mnohdy trvalo i několik dnů, než byl celý prostor řádně dekontaminován. Po těchto značně náročných zásazích byla oslovena externí firma, která se již dlouhodobě zabývala dezinfekcí velkých prostor, avšak jinou metodou, než byl obvyklý mechanický způsob otírání. Tato firma rovněž disponovala patřičnou výbavou nutnou pro zabezpečení metody prostřednictvím suché mlhy, která se lehce dostane do všech částí prostoru. Což bylo oproti provedeným

zásahům nejen značně časově i personálně přínosné, ale mimo jiné se samotná práce zasahujících hasičů velice zjednodušila.

Na základě těchto poznatků se MV-GŘ-HZS ČR ve spolupráci s KHS a s výzkumnými laboratořemi rozhodlo vydat tímto směrem, a zřídit team specializující se na dezinfekci velkých prostor, který bude využívat metodu suché mlhy. Patřičné dezinfekční prostředky byly podrobeny rozsáhlým výzkumům a zkouškám za účelem výběru nejvhodnějšího prostředku vykazujícího co nejvyšší likvidaci choroboplodných mikroorganismů viru SARS-CoV-2.

V návaznosti na zabezpečení vybavenosti Covid-teamu byla oslovena společnost Kärcher s r. o, která byla schopna zajistit dodání potřebných generátorů teplého aerosolu Swingfog SN 50. I přes značné urychlení zásahu a nasazení nižšího počtu příslušníků, bylo na jeden zásah nutné vyčlenit vícero stanic i ve spolupráci s dobrovolnými jednotkami požární ochrany včetně SOŠ PO a VOŠ PO. Zvažovala se taktika a předurčenost vyškolené jednotky, která by se tímto typem zásahů primárně zabývala. Vedení HZS ČR rozhodlo o hasičské stanici HZS Moravskoslezského kraje, územní odbor Ostrava, která mimo jiné je rovněž předurčena na hromadnou dekontaminaci osob. Stanice byla vybavena patřičnými přístroji a ochrannými jednorázovými oděvy. Zpočátku byl k transportu využíván dopravní automobil Mercedes, který byl časem uzpůsoben pro potřeby speciální jednotky. Část automobilových sedadel byla odstraněna za účelem zvětšení skladovacího prostoru. Specifické a další potřeby, např. zázemí, stany, ohřívače vzduch, barely na míchání dezinfekčních přípravků, lavičky apod., byly definovány a zabezpečovány až s časovým odstupem na základě praktických zkušeností teamu. Z důvodu vyššího počtu potřebných technických prostředků a dalších nezbytností nutných k zásahu nahradil dosud používaný dopravní automobil Mercedes přestavěný technický automobil Iveco.

Rovněž i ostatní územní odbory HZS Moravskoslezského kraje byly postupně dovybavovány dalšími generátory teplého aerosolu Swingfog SN 50 z důvodu navyšování personálních možností specializujících se na dekontaminaci velkých prostor nejen na území svých odborů, ale rovněž v případě výskytu zásahu s nutností nasazení vyššího počtu jednotek požární ochrany. Nicméně i obce, jako zřizovatelé dobrovolných jednotek požární ochrany, které v rámci zásahů vypomáhaly profesionálním jednotkám,

zajistily ze svých obecních rozpočtů nákup generátorů teplého aerosolu za účelem možnosti provádění samostatných dezinfekčních zásahů prostorů a veřejných objektů na území své obce. Počet personálního nasazení se odvíjí od plochy v zařízení nutné k dezinfekci. Jednotky specializované na dezinfekci velkých prostor již vykazují celorepublikovou působnost, nicméně z důvodu absence celostátní unifikace metodického pokynu pro dezinfekci velkých prostor, značné variability a rozdílného uchopení stanoveného postupu příslušníky HZS ČR lze předpokládat užívání odlišného technického vybavení, avšak užívané dezinfekční prostředky zůstávají totožné.

4 METODIKA

4.1 Komparace

Komparace neboli metoda komparativní je odvozena z latinského slova comparatio, což znamená srovnání či přirovnání. Tato metoda spočívá v přiřazování jevů k sobě a následném posuzování vzájemných podobností a rozdílností. Jako myšlenková operace je základem pro procedury a metody, nicméně jako dílčí prvek se vyskytuje převážně ve všech teoretických i empirických postupech naprosto běžně, rovněž i v obvyklém každodenním uvažování. Cílem komparace je popsání a pochopení jednoho jevu pomocí vysvětlení druhého, k čemuž je zapotřebí zjištění společných vlastností a poznatků. Komparativní metoda je omezena určitými pravidly. Lze srovnávat jen jevy stejného, souměřitelného řádu, respektive alespoň v určité vlastnosti si podobné a příbuzné jevy. Objekty, vlastnosti a procesy, které jsou parametry komparace, musí být přesně definovány a vymezeny. Do úvahy je nutné rovněž zahrnout případné vzájemné vazby a působení mezi těmito srovnávanými objekty.

Komparaci lze provádět třemi způsoby. První způsob spočívá ve vymezení srovnávaných vlastností jednoho objektu a následném hledání objektů se stejnými či rozdílnými vlastnostmi. Obvykle se jedná o srovnání vůči standardu, či vůči něčemu zcela známému. Druhý způsob je postaven na porovnání jednotlivých jevů a šetření vzájemných propojení jejich vlastností, na základě kterých lze vyvodit míru rozdílnosti, či podobnosti. Poslední způsob vychází z definování vazby mezi dvěma jednotlivými jevy, ke kterým lze následně nalézt analogickou dvojici pomocí identifikace příslušné vazby. Komparace je doprovázena podobností, kterou lze chápat jako škálu identity, jejíž jeden pól tvoří všechny srovnávací vlastnosti a druhý absenci jakékoli v stejné, či podobné vlastnosti. Míru obtížnosti komparace určuje charakter srovnávaných jevů.

[64]

4.2 Retrospektivní analýza

Retrospektivní analýza je jedna z analytických metod pocházející z latinského slova *retro*, neboli zpět či dozadu, a ze slova *spectare*, což znamená pohlížet. Tímto specifickým typem analýzy, což je rozbor celku na jednotlivé části, se díváme zpětně do minulosti a prozkoumáváme dřívější a uplynulé zkušenosti, ze kterých odvozujeme výsledky a poznatky potřebné pro budoucí vývoj zkoumané problematiky. Obvykle se jedná o jednorázové šetření v podobě obvyklého empirického výzkumu s dotazovacími technikami, jako je interview či dotazník, které jsou cílené na vzpomínky zúčastněných osob. Nebo se jedná o výše zmíněnou analýzu již existujících dat a informací na základě variabilních zdrojů, např. životopisů, zpráv, úředních statistik, deníků apod. Zvolení vhodného nosiče předešlých proměnných se odráží v konečném ověřování validity provedené metody. Retrospektivní výzkum může být rovněž postaven na sekundární analýze údajů a informací z dřívějších provedených výzkumů. [65,66]

4.3 Multikriteriální analýza

Multikriteriální analýza neboli metoda vícekriteriálního rozhodování, spočívá v hodnocení možných alternativ na základě několika kritérií. Zároveň alternativa, která je hodnocena podle jednoho kritéria, nebývá zpravidla nejlépe hodnocena podle kritéria jiného. Metoda multikriteriální analýza řeší rozpory mezi vzájemně protikladnými kritérii. Vícekriteriální rozhodování lze používat v případě, kdy rozhodovatel hodnotí důsledky své volby na základě několika kritérií. Posuzovat lze dle kvantitativních kritérií, která jsou zpravidla vyjádřena v přirozených stupnicích. Na druhé straně podle kritérií kvalitativních, kdy je současně zavedena vhodná stupnice, např. klasifikační stupnice, a zároveň definován směr hodnocení. [67] Nejprve si posuzovatel definuje alternativy a rozhodne o kritériích podstatných a významných pro rozhodování. Následně provede detailní vyhodnocení účinku jednotlivé alternativy na každé předem definované kritérium. Pokud je to možné, provede hodnocení číselně. Tím se ke každému kritériu přiřadí příslušný relativní význam a dojde ke vzniku indikátorů odlišujících významnost dopadů. Zhodnocené dopady lze nadále rozebrat ve veřejné diskusi. Posuzovatel by měl během provádění vícekriteriálního rozhodování postupovat zcela objektivně. [68]

5 VÝSLEDKY

Během pandemie viru SARS-CoV-2 byla na příslušníky HZS ČR kladena nutnost a zvýšené nároky na dekontaminaci velkých a rozsáhlých uzavřených prostor, kdy se rovněž při procesu zapojili i příslušníci jiných a ostatních složek IZS, jako je ZZS, PČR a Armáda ČR. Cílem dekontaminace proti Covid-19 v rozsáhlých místnostech bylo nalezení vhodnější alternativy k již zavedenému a odzkoušenému způsobu dekontaminace, která musela vykazovat značnou rychlost, patřičnou účinnost na nový typ viru, bezpečnost a nenáročnost na počet zasahujících hasičů. Za účelem výběru nejefektivnějšího a nejúčinnějšího dezinfekčního prostředku právě pro dezinfekci velkých ploch, ale i dekontaminaci posádek, používané techniky či odběrových míst byly na Technickém ústavu požární ochrany v Praze (dále jen „TÚPO Praha“) provedeny ve spolupráci s MV-GŘ HZS ČR, Státním zdravotním ústavem, Zdravotním ústavem se sídlem v Ústí nad Labem, Výzkumným ústavem stavebních hmot a.s., Institutem ochrany obyvatelstva, HZS z Jihomoravského, Moravskoslezského kraje, kraje Vysočina a hlavního města Prahy a dalších soukromých firem řady odborných zkoušek. TÚPO Praha je z hlediska organizace součástí MV-GŘ HZS ČR. Ústav je zapsán na seznam ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost v oblasti požární ochrany. Vystupuje jako autorizovaná osoba pro zhodnocení kongruencí požární techniky a věcných prostředků požární ochrany, dále jako certifikační orgán vydávající příslušná potvrzení těmto výrobkům, a mimo jiné je notifikovanou osobou v oblasti OOP pro jednotky požární ochrany a požárních hadicových systémů pro první zásah. Předmětem jejich činnosti je především zabezpečení, koordinace a provádění výzkumu a vývoje v oblastech požární ochrany, při závažných případech účast na šetření příčin vzniku požárů a zpracovávání požárně technické expertízy o původu požáru. Na základě výsledků z expertizních činností ústav navrhuje preventivní opatření za účelem minimalizace počtu příčin požárů, spolupodílí se na vymezení technických požadavků techniky a prostředků požární ochrany, zajišťuje zkušební výkony v oboru požární techniky a věcných prostředků požární ochrany v pověřené a osvědčené laboratoři a vyhotovuje návrhy pro výzkumnou a vývojovou činnost pro rozvoj požární ochrany i požární vědy. Ústav rovněž vyjadřuje stanovisko k návrhům právních předpisů a dokumentů týkajících se požárně technického zkušebnictví, samotné certifikace a výzkumu a vývoje v oblasti požární ochrany. Spolupracuje s tuzemskými i mezinárodními komisemi, institucemi, výzkumnými

a vědeckými ústavy zabývající se mi obdobným či totožným předmětem činnosti. Pravidelně se účastní odborných akcí a shromáždění v tuzemsku i v zahraničí zaměřených na aktuálně řešenou problematiku a rovněž se na organizování sjezdů v tuzemsku spolupodílí. [69]

5.1 Realizace testování

Státní zdravotní ústav se zabýval testováním baktericidních, fungicidních i virucidních účinků příslušných dezinfekčních prostředků, které byly zkoumány na čtyřech typech nejfrekventovanějších povrchů v běžných prostorech – sklo, kov, PVC a textil. Jako mikroorganismy pro testovací účely sloužily:

- **St. aureus,**
- **Ps. aeruginosa,**
- **A. brasiliensis a**
- **modelový virus.**

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem zkoumal baktericidní účinnost dezinfekčních prostředků s vysokou biologickou zátěží jako je např. filtrační papír a krevní agar. Tato prostředí poskytují organismům vhodnější podmínky a výživu pro jejich snadnější rozmnožení. Součástí kultivačního média byla směs roztoků bovinního albuminu s ovčími erytrocyty o vysoké koncentraci. *St. aureus*, *B. subtilis* zastupovaly testovací mikroorganismy. Testování dekontaminace ovzduší přímo v ošetřovaném prostoru bylo v kompetenci Výzkumného ústavu stavebních hmot, a.s., který se zaměřoval na bakterie a plísň.

V prvopočátcích testování bylo důležité zjistit, jaký typ zařízení a způsob bude pro dezinfekci velkých prostor nejvhodnější z hlediska mnoha faktorů, např. náročnosti aplikace, provozu, pořizovacích cen, účinnosti proti viru a bezpečnosti jak zasahujících příslušníků, tak i široké veřejnosti. Vzhledem k náročnosti dekontaminace na síly a prostředky HZS krajů a dalších subjektů HZS ČR a zároveň rostoucího počtu nabídek od dodavatelů a výrobců zařízení slibujících především zjednodušení a zefektivnění práce příslušníků, byly testování podrobeny tři typy zařízení:

- **generátor ozónu (ozonizátor),**
- **germicidní skříň a**
- dekontaminační zařízení s přípravky vytvářející jemný aerosol, později nazván jako „suchá mlha“.

Během provádění testů byly dodrženy postupy dle návodů výrobců, či dodavatelů, nebo byl postup konzultován ústně s dodavatelem příslušného zařízení

5.2 Generátor ozónu (ozonizátor)

Generátory ozónu ve sbírce HZS ČR produkují ozón ze vzdušného kyslíku pomocí elektrického výboje. Ozón je plyn s oxidačními účinky a charakteristickým zápachem již při velmi nízkých koncentracích. V případě vyšších koncentrací jsou jeho účinky dráždivé a toxické. Dekontaminace pomocí ozónu je již řadu let laboratorně i prakticky prověřená metoda, jejíž kladnými stránkami je použitá koncentrace, expoziční doba i způsob aplikace.



Obrázek 3 Generátor ozónu používaný při testování účinnosti dekontaminace, zdroj: TÚPO

Dekontaminační účinnost generátorů ozónu proti viru SARS-CoV-2 byla posuzována během pěti vykonaných testů, které byly ve čtyřech případech realizovány v místnostech a pátý test byl vykonán v plynotěsném boxu. Během testů byla hodnocena dekontaminační účinnost ozónu jak na ovzduší v místnosti, tak rovněž na neporézní kovové, skleněné a PVC povrchy a na porézní textil. Pro posouzení účinnosti na ovzduší v testované místnosti byla na počátku a na konci testování v uzavřených prostorech použita pasivní, či aktivní spadová metoda. Kontaminované nosiče s již dříve zmíněnými mikroby byly v místnosti rozmístěny a vystaveny dekontaminačnímu působení ozónu. Po ukončení testování byly nosiče odvezeny do laboratoře Státního zdravotního ústavu a podrobeny posouzení dekontaminační účinnosti. Veškeré vykonané testy se lišily v celkovém množství generovaného plynu, dobou aplikace, expozice i objemem testovacího prostoru.

Tabulka 4 Souhrmný přehled testování účinnosti dekontaminace ozónu, zdroj: autor

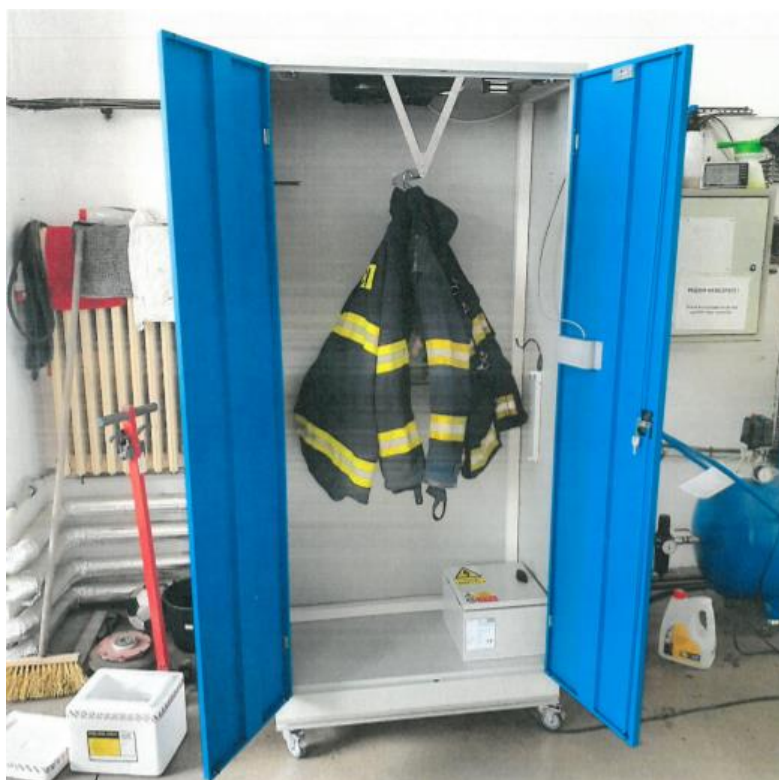
Test	Podmínky	Dekontaminace vzduchu	Dekontaminace povrchů		
			Mikrob	Sklo, kov, PVC	Textil
Test 1	· Typ a objem místnosti: kancelář; 22,5 m ³	nebylo možné hodnotit	St. aureus	X	X
	· Počet ozonizátorů: 1		Ps. aeruginosa	X	✓
	· Maximální dosažená koncentrace ozónu: 6,3 ppm		A. brasiliensis	X	X
	· Doba aplikace: 20 min		Modelový virus	X	X
	· Doba expozice: 2 hod				
	· Testování účinnosti dekontaminace ovzduší: pasivní				
Test 2	· Typ a objem místnosti: kancelář; 87,5 m ³	nebylo možné hodnotit	St. aureus	X	X
	· Počet ozonizátorů: 3		Ps. aeruginosa	X	✓
	· Maximální dosažená koncentrace ozónu: 16,3 ppm		A. brasiliensis	X	X
	· Doba aplikace: 60 min		Modelový virus	X	X
	· Doba expozice: 2 hod a 15 min				
	· Testování účinnosti dekontaminace ovzduší: pasivní				
Test 3	· Typ a objem místnosti: laboratoř; 62 m ³	redukce počtu spor plísni na poloviční množství (z 356 KJT/M ³ na 165 KJT/M ³)	St. aureus	X	X
	· Počet ozonizátorů: 2		Ps. aeruginosa	X	X
	· Maximální dosažená koncentrace ozónu: 15 ppm		A. brasiliensis	X	X
	· Doba aplikace: 184 min		Modelový virus	X	X
	· Doba expozice: 2 hod				
	· Testování účinnosti dekontaminace ovzduší: aktivní				
Test 4	· Typ a objem místnosti: laboratoř; 62 m ³	významná redukce počtu spor plísni v ovzduší (ze 416 KJT/M ³ na 90 KJT/M ³)	St. aureus	X	X
	· Počet ozonizátorů: 3		Ps. aeruginosa	X	X
	· Maximální dosažená koncentrace ozónu: 34 ppm		A. brasiliensis	X	X
	· Doba aplikace: 249 min		Modelový virus	X	X
	· Doba expozice: 2 hod				
	· Testování účinnosti dekontaminace ovzduší: aktivní				
Test 5	· Typ a objem místnosti: plynotěsný box; 0,05 m ³	nebylo možné hodnotit	St. aureus	✓	✓
	· Počet ozonizátorů: 1		Ps. aeruginosa	✓	✓
	· Maximální dosažená koncentrace ozónu: 200 ppm		A. brasiliensis	X	X
	· Doba aplikace: 30 min		Modelový virus	X	X
	· Doba expozice: 1 hod				
	· Testování účinnosti dekontaminace ovzduší: aktivní				

Dekontaminační účinnost ozónu v případě čištění ovzduší ve smyslu snížení počtu sporu plísni byla prokázána ve dvou z pěti nezávisle provedených testů. Výsledky potvrzují možnost uplatnění ozónu na čištění vzduchu, nicméně koncentrace

a doba expozice byla významně vyšší než uvádějí výrobci a dodavatelé. V případě nemožnosti hodnocení účinnosti plynu na ovzduší byl počet mikrobů v ovzduší již před zahájením na velmi nízké úrovni. Účinnost dekontaminace porézních i neporézních povrchů nebyla testováním prokázána. Jediný zaznamenaný úspěch vykazoval Test 5, který jevil pouze baktericidní účinky. Přesto nelze vzhledem k vysokým koncentracím ozónu z technických a bezpečnostních důvodů tento stav v místnostech dosáhnout. Z důvodu neprokázání dostatečné účinnosti dekontaminace pomocí ozónu, byl ozonizátor jako zařízení vhodné pro dekontaminaci prostor zavrhnut.

5.3 Germicidní skříň

Germicidní skříň fungují na principu sterilizace prostředí od mikroorganismů a virů pomocí UV záření o vlnové délce 254 nm, které pomocí radiačního poškození struktury DNA mikroorganismů poskytují dezinfekci. Pro posouzení účinnosti germicidních skříní jako prostředek dekontaminace byla během nezávisle provedených testů taktéž posuzována baktericidní, virucidní a fungicidní efektivnost dekontaminace na čtyřech totožných porézních a neporézních površích, jak tomu bylo při předchozím testování účinnosti ozónu. Nosiče nepatogenních mikrobů byly kontaminovány suspenzí a následně se nechaly zaschnout. K testování byly použity totožné mikroby.



Obrázek 4 Germicidní skříň používaná pro účely Testu 2 účinnosti dekontaminace, zdroj: TÚPO

Tabulka 5 Souhrnný přehled testování účinnosti dekontaminace germicidní skříně, zdroj: autor

Test	Podmínky	Dekontaminace povrchů		
		Mikrob	Sklo, kov, PVC	Textil
Test 1	· Prostředí: prázdná germicidní skřín	St. aureus	X	X
	· Umístění nosičů: na policiče	Ps. aeruginosa	X	X
	· T: 20,5 - 20,9 °C	A. brasiliensis	X	X
	· Vlhkost: 35,8 - 37,9 %	Modelový virus	X	X
	· Doba expozice: 10 min			
	· Doba odvětrávání: 3 min			
Test 2	· Prostředí: germicidní skřín s oděvy	St. aureus	X	X
	· Umístění nosičů: na policiče	Ps. aeruginosa	X	X
	· T: 21,1 - 21,3 °C	A. brasiliensis	X	X
	· Vlhkost: 38,5 - 39,6 %	Modelový virus	X	X
	· Doba expozice: 10 min			
	· Doba odvětrávání: 3 min			

Účinnost dekontaminace germicidní skříně byla podrobena dvěma nezávisle provedeným testům. V Testu 1 byla germicidní skřín prázdná s uměle kontaminovanými nosiči umístěnými na policiče uvnitř skříně. Vnitřní prostředí vykazovalo teplotu o rozmezí mezi 20,5 °C až 20,9 °C a vlhkosti 35,8 – 37,9 %. Ani při vystavení nosičů po dobu 10 min a následném odvětrávání po dobu 3 min nevykazoval Test 1 baktericidní, fungicidní ani virucidní účinnost. Germicidní skřín s oděvy a nosiči umístěnými rovněž na policiče uvnitř skříně byla podrobena Testu 2. Během tohoto testu došlo k upravení podmínek v podobě zvýšení teploty ovzduší o 0,4 až 0,6 °C, zvýšení vlhkosti na téměř 40 % a zachování expoziční a odvětrávací doby. Ani tento test nepotvrdil žádné změny v účinnosti proti bakteriím, plísním ani virům.

Z důvodu neprokázané baktericidní, fungicidní ani virucidní účinnosti dekontaminace pomocí germicidní skříně byla dekontaminace germicidními lampami zamítnuta.

5.4 Suchá mlha

Účinnost metody suché mlhy byla hodnocena pro účely dekontaminace vzduchu i povrchů za pomoci zvolených dekontaminačních zařízení a přípravků, které vytvářejí jemný aerosol o velikosti několika desítek mikrometrů částic ulpívajících na povrchu. Značnou výhodou metody suché mlhy je minimální spotřeba dekontaminačního přípravku na rozsáhlé plochy, čímž dochází rovněž ke značnému ušetření času. Doba aplikace a následná expozice vyžaduje pouze několik jednotek až desítek minut. Na druhé straně nevýhody byly spatřeny ve vlivu faktorů působících na efektivnost

metody, jako je např. typ povrchu, vlhkost nebo teplota v kontaminovaném prostoru. Testování bylo podrobeno značné množství dekontaminačních přípravků, u několika z nich byla laboratorně potvrzena baktericidní, fungicidní nebo virucidní účinnost. Míra účinnosti provedené dekontaminace závisí především na způsobu samotné aplikace, ale rovněž i na dostatečné expoziční době a koncentraci samotného přípravku. Z důvodu nutnosti potvrzení účinnosti daných postupů deklarovaných výrobcí a dodavateli dekontaminačních prostředků vytvářející jemný aerosol bylo v gesci MV-GŘ HZS ČR zahájeno přezkumné testování za účelem vytvoření komplexních, vědecky podložených a ověřených informací. Testování opět probíhalo ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem (dále jen „SZÚ“), Zdravotním ústavem se sídlem v Ústí nad Labem (dále jen „ZUUSTI“), Výzkumným ústavem stavebních hmot, a.s. (dále jen „VUSTAH“) a dalšími státními i soukromými subjekty. MV-GŘ HZS ČR během pandemie Covid-19 vydalo řadu návodů, pokynů a doporučení. Jedním z nich byla metodika k dekontaminaci důležitých prostor HZS ČR a dalších prostor. Zároveň byl vydán předpis, který deklaroval OOP pro různé typy zásahů, metodika pro použití generátorů ozónu a přehled dezinfekčních prostředků na základě doporučení OOZV pro zásahy s přítomností viru SARS-CoV-2. Vydaná metodika dekontaminace se opírala o tři pilíře, kterými byly:

- mokrá dekontaminace rizikových míst, předmětů a ostatních míst,
- ozonizace prostoru pomocí generátorů ozónu,
- dekontaminace časem potřebného pro samovolný zánik viru.

Z důvodu nepotvrzení baktericidní, fungicidní ani virucidní účinnosti ozonizace prostoru pomocí generátoru ozónu jako samostatné dezinfekční metody bylo zapotřebí nalézt jiný vhodný postup pro dekontaminaci povrchů i ovzduší proti viru SARS-CoV-2. V rámci testování byla posuzována dekontaminační účinnost suché mlhy na kontaminovaných porézních i neporézních površích, rovněž i dekontaminace vzduchu v testovacím prostoru. Možné použití dekontaminačního zařízení nebo přípravku pro provedení úspěšné dekontaminace pomocí suché mlhy byl pro účely potvrzení během testování přítomen příslušný výrobce či dodavatel, který na realizaci zkoušek zároveň dohlížel a nastavoval samotné testovací podmínky.

5.4.1 Testování

a) Testování dekontaminační účinnosti suché mlhy ve spolupráci se SZÚ

Během tohoto testování byla posuzována baktericidní, fungicidní i virucidní účinnost dekontaminace pomocí suché mlhy na kovových, skleněných, PVC a textilních površích. Nosiče byly pro testovací účely kontaminovány suspenzí nepatogenních mikrobů:

- **St. aureus** – grampozitivní bakterie,
- **Ps. aeruginosa** – gramnegativní bakterie,
- **A. niger** – houba,
- **modelový virus** – bakteriofág.

Takto kontaminované nosiče byly uloženy na několika místech v testovacích autobusech a místnostech a následně vystaveny působení suché mlhy. Po ukončení testování byly odvezeny do laboratoře a podrobeny metodám otisků na krevní agar a další kultivační půdy pro posouzení účinnosti dekontaminace.

b) Testování dekontaminační účinnosti suché mlhy ve spolupráci se ZUUSTI

Při testování ve spolupráci se ZUUSTI byla rovněž posuzována dekontaminační účinnost suché mlhy na porézních i neporézních površích, nicméně v tomto případě bylo předmětem testování posuzování pouze baktericidní účinnosti při velké biologické zátěži na více znečištěném povrchu se směsí roztoků bovinního albuminu v ovčím erytrocyty o vysoké koncentraci, které okolo testovaných mikrobů vytváří ochrannou vrstvu. Dekontaminační účinnost suché mlhy byla zkoumána na:

- **mikrobu Bacillus subtilis** na proužku filtračního papíru,
- **mikrobu Bacillus subtilis** kultivované na krevním agaru
- **a grampozitivní bakterii St. aureus** rovněž kultivované na krevním agaru.

c) Testování dekontaminační účinnosti suché mlhy ve spolupráci s VUSTAH

Testování ve spolupráci s VUSTAH bylo vztahováno pouze na dekontaminaci vzduchu v ošetřovaném prostoru. Pro posouzení účinnosti dekontaminace v testovaných místnostech byla vždy na začátku i na konci zkoušek použita aktivní spádová metoda, kdy byl vzduch s mikroby nasáván zapůjčeným Aeroskopem v množství 250 l na kultivační půdy. Porovnáván byl počet kolonií na kultivačních půdách na začátku testování před jejich vystavením působení suché mlhy a jejich počet po ukončení testování před vyvětráním testovací místnosti.

5.4.2 Testovaná dekontaminační zařízení

Tabulka 6 Výhody a nevýhody dekontaminačního zařízení ECA 400 QC, zdroj: autor

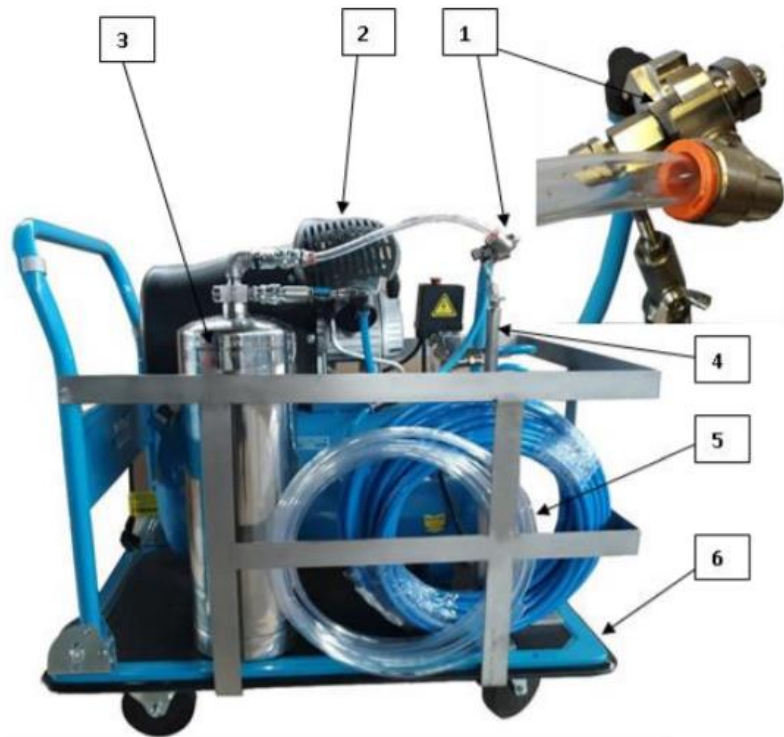
Dekontaminační zařízení	ECA 400 QC
Výhody	· jednoduchost provozu
	· nízká pořizovací cena
	· nenáročné na obsluhu
	· absence osoby při průběhu dekontaminace
Nevýhody	· vytvoření lepkavého filmu



Obrázek 5 Dekontaminační zařízení ECA 400 QC, zdroj: TÚPO

Tabulka 7 Výhody a nevýhody dekontaminačního zařízení TELESTO, zdroj: autor

Dekontaminační zařízení	TELESTO
Výhody	· robustnost
	· jednoduchost provozu
	· nízká pořizovací cena
	· nenáročné na obsluhu
	· možná absence osoby při průběhu dekontaminace
Nevýhody	· vynucené přerušování práce po 10 - 15 min
	· ukončení výroby



Obrázek 6 Dekontaminační zařízení TELESTO, zdroj: TÚPO

Dekontaminačního zařízení TELESTO se skládá z těchto částí:

- 1 zmlžovací proudnice,
- 2 kompresor,
- 3 zásobník přípravku,
- 4 držák na trysku,
- 5 přídatné hadice
- 6 platforma.

Tabulka 8 Výhody a nevýhody dekontaminačního zařízení CLEAMIX, zdroj: autor

Dekontaminační zařízení	CLEAMIX
Výhody	<ul style="list-style-type: none">· vysoce rozvinutý, rafinovaný· indikace časového průběhu koncentrace přípravku· indikace dostatečného množství přípravku· úplný rozklad přípravku po procesu dekontaminace· absence ulpívajícího filmu po provedení
Nevýhody	<ul style="list-style-type: none">· vysoká pořizovací cena· značně náročné na obsluhu· nutnost příslušného vzdělání a proškolení· vysoká citlivost na okolní podmínky



Obrázek 7 Dekontaminační zařízení CLEAMIX, zdroj: TÚPO

Tabulka 9 Výhody a nevýhody dekontaminačního zařízení SWINGFOG SN 50, zdroj: autor

Dekontaminační zařízení	SWINGFOG SN 50
Výhody	· vyšší výkon
	· rychlé zprovoznění
	· nižší pořizovací cena
Nevýhody	· vysoká hmotnost zařízení
	· nutnost přímé obsluhy
	· benzínový motor
	· uvolňování výfukových plynů



Obrázek 8 Dekontaminační zařízení SWINGFOG SN 50, zdroj: TÚPO

Pokud bychom zvažovali koupi jednoho ze čtyř možných dekontaminačních zařízení využívajících metody suché mlhy pro účely dekontaminace prostoru či ovzduší, doporučovali bychom na základě výčtu výhod a nevýhod příslušných zařízení koupi přístroje ECA 400 QC či přístroje SWINGFOG SN 50. Obě zařízení vykazují nízkou pořizovací cenu a jsou na trhu stále k dispozici. V případě výběru pouze jednoho zařízení bychom se přiklonili raději k zařízení ECA 400 QC, u kterého je značnou výhodou jednoduchost provozu, nízká hmotnost, ale především jeho nenáročnost na obsluhu, kdy přístroj při výkonu nevyžaduje přítomnost další osoby. Z tohoto důvodu rovněž plyne i absence negativního vlivu zasahujících příslušníků na důkladnost a pečlivost aplikace dezinfekčního přípravku. Rovněž se na nevýhodu dekontaminačního zařízení ECA 400 QC v podobě vytvoření lepkavého filmu po provedení dekontaminace může pohlížet jako na možný indikátor úspěšného provedení dekontaminačního procesu. Tento lepkavý povlak taktéž nevykazuje žádná možná zdravotní rizika.

5.4.3 Testované dekontaminační přípravky

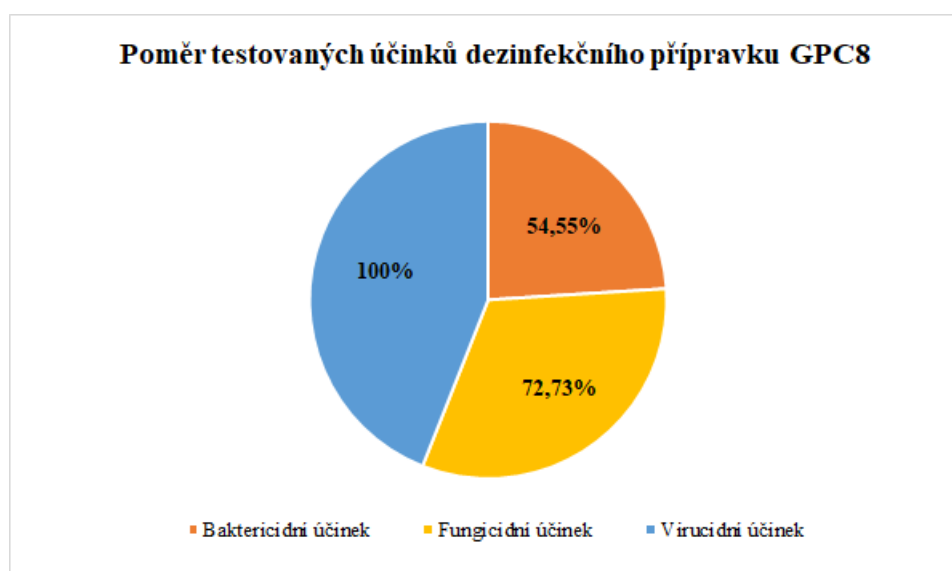
Procesu testování byla podrobena značné množství dosud známých i používaných dekontaminačních přípravků, ale také přípravky zcela neznámé. Pro účely testování dekontaminační metody ve formě suché mlhy, která je na trhu nová, nebyla z tohoto důvodu vyžadována jakákoliv registrace či certifikace dezinfekčních přípravků, jelikož právní řád České republiky metodu suché mlhy nezohledňuje.

GPC8

Dezinfekční přípravek GPC8 s glutaraldehydem a kvartérní amoniou je určen pro veterinární hygienu, všeobecnou dezinfekci, potravinářské a krmivářské provozy. Je zdraví škodlivý při požití, způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí. Při vdechování může způsobit smrt, nebo vyvolat alergickou reakci, příznaky astmatu, nebo dýchací potíže. Jedná se o vysoce toxický a škodlivý přípravek pro vodní organismy s dlouhodobými účinky. GPC8 je kapalný přípravek čiré oranžové až červené barvy vykazující charakteristický štiplavý zápach glutaraldehydu. Vše bez vzplanutí a je dobře rozpustný ve vodě. Při zacházení s GPC8 je nutno zamezit vdechování par či aerosolů, používat ochranné rukavice, ochranný oděv, ochranné brýle, obličejový štít a respirační ochranu podle EN 141. Při používání tohoto vhodného přípravku není povoleno jíst, pít či kouřit. Žádná se složek GPC8 není považována za případně vysoce bioakumulativní ani perzistentní, bioakumulativní a toxickou. Dezinfekční přípravek není vhodné používat jiným způsobem a pro jiné aplikace, než je stanoveno v návodu. Aplikovat lze ponorem, postřikem, pěnováním, aerosolem, plynováním ultrazvukem nebo termálně, vytíráním podlah a otěrem. Přípravek je účinný v tvrdé vodě, při nízkých i vysokých teplotách prostředí.

Tabulka 10 Testování dekontaminační účinnosti přípravku GPC8, zdroj: autor

Dezinfekční přípravek: GPC8									
Test	Místo	Objem [m ³]	Dekontaminační zařízení	Koncentrace	Doba aplikace	Doba expozice	Baktericidní účinek	Fungicidní účinek	Virucidní účinek
Test 1	Místnost	44	ECA 400 QC	2%	15 min + 13 min	5 min + 25 min	NE ¹	NE	ANO
Test 2	Místnost	44	ECA 400 QC	4%	30 min	30 min	NE ¹	ANO ²	ANO
Test 3	Místnost	44	ECA 400 QC	6%	26 min	30 min	NE ¹	ANO ²	ANO
Test 4	Místnost	44	ECA 400 QC	4%	44 min	60 min	NE ¹	NE	ANO
Test 5	Místnost	44	ECA 400 QC	4%	51 min	30 min	ANO ³	ANO ²	ANO
Test 6	Místnost	44	ECA 400 QC	4%	24 min	30 min	ANO	ANO	ANO
Test 7	Místnost	44	ECA 400 QC	4%	47 min	30 min	ANO	ANO	ANO
Test 8	Místnost	44	ECA 400 QC	4%	84 min	30 min	ANO	ANO	ANO
Test 9	Místnost	44	ECA 400 QC	4%	60 min	30 min	ANO	ANO	ANO
Test 10	Místnost	44	ECA 400 QC	4%	75 min	30 min	ANO	ANO	ANO
Test 11	Místnost	44	ECA 400 QC	1%	57 min	15 min	NE	NE	ANO



Obrázek 9 Poměr testovaných účinků dezinfekčního přípravku GPC8, zdroj: autor

Dezinfekční přípravek GPC8 byl podroben celkem jedenácti testům za pomoci využití zařízení ECA 400 QC. Testovaným prostředím byla místnost o rozloze 44 m³. Významný vliv na účinnost dezinfekčního prostředku má jeho dostatečná koncentrace, doba expozice i doba aplikace. Pro úspěšné provedení dekontaminačního procesu by se koncentrace přípravku měla pohybovat v rozmezí 4 - 6 %. Po alespoň dvacetiminutové aplikaci přípravku by měla následovat třicetiminutová expoziční doba. Během procesu dekontaminace uměle kontaminovaných nosičů byla prokázána baktericidní a fungicidní účinnost, kromě případu testování na porézním materiálu, kde nebyla vykázána baktericidní ani fungicidní účinnost. Baktericidní účinek vykazovalo 54,55 % vykonaných testů. Fungicidní účinek byl prokázán v 72,73 %

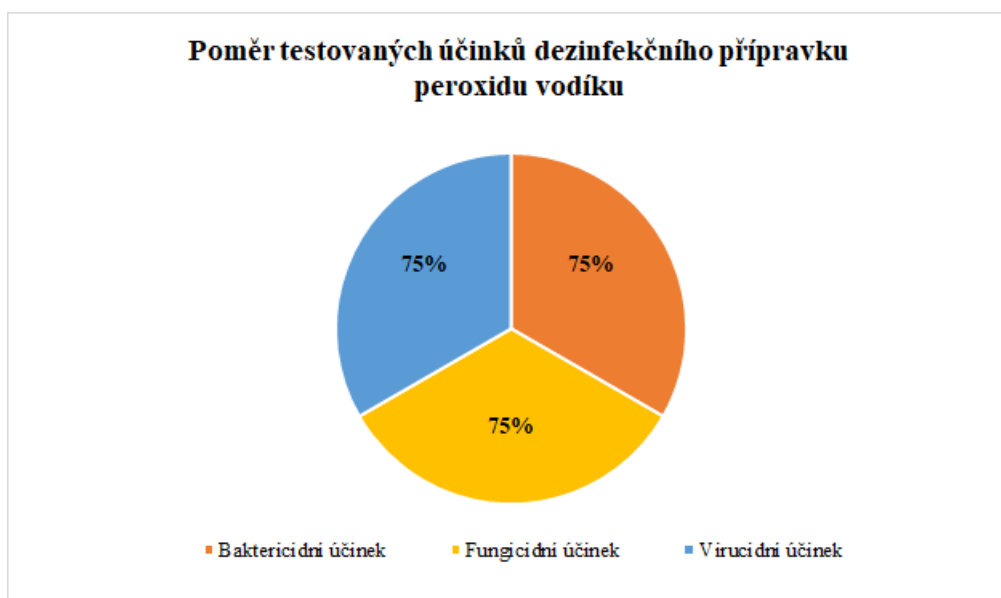
případech. Co se týče prokázání virucidní účinnosti, ta byla 100 % potvrzena ve všech nezávisle realizovaných testech.

Peroxid vodíku (50%)

50% peroxid vodíku je tekutá, bezbarvá, nehořlavá, oxidační látka s pronikavým zápachem, která je zcela rozpustná ve vodě v jakémkoliv poměru. Není vhodné ji používat na rozstříkávání, rozprašování nebo pro výrobky, které přicházejí do přímého styku s kůží ani s potravinami. Jako oxidant může zesílit požár, způsobit těžké poleptání kůže a poškození očí či podráždění dýchacích cest. Dezinfekční přípravek je škodlivý pro vodní organismy s dlouhodobými účinky. Peroxid vodíku je nutné chránit před teplem, horkými povrchy, jiskrami, otevřeným ohněm a jinými zdroji zapálení. Při manipulaci je nutné používat ochranné rukavice, ochranný oděv, ochranné brýle s bočními kryty, obličejový štít a ochranu dýchacích cest v podobě kombinovaného filtru proti kyselým plynům a částicím, nebo kombinovaného filtru proti plynům a parám. Příslušné páry či aerosoly rozhodně nevdechovat a zajistit dostatečné odvětrávání.

Tabulka 11 Testování dekontaminační účinnosti přípravku peroxidu vodíku, zdroj: autor

Dezinfekční přípravek: Peroxid vodíku									
Test	Místo	Objem [m ³]	Dekontaminační zařízení	Koncentrace	Doba aplikace	Doba expozice	Baktericidní účinek	Fungicidní účinek	Virucidní účinek
Test 1	Autobus	62	CLEAMIX	50%	120 min	30 min	NE	NE	NE
Test 2	Místnost	44	CLEAMIX	50%	110 min	45 min	ANO	ANO	ANO
Test 3	Místnost	44	CLEAMIX	50%	110 min	45 min	ANO	ANO	ANO
Test 4	Osobní automobil	8	CLEAMIX	50%	180 min	41 min	ANO	ANO	ANO



Obrázek 10 Poměr testovaných účinků dezinfekčního přípravku peroxidu vodíku, zdroj: autor

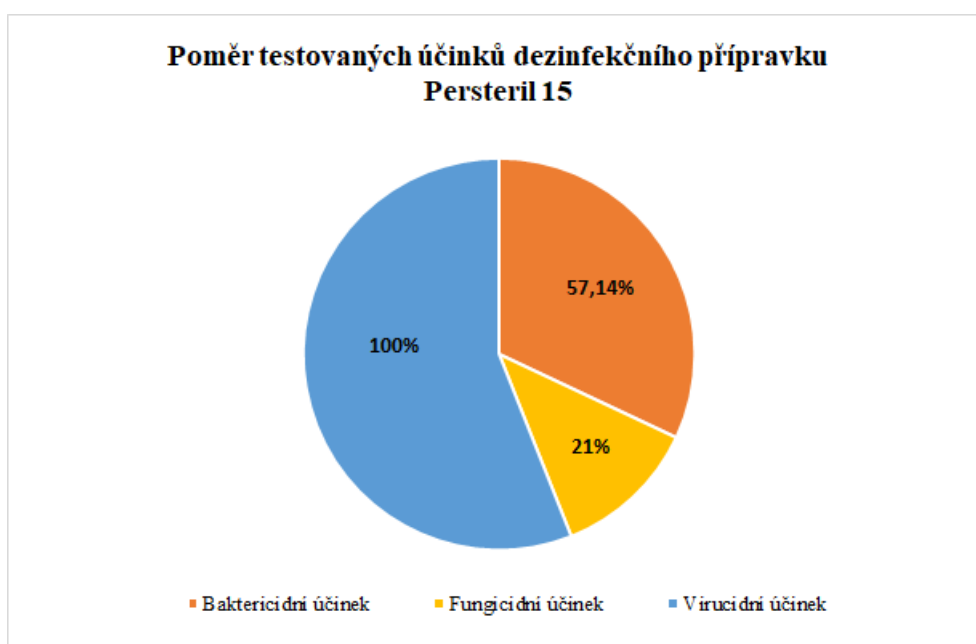
V rámci prvního testování peroxid vodíku nevykazoval dekontaminační postup uměle kontaminovaných nosičů v prostředí autobusu baktericidní, fungicidní ani virucidní účinnost na testovaných porézních, či neporézních materiálech. Nicméně v průběhu dalších tří provedených zkoušek byly prokázány všechny zkoumané typy účinnosti. Bohužel při aplikaci dezinfekčního přípravku je zapotřebí dosáhnout velmi vysoké koncentrace peroxidu vodíku, které mohou být i smrtelné. Minimální doba aplikace pro splnění účinnosti jsou téměř dvě hodiny s následnou dobou expozice delší než třicet minut. Úspěšnost poměru testovaných baktericidních, fungicidních i virucidních účinků dezinfekčního přípravku peroxidu vodíku je vlivem absolutního selhání prvního testu na konstantní 75% úrovni.

Persteril 15

Dezinfekční prostředek Persteril 15 určený pro komerční či průmyslové použití je bezbarvá kapalina se štiplavým zápachem, která se skládá z peroxyoctové 15% kyseliny, peroxidu vodíku a peroxyoctové kyseliny. Její zahřátí může způsobit požár a má korozivní účinky na kovy. Dezinfekční prostředek je škodlivý při požití, při styku s kůží, nebo při vdechování, kdy může způsobit podráždění dýchacích cest. Způsobuje těžké poleptání kůže, poškození očí a je vysoce toxický pro vodní organismy. Kapalínu je nutné chránit před teplem, horkými povrchy, jiskrami, otevřeným ohněm a jinými zdroji zapálení. Při manipulaci je nutno používat ochranné kaučukové nebo neoprenkaučukové rukavice, ochranný oděv, ochranné brýle s boční ochranou DIN EN 166 a obličejový štít. V případě dostatečného větrání nebo odsávání není ochrana dechu potřebná, jinak je vhodné zvolit ochrannou dýchací masku nezávislou na okolní vzduch, popřípadě ochranu dýchacích cest s filtrem NO-P3. Vhodným obalovým materiálem je nádoba z polyethylenu, polypropylenu, PVC či skla.

Tabulka 12 Testování dekontaminační účinnosti přípravku Persteril 15, zdroj: autor

Dezinfekční přípravek: Persteril 15									
Test	Místo	Objem [m ³]	Dekontaminační zařízení	Koncentrace	Doba aplikace	Doba expozice	Baktericidní účinek	Fungicidní účinek	Virucidní účinek
Test 1	Autobus	/	TELESTO	2%	2 x 10 min	30 min	ANO	ANO	ANO
Test 2	Místnost	44	TELESTO	1%	2 x 10 min	30 min	ANO	ANO	ANO
Test 3	Místnost	44	TELESTO	1%	10 min	30 min	NE	NE	ANO
Test 4	Místnost	44	TELESTO	0,50%	10 min	30 min	ANO	ANO	ANO
Test 5	Místnost	44	ECA 400 QC	0,25%	20 min	30 min	NE	NE	ANO
Test 6	Místnost	44	ECA 400 QC	0,50%	20 min	30 min	NE	NE	ANO
Test 7	Místnost	44	ECA 400 QC	1%	20 min	30 min	NE	NE	ANO
Test 8	Místnost	44	ECA 400 QC	1%	40 min	30 min	ANO	NE	ANO
Test 9	Místnost	44	ECA 400 QC	1%	26 min	15 min	NE	NE	ANO
Test 10	Místnost	44	ECA 400 QC	1%	49 min	15 min	NE	NE	ANO
Test 11	Místnost	44	ECA 400 QC	1%	85 min	15 min	ANO	NE	ANO
Test 12	Místnost	44	ECA 400 QC	1%	90 min	15 min	ANO	NE	ANO
Test 13	Místnost	44	ECA 400 QC	2%	70 min	15 min	ANO	NE	ANO
Test 14	Místnost	44	ECA 400 QC	2%	75 min	15 min	ANO	NE	ANO



Obrázek 11 Poměr testovaných účinků dezinfekčního přípravku peroxidu vodíku, zdroj: autor

Účinnost dezinfekčního přípravku Persteril 15 byla podrobena celkem čtrnácti testům, z toho převážná část byla realizována v místnosti o objemu 44 m³ za pomoci zařízení TELESTO či ECA 400 QC. Jak je z tabulky očitelné, Persteril 15 choulstivě reagoval na změny koncentrace, doby aplikace či doby expozice. Lepší průběh dekontaminačního procesu vykazoval Persteril 15 se zařízením TELESTO. Během testování byl použit dezinfekční prostředek s koncentrací v rozmezí 0,25 % až 2 %,

přičemž aby byl přípravek efektivní vůči všem typům zkoumaných účinků, je požadována koncentrace vyšší než 0,50% s dobou expozice třicet minut a dobou aplikace deset minut.

Co se týče zařízení ECA 400 QC, ten příliš s dezinfekčním přípravkem Persteril 15 nekooperoval. Zkoušky vykazovaly zcela odlišné výsledky, kdy nepomohlo zvýšení koncentrace, zvýšení doby aplikace ani zvýšení doby expozice. Žádný z testů nevykazoval účinnost všech typů účinků. Z tohoto důvodu je doporučen dezinfekční prostředek Persteril 15 aplikovat jen pomocí zařízení TELESTO.

Persteril 15 je u HZS ČR dobře známý a hojně užívaným dezinfekčním prostředek v boji proti B-agens. Technici chemické služby s ním umí velmi dobře zacházet dle zásad BOZP a rovněž jsou způsobilí k přípravě roztoků o požadovaných koncentracích.

Virkon S

Virkon S je biocidní přípravek určený pro odborné, průmyslové i společenské použití. Jedná se o směs:

- bis(peroxosíran)-bis(síran)pentadraselného,
- benzensulfonové kyseliny, C10-13-alkylderiváty, sodné soli,
- kyseliny jablečné,
- kyseliny amidosírové,
- natrium-toluensulfonátu,
- hydrogensíranu draselného,
- disíranu didraselného,
- peroxodisíranu draselného
- a dipentenu.

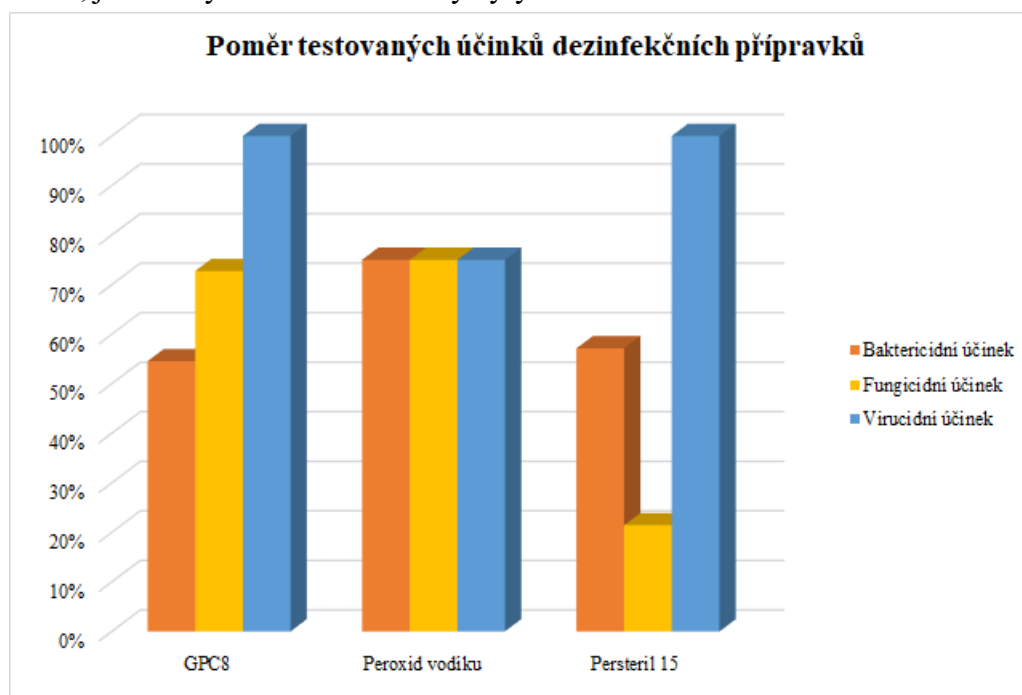
Dezinfekční přípravek Virkon S je růžový prášek s příjemným a sladkým zápachem, který je rozpustný ve vodě při 65 g/l. Za normálních podmínek je chemicky stabilní a nedochází k nebezpečným reakcím. Prach může tvořit se vzduchem výbušnou směs. Je nutné zabránit vystavení vlivu vlhkosti a vysokých teplot. Směs je dráždivá pro kůži, způsobuje vážné poškození očí a je škodlivá pro vodní organismy s dlouhodobými účinky. Během aplikace je zapotřebí použít ochranné rukavice, ochranné brýle,

obličejový štít a respirátor. Hasiči musí používat vhodné OOP a dýchací přístroje s přetlakovou maskou na celý obličej. Oděv musí splňovat evropskou normu EN 469 poskytující základní úroveň ochrany pro chemické nehody. Při manipulaci je nezbytné zabránit hromadění prachu, pracovat pouze při dostatečném větrání. Otevřené nádoby je nutno znovu pečlivě utěsnit a udržovat ve svislé poloze, aby nedošlo k úniku prášku.

Tabulka 13 Testování dekontaminační účinnosti přípravku Virkon S, zdroj: autor

Dezinfekční přípravek: Virkon S									
Test	Místo	Objem [m ³]	Dekontaminační zařízení	Koncentrace	Doba aplikace	Doba expozice	Baktericidní účinek	Fungicidní účinek	Virucidní účinek
Test 1	Místnost	44	Swingfog SN 50	4%	2,5 min	35 min	ANO	NE	ANO

Při dekontaminace uměle kontaminovaných nosičů vykazoval Virkon S baktericidní i virucidní účinnost na všech testovaných porézních i neporézních materiálech. Nicméně postup nevykazoval fungicidní účinnost na kovových, PVC a bavlněných površích, účinek byl prokázán pouze na skleněném povrchu. Tento dezinfekční přípravek byl již v minulosti použit u zásahů spojených z období ptací chřipky. V případě aplikace suchou mlhou mohou na ošetřených površích setrávat částice Virkonu S. Z důvodu provedení pouze jednoho nezávislého testu, nelze příslušný graf poměru testovaných účinků příslušného dezinfekčního přípravku vyhotovit, jelikož by naměřené hodnoty byly zcela zkreslené.



Obrázek 12 Poměr testovaných účinků dezinfekčních přípravků, zdroj: autor

Tabulka 14 Souhrnný průměr účinnosti jednotlivých dezinfekčních přípravků, zdroj: autor

Dezinfekční přípravek	Baktericidní účinek	Fungicidní účinek	Virucidní účinek	Souhrnný průměr účinnosti
GPC8	54,55%	72,73%	100%	75,76%
Peroxid vodíku	75%	75%	75%	75,00%
Persteril 15	57,14%	21%	100%	59,52%

Pro výběr nejúčinnějšího dezinfekčního přípravku vycházíme z výsledků nezávisle realizovaných testů, kdy u procentuálních účinností jednotlivých účinků dezinfekčních přípravků provedeme souhrnný průměr. Nejmenší účinnost proti bakteriím, houbám, plísním a virům vykázal Persteril 15. Za nejúčinnější dezinfekční přípravek považujeme GPC8, který je aplikován pomocí dekontaminačního zařízení ECA 400 QC. Toto zařízení na základě výčtu výhod a nevýhod z výše uvedeného spektra testovaných dekontaminačních zařízení se rovněž jeví jako nevhodnější. Pokud bychom zohledňovali pouze virucidní účinek pro účely dekontaminace proti viru SARS-CoV-2, lze uvažovat nad aplikací dezinfekčních prostředků GPC8 a Pesteril 15. Při výběru nejúčinnějšího dezinfekčního přípravku jsme výsledky testování Virkonu S nezohledňovali z důvodu nízkého počtu realizovaných zkoušek.

Veškeré testy byly provedeny ve zrychleném režimu v horizontu několika týdnů za účelem poskytnutí co nejrychleji aplikovatelných závěrů v běžné praxi s cílem provádět dekontaminaci efektivně a bezpečně. Účinnost dekontaminačního procesu ovlivňuje i řada jiných faktorů než vhodný výběr dezinfekčního přípravku a dekontaminačního zařízení, která jsou pro efektivní, důslednou a bezpečnou dekontaminaci rovněž značně podstatná. Provádění dekontaminace klíčových prostor zásadních objektů by mělo být primárně konzultováno s kompetentním odborníkem, např. zástupcem místně příslušného OOZV. Závěrem je nutné podotknout, že použití suché mlhy samostatně bez předchozího provedení důkladné mokré mechanické dekontaminace není dostatečné. Metodu suché mlhy lze chápat jako efektivní doplňující metodu pro dosažení maximálně možné efektivnosti celého dekontaminačního procesu, kdy mokrou dekontaminaci nelze provést v plném rozsahu, např. ve značně rozsáhlých prostorech.

5.5 Dezinfekce prostor kontaminovaných virem SARS-CoV-2

Cílem dezinfekčního procesu je zničení choroboplodných zárodků, omezení jejich šíření a zároveň prevence před sekundární dekontaminací. Dezinfekce je prováděna prostřednictvím generátoru teplého aerosolu Swingfog SN 50 přímou aplikací dezinfekčního přípravku Virkon S, popřípadě GPC8. Doba působení obou přípravků je minimálně třicet minut.

Pro velitele zásahu po příjezdu na místo zásahu platí následující pokyny:

- dodržet osobní ochranu všech příslušníků,
- mít nasazený respirátor s ochrannou funkcí (min. FFP2),
- kontaktovat osobu či objednatele s místní znalostí mimo kontaminovanou budovu či prostory pro upřesnění informací,
- utěsnit prostor proti proudění vzduchu k udržení dezinfekčního přípravku v prostoru po dobu expozice minimálně třicet minut,
- zajistit vytvoření nástupního prostoru a dekontaminačního stanoviště,
- vyčlenit dostatečný počet příslušníků pro dezinfekci prostor.

Tabulka 15 Minimální počet příslušníků potřebných pro účely zásahu, zdroj: autor

Minimální počet příslušníků potřebných pro účely zásahu	
Místo působení	Počet příslušníků
1 ks Swingfog SN 50	1 příslušník obsluha + 1 příslušník pomocník
dekontaminační stanoviště	1 příslušník = při nasazení max. 2 Swingfogů
	2 příslušníci = při nasazení 3 a více Swingfogů

Nástupní prostor je zřízen pro zabezpečení a přípravu OOP pro činnost v kontaminovaném prostředí, které se musí dezinfikovat. Probíhá zde:

- příprava technických prostředků,
- bezpečnostní pohovor,
- rozdělení a evidence osob nebo skupin osob,
- určení doby a místa nasazení,

- kontrola úplnosti a správnosti nasazení ochranných prostředků a technických prostředků,
- označení skupiny na levé rameno ochranného obleku.

Tabulka 16 Potřeby pro vytvoření nástupního prostoru, zdroj: autor

Potřeby pro vytvoření nástupního prostoru	
Počet	Prostředky
1	nafukovací stan
1	elektrocentrála
1	kompresor/vysavač s vřapovou hadicí
1	domovní/průmyslový přechod
1	osvětlení uvnitř stanu
1	osvětlení vně stanu
1	osvětlení dekontaminačního stanoviště
x	radiostanice
x	převravnka s OOPP (viz obr. č. 13)
1	převravnka č. 1 (viz ob. č. 14)
1	převravnka č. 2 (viz obr. č. 15)
1	převravnka č. 3 (viz obr. č. 16)
2	Swingfog SN 50 včetně benzínu Natural 95 a dezinfekčního prostředku
x	pytel na odpadky
x	fixy
x	AntiCovid dezinfekce v rozprašovači
3	sorpční rohože
x	flipchart včetně fixů
x	tepelný agregát
x - podle počtu zasahujících a počtu evakuovaných osob	



Obrázek 13 Příprava OOPP a výstroje, zdroj: HZS MSK

Převrka s OOPP (viz obrázek výše) obsahuje set pro jednoho příslušníka, kde nalezneme jeden kus masky, tři kusy filtru, jeden pár gumové obuvi, jeden pár návleku na obuv, jeden pár chemických rukavic, dva páry vyšetřovacích rukavic a čtyři kusy ochranného obleku.



Obrázek 14 Převrka č. 1, zdroj: HZS MSK



Obrázek 15 Převrka č. 2, zdroj: HZS MSK



Obrázek 16 Přepravka č. 3, zdroj: HZS MSK

Přepravka č. 1 obsahuje celkem deset sluchátek, pět souprav krční komunikace a osm kusů kapsiček na RDST. Přepravka č. 2 obsahuje pět filtračních jednotek Clean Air. Přepravka č. 3 obsahuje minimálně šest kusů sorpčních rohoží, pětilitrový kanystr s benzínem Natural 95 s dezinfekčním prostředkem, náradí a nálevku.

Tabulka 17 Příprava dezinfekčních prostředků k dezinfekci prostor, zdroj: autor

Dezinfekční prostředek	Množství	Čas
Virkon S	200g/5l vody	1,6s/1m ³
GPC8	200ml/5l vody	3,8s/1m ³

Příslušníci v oblečení OOP musí být náležitě označeni a poučeni. Do kontaminovaných prostor si s sebou vezmou přepravku č. 3 a generátory teplého aerosolu Swingfog SN 50. Počet dekontaminačních zařízení se liší dle velikostí prostor určených k dekontaminaci. Při výpočtu množství se řídíme níže uvedenou příslušnou tabulkou.

Tabulka 18 Výpočet množství potřebných dekontaminačních zařízení dle objemu prostoru, zdroj: autor

Plocha	Počet	Doba použití	Dezinfekční přípravek	Činnost
1700m ³	1ks Swingfog SN 50	1h	Virkon S	45min práce + 15min dekontaminace
710m ³	1ks Swingfog SN 50	1h	GPC8	45min práce + 15min dekontaminace

Prostory určené k dezinfekci musí být uzavřené a zabezpečené proti vniknutí cizích osob nebo zaměstnanců. Okna jsou rovněž uzavřena. Klimatizace, ventilace a EPS jsou vypnuta. Velitel zásahu odpovídá za bezpečnost všech osob v místě zásahu. Skupinu s jedním zařízením Swingfog SN 50 tvoří dva příslušníci. Jeden zastává funkci obsluhy dekontaminačního zařízení a druhý příslušník je mu nápomocný. Rovněž je ve spojení s velitelem zásahu prostřednictvím krční komunikační soupravy. V případě dekontaminace jednoduchých prostor jako např. haly, tělocvičny, lze nasadit k dekontaminačnímu zařízení pouze jednoho příslušníka.

Postupuje se od nejvzdálenějšího místa směrem k nástupnímu prostoru. Doba aplikace u Virkonu S je 1,6s na 1m³ dekontaminovaného prostoru. U GPC7 je potřeba 3,8s na 1m³ prostoru určeného k dezinfekci. Každá nasazená skupina postupně hlásí veliteli zásahu oblast, kde byla aplikace dezinfekčního přípravku ukončena. Velitel zásahu bezprostředně údaje zapisuje a hlídá dobu expozice, která musí být minimálně třicet minut.

Po ukončení aplikace dekontaminačního přípravku a uplynutí expoziční doby, je posléze celý prostor vyvětrán prostřednictvím otevření oken, či přetlakové ventilace. Velitel zásahu vyčlení určitý počet příslušníků z řad zasahujících pomocníků, kteří jsou vybaveni příslušným OOP a komunikační soupravou. Doba odvětrání se liší podle objemu dekontaminovaného prostoru, počtu oken a složitosti objektu od patnácti minut až po několik hodin. Po stanoveném čase je velitelem zásahu provedena kontrola a prostory jsou předány objednavateli.



Obrázek 17 Zasahující příslušníci s požadovanými OOPP, zdroj: HZS MSK



Obrázek 18 Krční komunikační souprava, zdroj: HZS MSK

Dekontaminace zasahujících je provedena mokrým způsobem za pomoci dezinfekčního roztoku Desam Effect, nebo Desam OXI, případně AntiCovid. Ten je důkladně nanesen postřikem na celý povrch oděvu zasahujících směrem shora dolů. Před nanesením dezinfekčního roztoku jsou příslušníci označeni na pravé rameno číslem, které slouží pro pořadí dekontaminovaných. Po uplynutí příslušné expozice jsou příslušníci z OOP vysvlečeni.

Tabulka 19 Příprava dezinfekčních roztoků, zdroj: autor

Dezinfekční přípravek	Ředění	Doba expozice
Desam Effect	50ml/10l vody	15min
Desam OXI	100ml/10l vody	15min
AntiCovid	neředí se	15min



Obrázek 19 Proces dekontaminace zasahujících, zdroj: HZS MSK

Obsluha dekontaminačního pracoviště následně odkládá použitý materiál do jednotlivých černých PET pytlů označených podle příslušného typu uloženého materiálu (spalitelný odpad, gumáky, maska, rukavice gumové aj.). Po ukončení dekontaminace zasahujících následuje dekontaminace použitých technických prostředků a černých PET pytlů. Doba expozice je rovněž patnáct minut. Pytle jsou po zalepení páskou dezinfikovány rozprašovačem s AntiCovidem. Následně jsou uloženy do vozidel a odvezeny na příslušné oddělení chemické a technické služby.

Dezinfikovány jsou rovněž vnitřní prostory dopravních prostředků, při kterých je zapotřebí dodržovat totožné zásahy použití OOP jako při dezinfekci budov. Pro účely úspěšné dekontaminace vozidel je nutno dodržovat níže uvedených dvanáct úkonů.

Tabulka 20 Dezinfekce dopravních prostředků, zdroj: autor

Proces dezinfekce dopravních prostředků	
Úkon č.	Činnost
1	dezinfekce klik a madel postříkem
2	nastartování motoru
3	zařazení rychlostního stupně do pozice Neutral
4	aktivace ruční brzdy
5	spustit automatický, vnější okruh ventilace a klimatizace
6	uzavření oken a dveří vozidla
7	aplikace dezinfekce přes sání kabinového filtru po dobu 30s
8	spustit vnitřní okruh ventilace a klimatizace
9	aplikace dezinfekčního prostředku do vozidla pomocí Swingfog SN 50
10	během aplikace je vozidlo uzavřené, motor nastartován po dobu min. 30min
11	po době expozice vozidlo otevřít, spustit vnější okruh ventilace, odvětrávání po dobu 10 min
12	po ukončení dezinfekce vozidla dekontaminovat příslušenství a použité technické prostředky

5.6 Retrospektivní analýza provedených zásahů

Jeden ze zásahů v gesci příslušníků HZS MSK se uskutečnil v budově základní a mateřské školy, kde bylo nutné dekontaminovat učebny s příslušnými dílnami, posluchárny a přednáškové učebny. K zásahu bylo zapotřebí několik druhů použité techniky. První jednotka byla na místě v 11:41 hodin, celý zásah trval přes deset hodin. Po příjezdu na místo zásahu se všechny jednotky řídily pokyny velitele zásahu. Byly vybaveny potřebnými OOP a dezinfekčním zařízením. Pro jednotky bylo připravené týlové zabezpečení a byl zabezpečen rovněž i průzkum. Následně byla provedena dezinfekce celého objektu základní i mateřské školy. Po ukončení byl prostor odvětrán přirozeně, nicméně tělocvičnu bylo zapotřebí vyvětrat nuceně prostřednictvím přetlakového ventilátoru. Dezinfekce byla prováděna prostřednictvím dekontaminačního zařízení Swingfog SN 50 a dekontaminačního přípravku GPC8. Spotřebováno bylo rovněž několik litrů AntiCovidu. Použity byly ochranné oděvy TYVEK, masky Gräger s filtrem, gumové holínky, chemické rukavice a respirátory FFP2. Během zásahu byl poškozen pouze stan. Žádný z příslušníků nebyl zraněn.

Tabulka 21 Činnost jednotek na místě zásahu, zdroj: autor

Jednotka	Činnost
Jednotka č. 1	průzkum, přirozené a nucené odvětrávání, týlové práce, dezinfekce
Jednotka č. 2	průzkum, postavení stanu z kontejneru nouzového přežití, jeho zprovoznění, sbalení stanu
Jednotka č. 3	průzkum, dezinfekce, přirozené odvětrávání
Jednotka č. 4	dezinfekce
Jednotka č. 5	dezinfekce, přirozené odvětrávání
Jednotka č. 6	průzkum, dezinfekce
Jednotka č. 7	dezinfekce, přirozené odvětrávání

Tabulka 22 Souhrn použité techniky na místě zásahu, zdroj: autor

Souhrn použité techniky	Počet
automobilový nosič kontejnerů	2
cisternová automobilová stříkačka 20	3
dopravní automobil	1
dopravní automobil 12	1
dopravní automobil 15	3
přenosná elektrocentrála se spalovacím motorem	1
kontejner nouzového přežití	1
nákladní automobil do 3500 kg	2
postřikovač se spalovacím motorem	10
přenosná elektrocentrála s výkonem nad 5kW	2
přetlakový ventilátor se spalovacím motorem	1
technický automobil	1
vytápěcí zařízení se spalovacím motorem	1

Dalším zásahem byla dekontaminace prostor budovy hutní výroby, budovy těžby a úpravy paliv a rud, umývárny, koupelny, sauny a toalety v areálu Důl Darkov. Na místě zásahu asistovala Báňská záchranná služba. K zásahu bylo potřeba celkem osm jednotek požární ochrany. První jednotka byla na místě v 13:45, celý zásah trval sedm hodin. Jednotky se na místě zásahu řídily pokyny velitele zásahu. Dezinfekce byla provedena prostřednictvím dekontaminačního zařízení Swingfog SN 50 a dekontaminačního přípravku Virkon S. Pro účely dezinfekce osob či zasahujících byl použit dezinfekční přípravek Desam Effect. Použity byly ochranné oděvy TYVEK, celoobličejové masky X-plore, širokospektrální filtr Dräger 1140, gumové holínky a chemické rukavice. Během zásahu nebylo zjištěno žádné pochybení. Žádný ze zasahujících nebyl zraněn.

Tabulka 23 Činnost jednotek na místě zásahu, zdroj: autor

Jednotka	Činnost
Jednotka č. 1	průzkum, přirozené odvětrávání, dekontaminace osob včetně zasahujících, dekontaminace techniky a prostorů, týlové práce
Jednotka č. 2	průzkum, přirozené odvětrávání, dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 3	průzkum, dekontaminace prostředí, přirozené odvětrávání
Jednotka č. 4	průzkum, dekontaminace osob včetně zasahujících, dekontaminace techniky a prostředí, týlové práce
Jednotka č. 5	průzkum, nucené odvětrávání prostorů, dezinfekce prostředí
Jednotka č. 6	průzkum, přirozené odvětrávání, dezinfekce prostředí
Jednotka č. 7	dezinfekce prostředí, přirozené odvětrávání
Jednotka č. 8	dezinfekce prostředí

Tabulka 24 Souhrn použité techniky na místě zásahu, zdroj: autor

Souhrn použité techniky	Počet
autobus	1
automobilový nosič kontejnerů	1
cisternová automobilová stříkačka 20	2
cisternová automobilová stříkačka 30	3
dopravní automobil	3
týlový kontejner	1
nákladní automobil do 3500 kg	1
osobní automobil	5
velitelský automobil	1
vytápěcí zařízení se spalovacím motorem	17

Několik zásahů rovněž bylo provedeno v prostorách domovů důchodců či ústavů pro tělesně nebo smyslově postižené a lůžkové části zdravotnického zařízení a psychiatrických léčeben. Z důvodu velmi časově náročného zásahu, který trval více jak dvacet čtyři hodin, se na místě zásahu střídaly jednotlivé směny dvanácti jednotek požární ochrany. K dekontaminaci byly použity dekontaminační zařízení Swingfog SN 50 a dekontaminační přípravek Virkon S. Pro účely dekontaminace osob a zasahujících byl použit dekontaminační přípravek Desamt Effect. Použity byly ochranné prostředky v podobě ochranného oděvu TYVEK, celoobličejové masky Dräger s filtrem, gumových holínek a chemických rukavic. Během zásahu bylo jedno dekontaminační zařízení poškozeno. Žádný ze zasahujících či evakuovaných pacientů nebyl během zásahu zraněn.

Tabulka 25 Činnost jednotek na místě zásahu, zdroj: autor

Jednotka	Činnost
Jednotka č. 1	zřízení dekontaminačního zázemí, zřízení a zajištění provozu evakuačního střediska, přirozené odvětrávání, ochrana okolí
Jednotka č. 2	průzkum, transport pacientů, dekontaminace techniky a prostředí, přirozené odvětrávání
Jednotka č. 3	průzkum, dekontaminace techniky a prostředí, přirozené odvětrávání
Jednotka č. 4	průzkum, dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 5	průzkum, dekontaminace techniky a prostředí, pomocné práce, transport pacientů
Jednotka č. 6	průzkum, dekontaminace techniky a prostředí, přirozené odvětrávání
Jednotka č. 7	dekontaminace osob včetně zasahujících, dekontaminace techniky a prostředí, týlové práce
Jednotka č. 8	průzkum, transport pacientů, dekontaminace osob včetně zasahujících, dekontaminace techniky a prostředí, technická pomoc, rozdělování ochranných prostředků, příprava a distribuce dezinfekčních činidel a pohonných hmot
Jednotka č. 9	pomoc při dekontaminaci techniky a prostředí, transport pacientů
Jednotka č. 10	průzkum, dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 11	dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 12	transport pacientů, dekontaminace techniky a prostředí

Tabulka 26 Souhrn použité techniky na místě zásahu, zdroj: autor

Souhrn použité techniky	Počet
automobilový nosič kontejnerů	2
cisternová automobilová stříkačka 20	5
dopravní automobil 15	1
dopravní automobil	2
nákladní kontejner	1
nákladní automobil do 3500 kg	4
osobní automobil	4
postřikovač se spalovacím motorem	1
přenosná elektrocentrála s výkonem nad 5kW	1
technický automobil	2
velitelský automobil	3
vytápěcí zařízení se spalovacím motorem	13

O tom, že je dekontaminace domovů důchodců a ústavů pro tělesně a smyslově postižené časově i personálně náročná vykazuje rovněž i tento zásah, který trval více jak čtyřicet osm hodin. Na zásahu se podílel Záchraný útvar Hlučín a další jednotky HZS ČR a jednotky požární ochrany. K dekontaminaci bylo použito dekontaminační zařízení Swingfog SN 50 a dekontaminační přípravek Virkon S. Pro účely dekontaminace osob včetně zasahujících byl použit dezinfekční přípravek Desam Effect. Během zásahu byly použity ochranné oděvy TYVEK, chemické rukavice, celoobličejová maska Dräger s filtrem a holínky. Během zásahu došlo k menším technickým závadám, nicméně nikdo ze zasahujících ani evakuovaných pacientů nebyl zraněn.

Tabulka 27 Činnost jednotek na místě zásahu, zdroj: autor

Jednotka	Činnost
Jednotka č. 1	průzkum, dekontaminace osob včetně zasahujících, dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 2	průzkum, dekontaminace osob včetně zasahujících, dekontaminace techniky a prostředí, týlové práce
Jednotka č. 3	týlové práce
Jednotka č. 4	průzkum, dekontaminace osob včetně zasahujících, dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 5	přírozené odvětrávání, transport pacientů, dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 6	pomocné práce
Jednotka č. 7	průzkum, dekontaminace techniky a prostředí, přírozené odvětrávání, transport pacientů
Jednotka č. 8	dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 9	průzkum, dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 10	průzkum, dekontaminace techniky a prostředí, dekontaminace osob včetně zasahujících
Jednotka č. 11	zajištění stravy zasahujícím
Jednotka č. 12	průzkum, dekontaminace osob včetně zasahujících, dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 13	pomocné práce, transport pacientů, dekontaminace techniky a prostředí
Jednotka č. 14	přírozené odvětrávání, ochrana okolí, dekontaminace techniky a prostředí

Tabulka 28 Souhrn použité techniky na místě zásahu, zdroj: autor

Souhrn použité techniky	Počet
automobilový nosič kontejnerů	3
cisternová automobilová stříkačka 20	5
dopravní automobil 15	3
dopravní automobil	4
kontejner nouzového přežití	1
nákladní automobil do 3500 kg	3
osobní automobil	6
technický automobil	1
velitelský automobil	2
vytápěcí zařízení se spalovacím motorem	12

Pro účely retrospektivní analýzy čtyř výše uvedených zásahů byly HZS MSK poskytnuty souhrnné zprávy o zásazích, které bohužel neobsahují dostatečné množství informací o efektivnosti dekontaminačních postupů, celkovém počtu zasahujících, ploše určené k dekontaminaci a celkovém množství použitého dezinfekčního prostředku.

5.7 Multikriteriální analýza pro výběr dezinfekčního přípravku

Na základě analýzy zpráv o zásazích doposud vykonaných příslušníky jednotek požární ochrany, z výsledků nezávisle provedeného testování baktericidní, fungicidní a virucidní účinnosti dezinfekčních přípravků a analýzy účinnosti a výkonnosti dekontaminačních zařízení byla provedena multikriteriální analýza za účelem výběru nejvhodnějšího dezinfekčního přípravku.

Jako alternativy byly vybrány tyto dezinfekční přípravky:

- **GPC8**, kdy tento dezinfekční přípravek vyšel jako nejúčinnější na základě výsledků nezávisle provedeného testování baktericidní, fungicidní a virucidní účinnosti a zároveň byl již použit jednotkami požární ochrany v praxi.
- **Virkon S**, kdy tento dezinfekční přípravek vykázal pouze baktericidní a virucidní účinnost na základě pouze jednoho provedeného testu, nicméně při praktických zásazích byl nejvíce používán.
- **Ozon**, kdy tento již dlouhodobě osvědčený plyn s oxidačními účinky vykázal na základě nezávislého testování TÚPO Praha pouze jednou baktericidní účinky, a to při nebezpečně vysokých koncentracích, které nelze v běžném prostoru dosáhnout. Testy nebyla prokázána ani dostatečná dekontaminační účinnost, pouze se snížil spor počtu plísní v případě čištění ovzduší. Tento plyn byl hojně užíván jako dezinfekční přípravek ještě před uvedením metody suché mlhy do praxe jednotek požární ochrany.

Kritéria byla zvolena následovně:

- **Laboratorně prokázaná virucidní účinnost**, tedy jak si dezinfekční přípravek vedl v nezávisle provedeném testování.
- **Praktická zkušenost příslušníků jednotek požární ochrany**, tedy jak je dezinfekční přípravek hojně užíván v praxi.
- **Celková náročnost manipulace s dezinfekčním přípravkem** – příprava dezinfekčního přípravku, způsob aplikace a náročnost manipulace s příslušným dekontaminačním zařízením.

- **Doba aplikace** – doba, po kterou je dezinfekční přípravek přenášen na povrch či ovzduší určený k dekontaminaci.
- **Doba expozice** – doba, po kterou jsou povrchy či ovzduší určené k dekontaminaci vystaveny dezinfekčnímu přípravku.
- **Kompatibilní dekontaminační zařízení**, tedy poměr výše uvedených výhod a nevýhod dekontaminačních zařízení.

Váha alternativ byla určena od nejdůležitější (3) po méně důležité (1). Jednotlivé alternativy byly hodnoceny vzhledem k jednotlivým kritériím v níže uvedené tabulce od nejméně důležitého kritéria (1) po nejvíce důležité kritérium (6).

Výsledné hodnocení alternativ bylo získáno součtem násobků vah a jednotlivých hodnocení kritérií vzhledem k alternativám. Nejvyšší výsledné číslo se jeví jako nejideálnější varianta pro účely řešení multikriteriální analýzy.

Tabulka 29 Multikriteriální analýza, zdroj: autor

KRITÉRIA ALTERNATIVY	VÁHA	Prokázaná virucidní účinnost	Praktická zkušenost příslušníků JPO	Celková náročnost manipulace	Doba aplikace	Doba expozice	Kompatibilní dekontaminační zařízení	VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ
VÁHA	/	6	4	4	5	3	2	/
GPC8	3	3 x 6 = 18	3 x 4 = 12	3 x 4 = 12	3 x 5 = 15	3 x 3 = 9	3 x 2 = 6	72
Virkon S	2	2 x 6 = 12	2 x 4 = 8	2 x 4 = 8	2 x 5 = 10	2 x 3 = 6	2 x 2 = 4	48
Ozon	1	1 x 6 = 6	1 x 4 = 4	1 x 4 = 4	1 x 5 = 5	1 x 3 = 3	1 x 2 = 2	24

Na základě zhodnocení jednotlivých alternativ a příslušných kritérií bylo dospěno k těmto závěrům:

- Alternativa **ozon** dopadla v hodnocení alternativ na posledním místě. Ozon je v praxi stále používaný dezinfekční přípravek, nicméně k dekontaminaci ovzduší či povrchů pro účely dekontaminace proti viru SARS-CoV-2 být použit nemůže. Nebyla prokázána jeho dostatečná účinnost, což je při hodnocení dekontaminace tím nejdůležitějším faktorem.
- Alternativa **Virkon S** dopadla v hodnocení dle multikriteriální analýzy na druhém místě. I když jeho virucidní účinnost byla prokázána, dezinfekční prostředek byl podroben pouze jednomu testu. Výsledek takto nízkého počtu testování nelze ani brát v potaz. Nicméně i bez dostatečných laboratorních výsledků byl hojně

užíván v praxi společně s kompatibilním dekontaminačním zařízením Swingfog SN 50, který rovněž jeví řadu nevýhod, avšak při hodnocení se umístil na druhém místě hned po zařízení ECA 400 QC.

- Alternativa **GPC8** dopadla v hodnocení nejlépe. Dezinfekční přípravek byl podroben dostatečnému množství testů, kde byla prokázána jeho baktericidní, fungicidní i virucidní účinnost. Několikrát již byl používán v praxi jednotkami požární ochrany. Doba aplikace i doba expozice byly předepsány na několik desítek minut, což není pro příslušníky obtěžující. Zároveň při aplikaci dezinfekčního přípravku dekontaminačním zařízením ECA 400 QC nemusí být u aplikace ani expozice přítomna asistující osoba, což značně uleví personálnímu zatížení. Rovněž příslušné dekontaminační zařízení vykázalo nejvíce výhod z řad výše uvedených zařízení. Z tohoto důvodu se ECA 400 QC taktéž umístilo na první příčce.

6 DISKUZE

Příslušníci jednotek požární ochrany již dříve vyjížděli k zásahům na nebezpečnou látku, či na zásah s podezřením přítomnosti B-agens. Nicméně každý zásah je unikátní a zcela specifický. Činnosti, OOP a metodický pokyn potřebný pro zásah jsou jednotkám již známé. Rovněž pilují své dovednosti a schopnosti při cvičeních společně s dalšími složkami IZS. Nicméně rok 2020 a vir SARS-CoV-2 vrazil klín do problematiky požární ochrany a zcela změnil charakter zásahů, na které museli být příslušníci připraveni. Na příslušníky byly kladeny větší nároky na specifické činnosti, které pro ně byly zcela nové a neprozkoumané. Z důvodu vysoké nakažlivosti viru SARS-CoV-2 způsobující onemocnění Covid-19 bylo za účelem co nejefektivnějšího snížení virulence, a tím i snaha snížit počet nakažených osob, nutné dezinfikovat určité prostory bohaté na vysokou kumulaci lidí vykazující hůře snášející průběh onemocnění, jako jsou např. osoby nacházející se v prostorách nemocnic, domovech pro seniory či ústavech pro tělesně postižené. Jednotky požární ochrany začaly vyjíždět na plošné dekontaminace značně rozsáhlých prostor, které skýtalý i několik tisíc m². Z počátku byla dezinfekce prováděna mechanicky otěrem všech povrchů obvyklými a přístupnými dezinfekčními prostředky likvidujícími choroboplodné mikroorganismy viru SARS-CoV-2. Značným problémem byla i neúplná znalost vlastností a charakteru viru, který značně mutoval. Mechanicky prováděná dezinfekce byla velmi časově i personálně náročná, z tohoto důvodu bylo potřebné nalézt nový způsob, který bude nejen účinný, ale rovněž časově i personálně přínosný. Během pandemie vydalo MV-GŘ HZS ČR řadu návodů, pokynů a doporučení, jak provádět dekontaminaci důležitých prostor jednotkami požární ochrany. Současně byl vydán i předpis deklarující potřebné OOP, metodika pro použití generátorů ozónu a přehled doporučených dezinfekčních prostředků. Jak se ale v budoucnu ukázalo, dezinfekční účinky ozónu na vir SARS-CoV-2 nebyly dostačující. Na základě poznatků jedné soukromé firmy přišla do popředí metoda tzv. suchá mlha, která očividně veškerá kritéria splňovala.

Na základě nových poznatků se MV-GŘ-HZS ČR ve spolupráci s KHS a s výzkumnými laboratořemi rozhodlo vydat cestou dezinfekční metody suché mlhy a zřídit speciální team zaměřující se na dezinfekci velkých prostor. Za tímto účelem byla oslovena hasičská stanice HZS Moravskoslezského kraje, územní odbor Ostrava, která mimo jiné je rovněž předurčena na hromadnou dekontaminaci osob.

Covid-team začal vyjíždět k dezinfekcím velkých prostor zcela okamžitě. Pro zásahy využívali příslušníci jednotek požární ochrany dekontaminační zařízení generátor teplého aerosolu Swingfog SN 50 přímou aplikací dezinfekčního přípravku Virkon S, který se jim dříve osvědčil při dezinfekci ptačí chřipky. I přes značné urychlení zásahu a nasazení nižšího počtu příslušníků bylo na jeden zásah nutné vyčlenit vícero stanic ve spolupráci s dobrovolnými jednotkami požární ochrany včetně SOŠ PO a VOŠ PO. Stanice byly vybaveny příslušnými přístroji i ochrannými jednorázovými oděvy. Veškeré specifické a další potřeby využívané v průběhu zásahu byly vymezeny a zabezpečeny až s časovým odstupem na základě praktických zkušeností. I obce jako zřizovatelé dobrovolných jednotek požární ochrany, které v rámci zásahů vypomáhaly profesionálním jednotkám, zajistily ze svých obecních rozpočtů nákup příslušných generátorů za účelem možnosti provádění samostatných dezinfekčních zásahů prostor a veřejných objektů na území své obce. Jednotky specializované na dezinfekci velkých prostor postupně začaly vykazovat celorepublikovou působnost.

Zde bohužel nastává problém. Za účelem výběru nejefektivnějšího a nejúčinnějšího dezinfekčního prostředku právě pro dezinfekci velkých prostor, ale také dekontaminaci posádek, používané techniky či odběrových míst byly v TÚPO Praha provedeny ve spolupráci s MV-GŘ-HZS ČR, SZÚ, ZUUSTI, VUSTAH, Institutem ochrany obyvatelstva, HZS z Jihomoravského, Moravskoslezského kraje, kraje Vysočina a hlavního města Prahy a dalších soukromých firem řady odborných zkoušek. Testování podle řada dekontaminačních zařízení i dekontaminačních přípravků za účelem prokázání baktericidní, fungicidní i virucidní účinnosti na čtyřech typech povrchů – sklo, kov, PVC a textil. V prvopočátcích testování bylo důležité zjistit, jaký typ zařízení a způsob bude pro dezinfekci velkých prostor nejvhodnější. Testování byly podrobeny tři typy zařízení, a to generátor ozónu (ozonizátor), germicidní skříň a již výše zmíněná suchá mlha. Je nutné současně podotknout, že testy byly provedeny až po zřízení Covid-teamu, a tím pádem i po provedení již několika dekontaminačních zásahů.

Generátory ozónu, které byly používány ještě dříve před zřízením Covid-teamu, byly na základě nezávisle provedených zkoušek označeny za neúčinné proti viru SARS-CoV-2. Během pěti vykonaných testů byla pouze dvakrát prokázáno snížení sporu plísní. Výsledky potvrdily možnost uplatnění ozónu na čištění vzduchu,

nicméně za výrazně vyšší koncentrace a doby expozice, které nelze za normálních podmínek dosáhnout. Účinnost dekontaminace porézních i neporézních povrchů nebyla prokázána vůbec. Pouze jeden test z pěti vykázal baktericidní účinky, což na onemocnění Covid-19 nestačí. Na základě těchto výsledků můžeme s jistotou říci, že dekontaminační zásahy provedené pomocí generátorů ozónu nebyly účinné.

Dalším typem zařízení podléhajícímu testování byla germicidní skříň. Zde byla rovněž testována baktericidní, fungicidní a virucidní účinnost na porézních i neporézních materiálech. Testování bohužel ani v tomto případě nepotvrdilo žádné změny v účinnosti proti bakteriím, plísním ani virům. Dekontaminační účinnost nebyla prokázána.

Metoda suché mlhy byla testována pro účely dekontaminace vzduchu i povrchů za pomoci několika dekontaminačních zařízení a přípravků vytvářející jemný aerosol ulpívající na povrchu. Značnou výhodou je minimální spotřeba dekontaminačního přípravku na rozsáhlé plochy a rovněž i nízká doba aplikace a expozice. Nicméně každý dekontaminační proces podléhá řadě ovlivňujících faktorů, jako je typ povrchu, vlhkosti či teplota v prostoru určeného k dekontaminaci. Míra účinnosti dekontaminace závisí rovněž na způsobu samotné aplikace, dostatečné expoziční době a koncentraci dekontaminačního přípravku. Testování byla podrobena vždy dekontaminační zařízení a příslušný dekontaminační přípravek. Tedy dekontaminační zařízení ECA 400 QC společně s GPC8 a Persteril 15, dekontaminační zařízení TELESTO a Persteril 15, dekontaminační zařízení CLEAMIX a peroxid vodíku a v neposlední řadě dekontaminační zařízení Swingfog SN 50 a Virkon S. Pokud bychom zvažovali koupi jednoho ze čtyř možných dekontaminačních zařízení využívajících metody suché mlhy pro účely dekontaminace prostoru či ovzduší, doporučovali bychom na základě výčtu výhod a nevýhod příslušných zařízení koupi přístroje ECA 400 QC či přístroje SWINGFOG SN 50. Obě zařízení vykazují nízkou pořizovací cenu a jsou na trhu stále k dispozici. V případě výběru pouze jednoho zařízení bychom se přiklonili raději k zařízení ECA 400 QC, u kterého je značnou výhodou jednoduchost provozu, nízká hmotnost, ale především jeho nenáročnost na obsluhu, kdy přístroj při výkonu nevyžaduje přítomnost další osoby. Z tohoto důvodu rovněž plyne i absence negativního vlivu zasahujících příslušníků na důkladnost a pečlivost aplikace dezinfekčního přípravku. Rovněž se na nevýhodu dekontaminačního zařízení ECA 400 QC v podobě

vytvoření lepkavého filmu po provedení dekontaminace může pohlížet jako na možný indikátor úspěšného provedení dekontaminačního procesu. Tento lepkavý povlak taktéž nevykazuje žádná možná zdravotní rizika

Pro výběr nejúčinnějšího dezinfekčního přípravku vycházíme z výsledků nezávisle realizovaných testů, kdy u procentuálních účinností jednotlivých účinků dezinfekčních přípravků byl proveden souhrnný průměr. Nejmenší účinnost proti bakteriím, houbám, plísním a virům vykázal Persteril 15. Za nejúčinnější dezinfekční přípravek považujeme GPC8, který je aplikován pomocí dekontaminačního zařízení ECA 400 QC. Toto zařízení se na základě výčtu výhod a nevýhod z výše uvedeného spektra testovaných dekontaminačních zařízení rovněž jeví jako nevhodnější. Pokud bychom zohledňovali pouze virucidní účinek pro účely dekontaminace proti viru SARS-CoV-2, lze uvažovat nad aplikací dezinfekčních prostředků GPC8 a Pesteril 15. Při výběru nejúčinnějšího dezinfekčního přípravku jsme výsledky testování Virkonu S nezohledňovali z důvodu nízkého počtu realizovaných zkoušek

Veškeré testy byly provedeny ve zrychleném režimu v horizontu několika týdnů za účelem poskytnutí co nejrychleji aplikovatelných závěrů v běžné praxi s cílem provádět dekontaminaci efektivně a bezpečně. Účinnost dekontaminačního procesu ovlivňuje i řada jiných faktorů, než vhodný výběr dezinfekčního přípravku a dekontaminačního zařízení, která jsou pro efektivní, důslednou a bezpečnou dekontaminaci rovněž značně podstatná. Provádění dekontaminace klíčových prostor zásadních objektů by mělo být primárně konzultováno s kompetentním odborníkem, např. zástupcem místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví. Závěrem je nutné podotknout, že použití suché mlhy samostatně bez předchozího provedení důkladné mokré mechanické dekontaminace není dostatečné. Metodu suché mlhy lze chápat jako efektivní doplňující metodu pro dosažení maximálně možné efektivnosti celého dekontaminačního procesu, kdy mokrou dekontaminaci nelze provést v plném rozsahu, např. ve značně rozsáhlých prostorech.

Při výběru nejúčinnějšího dezinfekčního přípravku a současně dekontaminačního zařízení se laboratorně podložené názory TÚPO Praha a jednotek požární ochrany provádějící dekontaminační zásahy rozcházejí. Na základě těchto poznatků je rovněž nutné zamítnout první hypotézu, která zní: Dezinfekční prostředky používané příslušníky

HZS ČR v nouzovém stavu v ČR v letech 2020-2021 byly proti viru SARS-CoV-2 účinné. Nejprve byly využívány vlastnosti ozónu, které byly nezávisle provedenými testy označeny za neúčinné v boji proti viru SARS-CoV-2. Později byl využíván dezinfekční přípravek Virkon S a dekontaminačním zařízením Swingfog SN 50, jehož účinnost nemůžeme potvrdit ani vyvrátit, jelikož byl podroben pouze jednomu testu. Současně s Virkonem S byl užíván dekontaminační přípravek GPC8, který byl i laboratorně potvrzen jako nejúčinnější dezinfekční přípravek, nicméně nejsou podloženy vlastnosti o chování příslušného dezinfekčního přípravku s dekontaminačním zařízením Swingfog SN 50, když byl přípravek GPC8 během testování spjat pouze s dekontaminačním zařízením ECA 400 QC. Rovněž je nezbytné vyzdvihnout značné nevýhody používaného dekontaminačního zařízení Swingfog SN 50. Jeho značně vysoká hmotnost vyžaduje při aplikaci dva příslušníky jednotek požární ochrany. Jeden příslušník přípravek pomocí zařízení aplikuje, druhý mu musí být nápomocen. Dekontaminační zařízení rovněž funguje na benzínový motor, při kterém dochází k uvolňování výfukových plynů. Pokud by byl Swingfog SN 50 nahrazen za dekontaminační zařízení ECA 400 QC, kde není nutnost přítomnosti osoby při dekontaminačním procesu a je zároveň nenáročný na obsluhu, jednotky by velmi personálně ušetřily.

TÚPO Praha označilo metodu suché mlhy za efektivní doplňující metodu pro dosažení maximálně možné efektivnosti celého dekontaminačního procesu, kdy mokrou dekontaminaci nelze provést v plném rozsahu. Nicméně v praxi se setkáváme s případem, kdy suchá mlha byla používána jako jediná metoda pro dosažení efektivní dekontaminace a zároveň na konci dekontaminačního procesu nebyla provedena kontrola její účinnosti. Z tohoto důvodu je první hypotéza zkoumaná touto diplomovou prací na základě výsledků z nezávisle provedeného testování, Metodického pokynu nasazení sil a prostředků HZS MSK v případě dezinfekce prostor kontaminovaných virem SARS-CoV-2 a retrospektivní analýzou provedených zásahů vyvrácena.

S první hypotézou souvisí hypotéza druhá: Činnost Covidového teamu HZS ČR je efektivní i v případě samostatného zásahu. V případě, že Covid-team bude disponovat účinnými dezinfekčními přípravky a současně dezinfekčními zařízeními, je žádoucí tuto hypotézu potvrdit. Nicméně ruku v ruce s touto problematikou jde i nutnost vytvoření

celostátního unifikovaného metodického pokynu pro dezinfekci velkých prostor (viz Příloha I), aby nedocházelo ke značné variabilitě a rozdílnému uchopení stanoveného postupu příslušníky HZS ČR v podobě užívání odlišného technického vybavení, odlišné expoziční a aplikační doby, užívání rozdílných OOP a patříčných dezinfekčních přípravků a zařízení. Zároveň je nutné účinnost dekontaminačního procesu měřit, a tím si utvrdit efektivnost práce příslušníků, aplikační a expoziční dobu a případné provedení doplňující dekontaminace.

Dezinfekce prostor může být prováděna i samostatně jinými složkami IZS bez nutné účasti příslušníků HZS ČR. Tuto hypotézu je možné potvrdit, i vyvrátit. V případě, že personál jiných složek IZS bude dostatečně proškolen a vybaven patříčnými OOP a technicky zaopatřen, je možné provádět dezinfekci prostor i bez nutné účasti příslušníků HZS ČR. Nicméně není vytvořen legislativní podklad pro takovýto typ činnosti v kompetenci jiných složek IZS a zároveň při zásahu musí být přítomen zástupce místě příslušného OOZV. Z tohoto důvodu je vhodné se přiklonit k vyvrácení příslušné hypotézy z důvodu specifického charakteru příslušné činnosti, výčtu kompetencí jednotlivých složek IZS, absence legislativního odůvodnění a nedostatečné personální kapacity.

Z důvodu značné aktuálnosti tématu bylo pro účely závěrečné práce čerpáno z omezeného počtu dostupných pramenů pojednávajících o obecných záležitostech problematiky požární ochrany a dekontaminace. Specifické skutečnosti byly čerpány na základě praktických zkušeností jak jednotek požární ochrany, tak nově vzniklého Covid-teamu a rovněž na základě laboratorních výsledků vycházejících z nezávislého testování dezinfekčních přípravků používaných proti onemocnění Covid-19 provedeného v gesci TÚPO Praha. Z tohoto důvodu je převážná část obrázků i tabulek zpracována autorem závěrečné práce.

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce byla komparace dezinfekčních prostředků proti onemocnění Covid-19, které byly používány silami a prostředky HZS ČR pro dezinfekci velkých prostor během nouzového stavu v letech 2020-2021 na území České republiky. Za účelem vyššího nárůstu dezinfekcí velkých ploch vykonávaných příslušníky jednotek požární ochrany byl zřízen Covid-team, který byl primárně předurčen pro takovýto typ zásahů. Z důvodu absence unifikace celostátního metodického pokynu byl dalším cílem příslušné diplomové práce návrh metodického pokynu na dezinfekci velkých ploch s ohledem na závěrečné výsledky nezávisle provedených testů v gesci TÚPO Praha. Výsledky z těchto zkoušek byly podrobně komparovány za účelem výběru nejúčinnějšího dezinfekčního prostředku, který byl následně podrobně chemicky popsán. Závěrečným cílem bylo vybrání nejúčinnějšího dezinfekčního prostředku společně s kompatibilním dezinfekčním zařízením na základě metody multikriteriální analýzy. Příslušné alternativy spočívaly v již dříve používaných dezinfekčních prostředcích silami a prostředky HZS ČR. Kritéria analýzy zohlednila jak výsledky z laboratorně prokázané virucidní účinnosti, tak i praktickou zkušenost příslušníků jednotek požární ochrany, celkovou náročnost manipulace s příslušným dezinfekčním prostředkem, dobu aplikace i dobu expozice a závěrem taktéž poměr mezi výhodami a nevýhodami kompatibilních dekontaminačních zařízení.

Cíle práce, tj. komparace dezinfekčních prostředků používaných silami a prostředky HZS ČR v době nouzového stavu v letech 2020-2021, komparace dat uvolněné části výzkumného materiálu na základě praktických zkoušek v terénu v TÚPO Praha, výběr nejúčinnějšího dezinfekčního prostředku na základě nezávisle provedených testů, metodické doporučení pro použití dezinfekce velkých prostor a výběr nejúčinnějšího dezinfekčního prostředku a kompatibilního dezinfekčního zařízení na základě multikriteriální analýzy zohledňující laboratorně prokázané výsledky, zkušenost příslušníků jednotek požární ochrany a jejich činnost během zásahu, byly splněny.

Na základě všech získaných informací během zpracování této diplomové práce lze konstatovat, že účinnost dezinfekce velkých prostor vykonané příslušníky Covid-teamu je hodna k zamyšlení a je zapotřebí se z tohoto stavu poučit. Není možné, aby laboratorní zkoušky byly provedeny až po provedených zásazích.

Z výzkumu vyplývá, že pokud budou příslušníci Covid-teamu akceptovat a zohledňovat výsledky z nezávisle provedeného testování a dodržovat příslušné pokyny pro úspěšné provedení dezinfekce velkých prostor, bude dekontaminační proces bezpečný a účinný.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
MV	Ministerstvo vnitra
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR
IZS	Integrovaný záchranný systém
TÚPO Praha	Technický ústav požární ochrany Praha
SZÚ	Státní zdravotní ústav
ZUUSTI	Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
VUSTAH	Výzkumný ústav stavebních hmot, a.s.
OOZV	Orgán ochrany veřejného zdraví
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
PČR	Policie České republiky
SÚJCHBO	Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v.v.i.
WHO	Světová zdravotnická organizace
OOP	Osobní ochranné prostředky

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru)

[2] *Bezpečnostní strategie České republiky*. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2015, 24 s. ISBN 978-80-7441-005-5.

[3] *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, 329 s. ISBN 978-80-86466-62-0.

[4] *Zákony a předpisy - Hasičský záchranný sbor České republiky. Úvodní strana - Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 25.10.2021]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/zakony-a-predpisy-zakony-a-predpisy.aspx>

[5] *Historie - Hasičský záchranný sbor České republiky. Úvodní strana - Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 25.10.2021]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/uvod-hasiccky-zachranny-sbor-cr-historie.aspx>

[6] *Pokyn generálního ředitele HZS ČR č.17/2017, kterým se vydává organizační řád MV-generálního ředitelství HZS ČR*. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/hasiccky-zachranny-sbor-ceske-republiky.aspx>

[7] *Záchranný útvar HZS ČR - Organizace – HZS ČR. Úvodní strana – Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 05.11.2021]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/organizace-organizace.aspx>

[8] *Záchranný útvar HZS ČR - Působnost – HZS ČR. Úvodní strana - Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 05.11.2021]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/pusobnost.aspx>

- [9] Záchranný útvar HZS ČR - Hlavní úkoly a zaměření Záchranného útvaru HZS ČR. *Úvodní strana - Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 05.11.2021]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/uvod-hlavni-ukoly-a-zamereni-zu-hzs-cr-hlavni-ukoly-a-zamereni-zachranneho-utvaru-hzs-cr.aspx>
- [10] Strojní služba | www.hasici-vzdelavani.cz. *Portál hasici-vzdelavani.cz* | www.hasici-vzdelavani.cz [online]. Copyright © 2013 [cit. 05.11.2021]. Dostupné z: <https://www.hasici-vzdelavani.cz/content/strojni-sluzba-0>
- [11] Technická služba | www.hasici-vzdelavani.cz. *Portál hasici-vzdelavani.cz* | www.hasici-vzdelavani.cz [online]. Copyright © 2013 [cit. 05.11.2021]. Dostupné z: <https://www.hasici-vzdelavani.cz/content/technicka-sluzba>
- [12] Chemická služba - Hasičský záchranný sbor České republiky. *Úvodní strana - Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 06.11.2021]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/chemicka-sluzba-uvod.aspx>
- [13] *Bojový řád jednotek požární ochrany*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017, 713 s. ISBN 978-80-7385-197-2.
- [14] Zákon č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona
- [15] STČ 05/IZS Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů
- [16] STČ 16A/IZS Mimořádná událost s podezřením na výskyt vysoce nakažlivé nemoci ve zdravotnickém zařízení nebo v ostatních prostorech
- [17] *Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru ČR*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2017, 88 s. ISBN 978-80-87544-49-5.

[18] MATĚJKA, Jiří. *Chemická služba: učební skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012, 310 s. ISBN 978-80-87544-09-9.

[19] KOTINSKÝ, Petr a Jaroslava HEJDOVÁ. *Dekontaminace v požární ochraně*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství), 126 s. ISBN 80-86634-31-0.

[20] MATOUŠEK, Jiří, Jaroslav BENEDÍK a Petr LINHART. *CBRN: biologické zbraně*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství), 186 s. ISBN 978-80-7385-003-6.

[21] Bojový řád jednotek požární ochrany – dekontaminace biologických látek – metodický list číslo 8L (1. 1. 2018) – Hasičský záchranný sbor České republiky . Úvodní strana - Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 21.01.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>

[22] Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky

[23] Usnesení vlády České republiky č. 69/2020 Sb., o vyhlášení nouzového stavu pro území České republiky z důvodu ohrožení zdraví v souvislosti s prokázáním výskytu koronaviru /označovaný jako SARS CoV-2/ na území České republiky na dobu od 14.00 hodin dne 12. března 2020 na dobu 30 dnů

[24] Usnesení vlády České republiky č. 156/2020 Sb., o prodloužení nouzového stavu v souvislosti s epidemií viru SARS CoV-2

[25] Usnesení vlády České republiky č. 219/2020 Sb., o prodloužení nouzového stavu v souvislosti s epidemií viru SARS CoV-2

[26] Usnesení vlády České republiky č. 391/2020 Sb., o vyhlášení nouzového stavu pro území České republiky z důvodu ohrožení zdraví v souvislosti s prokázáním výskytu

koronaviru /označovaný jako SARS CoV-2/ na území České republiky na dobu od 00:00 hodin dne 5. října 2020 na dobu 30 dnů

[27] Usnesení vlády České republiky č. 439/2020 Sb., o prodloužení nouzového stavu v souvislosti s epidemií viru SARS CoV-2

[28] Usnesení vlády České republiky č. 471/2020 Sb., o prodloužení nouzového stavu v souvislosti s epidemií viru SARS CoV-2

[29] Usnesení vlády České republiky č. 521/2020 Sb., o prodloužení nouzového stavu v souvislosti s epidemií viru SARS CoV-2

[30] Usnesení vlády České republiky č. 593/2020 Sb., o prodloužení nouzového stavu v souvislosti s epidemií viru SARS CoV-2

[31] Usnesení vlády České republiky č. 21/2021 Sb., o prodloužení nouzového stavu v souvislosti s epidemií viru SARS CoV-2

[32] Usnesení vlády České republiky č. 59/2021 Sb., o vyhlášení nouzového stavu pro území České republiky z důvodu ohrožení zdraví v souvislosti s prokázáním výskytu koronaviru /označovaný jako SARS CoV-2/ na území České republiky na dobu od 00:00 hodin dne 15. února 2021 na dobu 14 dnů

[33] Usnesení Poslanecké sněmovny č. 84/2021 Sb., o zrušení nouzového stavu

[34] Usnesení vlády České republiky č. 96/2021 Sb., o vyhlášení nouzového stavu pro území České republiky z důvodu ohrožení zdraví v souvislosti s prokázáním výskytu koronaviru /označovaný jako SARS CoV-2/ na území České republiky na dobu 30 dnů od 00:00 hodin dne 27. února 2021

[35] Usnesení vlády České republiky č. 146/2021 Sb., o prodloužení nouzového stavu v souvislosti s epidemií viru SARS CoV-2

[36] Usnesení vlády České republiky č. 434/2021 Sb., o vyhlášení nouzového stavu pro území České republiky z důvodu ohrožení zdraví v souvislosti s prokázáním výskytu koronaviru /označovaný jako SARS CoV-2/ na území České republiky na dobu 30 dnů od 00:00 hodin dne 26. listopadu 2021

[37] Přehled vydaných krizových opatření Vlády ČR, mimořádných a ochranných opatření MZ ČR a nařízení KHS Karlovarského kraje, Bezpečnostní portál KvK. *Bezpečnostní portál KvK* [online]. Copyright © 2001 [cit. 23.11.2021]. Dostupné z: <http://bezport.kr-karlovarsky.cz/informacni-servis/prehled-vydanych-mimoradnych-a-ochrannych-opatreni-mzcr-a>

[38] Selhání tandemu, který měl Česko chránit před nákazami - Seznam Zprávy. *Seznam Zprávy* [online]. Copyright © 1996 [cit. 04.01.2022]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/selhani-zeny-ktera-mela-chranit-cesko-pred-nakazami-94638>

[39] Koronavirus v Česku: V neděli bylo prokázáno pouze 89 případů | E15.cz. *E15.cz - Byznys, politika, ekonomika, finance, události* [online]. Copyright © 2001 [cit. 04.01.2022]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/domaci/ustup-koronaviru-v-nedeli-pribylo-jen-89-novych-pripadu-1368658>

[40] Nakažení již jsou téměř všude, odolává pouze Domažlicko - Novinky.cz. *Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu* [online]. Copyright © 2003 [cit. 04.01.2022]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/domaci/clanek/nakazeni-jiz-jsou-temer-vsude-odolava-pouze-domazlicko-40332467>

[41] Aktualizovaný semafor: Situace v Praze se zhoršila, zelených je 10 okresů - Novinky.cz. *Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu* [online]. Copyright © 2003 [cit. 04.01.2022]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/koronavirus/clanek/prazska-hygienicka-aktualizuje-covidovy-semafor-40335340>

[42] Očkování proti covidu je v Česku v plném proudu. Po Babišovi dostal vakuínu i Blatný - Novinky.cz. *Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu* [online]. Copyright © 2003 [cit.04.01.2022]. Dostupné z:

<https://www.novinky.cz/koronavirus/clanek/v-cesku-odstartovalo-ockovani-proti-covidu-40346247>

[43] Stát zaspal. Experti na virus proto zkoumají mutace vlastními silami - Seznam Zprávy. [online]. Copyright © 1996 [cit. 04.01.2022]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/stat-zaspal-experti-na-virus-proto-zkoumají-mutace-vlastnimi-silami-145091>

[44] Centrální systém registrace k očkování kolaboval. *Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu* [online]. Copyright © 2003 [cit. 09.01.2022]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/koronavirus/clanek/registrace-startuje-seniori-mohou-vyuzit-i-linku-1221-ci-lekare-40347880>

[45] Vláda chce omezit pohyb mezi okresy na 3 týdny a zavřít školy a školky - *Novinky.cz. Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu* [online]. Copyright © 2003 [cit. 09.01.2022]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/domaci/clanek/musime-radikalne-omezit-pohyb-na-tri-tydny-oznamil-babis-40352246>

[46] Blatný dál trvá na tvrdých opatřeních, povinné testování se rozšíří i na malé firmy — ČT24 — Česká televize. *ČT24 — Nejdůvěryhodnější zpravodajský web v ČR — Česká televize* [online]. Copyright © Česká televize 1996 [cit. 09.01.2022]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/specialy/koronavirus/3283466-vlada-schvalila-povinne-testovani-take-pro-male-podniky-s-10-az-49>

[47] Rozvolnění a konec nouzového stavu: Co dnes otevírá. *Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu* [online]. Copyright © 2003 [cit. 09.01.2022]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/domaci/clanek/co-vsechno-dnes-otevira-40356669>

[48] Kvůli covidu začne od dnešní půlnoci znovu platit nouzový stav. *Deník N - Nezávislý český deník* [online]. Copyright © N Media a.s. [cit. 09.01.2022]. Dostupné z: <https://denikn.cz/minuta/755780/>

[49] Variantu omikron v Česku potvrdil i přesnější test - *Seznam Zprávy*. [online]. Copyright © 1996 [cit. 09.01.2022].

Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/zahranicni-cesko-ma-prvni-potvrzeny-pripad-nakazy-mutaci-omikron-181957>

[50] Očkování malých dětí přehledně: Kam pro vakcínu a jaká jsou doporučení? - *Seznam Zprávy*. [online]. Copyright © 1996 [cit. 09.01.2022]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/koronavirus-ockovani-malych-deti-prehledne-kam-pro-vakcinu-a-jaka-jsou-doporuceni-182612>

[51] Sněmovna nesouhlasí s prodloužením nouzového stavu. *Poslanecká sněmovna Parlamentu ČR* [online]. Dostupné z: <http://www.psp.cz/sqw/cms.sqw?z=14536>

[52] *Pandemický plán ČR* | Úvodní stránka | *Vláda ČR* [online]. Copyright © [cit. 18.1.2022]. Dostupné z: https://www.vlada.cz/assets/ppov/brs/dokumenty/Pandemicky_plan_CR.pdf

[53] *Pandemický zákon: charakteristika protiepidemických opatření a další zajímavé novinky* | Právo21 – Právo srozumitelně a pro všechny. *Právo21 – Právo srozumitelně a pro všechny* [online]. Copyright © Právo21, z. s., ISSN [cit. 18.1.2022]. Dostupné z: <https://pravo21.cz/pravo/pandemicky-zakon-charakteristika-protiepidemicky-ch-opatreni-a-dalsi-zajimave-novinky>

[54] Zákon č. 94/2021 Sb., o mimořádných opatřeních při epidemii onemocnění COVID-19 a o změně některých souvisejících zákonů

[55] REISS, Karina; BHAKDI, Sucharit. *Korona, Falošný poplach?: Fakta a čísla*. Bratislava: PLEJÁDY, 2020, 183 s. ISBN 978-80-973756-0-7.

[56] ZHU, Na, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England journal of medicine*, 2020.

[57] WU, Zunyou; MCGOOGAN, Jennifer M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *Jama*, 2020, 323.13: 1239-1242.

- [58] EUROSURVEILLANCE EDITORIAL TEAM, et al. Note from the editors: World Health Organization declares novel coronavirus (2019-nCoV) sixth public health emergency of international concern. *Eurosurveillance*, 2020, 25.5: 200131e.
- [59] OF THE INTERNATIONAL, Coronaviridae Study Group, et al. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature microbiology*, 2020, 5.4: 536.
- [60] ZHOU, Peng, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *nature*, 2020, 579.7798: 270-273.
- [61] LIU, Yang, et al. Association between age and clinical characteristics and outcomes of COVID-19. *European Respiratory Journal*, 2020, 55.5.
- [62] SMITH, Trevor RF, et al. Immunogenicity of a DNA vaccine candidate for COVID-19. *Nature communications*, 2020, 11.1: 1-13.
- [63] Coronavirus. *WHO | World Health Organization* [online]. Copyright © [cit. 16.11.2021]. Dostupné z: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_2
- [64] VODÁKOVÁ, Alena. *Komparace – Sociologická encyklopedie*. [online]. Dostupné z: <https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Komparace>
- [65] BURIÁNEK, Jiří. *Výzkum retrospektivní – Sociologická encyklopedie*. [online]. Dostupné z: https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/V%C3%BDzkum_retrospektivn%C3%AD
- [66] BURIÁNEK, Jiří. *Analýza dokumentů – Sociologická encyklopedie*. [online]. Dostupné z: https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Anal%C3%BDza_dokument%C5%AF
- [67] KUBEČKOVÁ SKULINOVÁ, Darja. *Management a údržba panelového bytového fondu, posuzování investičních projektů vícekritériální analýzou*. Sborník vědeckých prací FAST VŠB-TUO, 12/2005, 43 s. ISBN 80-248-0997-4.

[68] BROŽOVÁ, Helena, Tomáš ŠUBRT a Milan HOUŠKA. *Modely pro řízení znalostí a podporu rozhodování*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2007, 117 s. ISBN 978-80-213-1633-1.

[69] Základní poslání - Hasičský záchranný sbor České republiky. *Úvodní strana - Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 12.03.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/zakladni-poslani.aspx>

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Struktura HZS ČR, zdroj: Hasičský záchranný sbor České republiky - Úvodní strana – HZS ČR [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena.. Dostupné z: https://www.hzscr.cz/clanek/hasicky-zachranny-sbor-ceske-republiky.aspx	19
Obrázek 2 Organizační struktura GŘ HZS ČR, zdroj: Hasičský záchranný sbor České republiky - Úvodní strana – HZS ČR [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství HZS ČR, všechna práva vyhrazena. Dostupné z: https://www.hzscr.cz/clanek/hasicky-zachranny-sbor-ceske-republiky.aspx	21
Obrázek 3 Generátor ozónu používaný při testování účinnosti, zdroj: TÚPO.....	59
Obrázek 4 Germicidní skříň používaná pro účely Testu 2 účinnosti, zdroj: TÚPO.....	61
Obrázek 5 Dekontaminační zařízení ECA 400 QC, zdroj: TÚPO.....	65
Obrázek 6 Dekontaminační zařízení TELESTO, zdroj: TÚPO	66
Obrázek 7 Dekontaminační zařízení CLEAMIX, zdroj: TÚPO	67
Obrázek 8 Dekontaminační zařízení SWINGFOG SN 50, zdroj: TÚPO	68
Obrázek 9 Poměr testovaných účinků dezinfekčního přípravku GCP8, zdroj: autor	70
Obrázek 10 Poměr testovaných účinků peroxidu vodíku, zdroj: autor	71
Obrázek 11 Poměr testovaných účinků peroxidu vodíku, zdroj: autor	73
Obrázek 12 Poměr testovaných účinků dezinfekčních přípravků, zdroj: autor.....	75
Obrázek 13 Příprava OOPP a výstroje, zdroj: HZS MSK.....	79
Obrázek 14 Přepravka č. 1, zdroj: HZS MSK.....	79
Obrázek 15 Přepravka č. 2, zdroj: HZS MSK	79
Obrázek 16 Přepravka č. 3, zdroj: HZS MSK	80
Obrázek 17 Zásahující příslušníci s požadovanými OOPP, zdroj: HZS MSK	82
Obrázek 18 Krční komunikační souprava, zdroj: HZS MSK.....	82
Obrázek 19 Proces dekontaminace zasahujících, zdroj: HZS MSK.....	83

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Nejnížší povolené koncentrace Persterilu (v % obj.), zdroj: MATĚJKA, Jiří. Chemická služba: učební skripta. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012, 310 s. ISBN 978-80-87544-09-9.....	45
Tabulka 2 Nejnížší povolené koncentrace Hvězdy (v % obj.), zdroj: MATĚJKA, Jiří. Chemická služba: učební skripta. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012, 310 s. ISBN 978-80-87544-09-9.....	45
Tabulka 3 Přehled vyhlášených nouzových stavů v ČR v letech 2020-2021 včetně výčtu některých vyhlášených protiepidemických opatření, zdroj: autor	47
Tabulka 4 Souhrnný přehled testování účinnosti dekontaminace ozónu, zdroj: autor....	60
Tabulka 5 Souhrnný přehled testování účinnosti germicidní skříně, zdroj: autor.....	62
Tabulka 6 Výhody a nevýhody dekontaminačního zařízení ECA 400 QC, zdroj: autor	65
Tabulka 7 Výhody a nevýhody dekontaminačního zařízení TELESTO, zdroj: autor.....	66
Tabulka 8 Výhody a nevýhody dekontaminačního zařízení CLEAMIX, zdroj: autor ...	67
Tabulka 9 Výhody a nevýhody zařízení SWINGFOG SN 50, zdroj: autor.....	68
Tabulka 10 Testování dekontaminační účinnosti přípravku GPC8, zdroj: autor.....	70
Tabulka 11 Testování dekontaminační účinnosti peroxidu vodíku, zdroj: autor.....	71
Tabulka 12 Testování dekontaminační účinnosti přípravku Persteril 15, zdroj: autor	73
Tabulka 13 Testování dekontaminační účinnosti přípravku Virkon S, zdroj: autor.....	75
Tabulka 14 Souhrnný průměr účinnosti jednotlivých přípravků, zdroj: autor.....	76
Tabulka 15 Minimální počet příslušníků potřebných pro účely zásahu, zdroj: autor	77
Tabulka 16 Potřeby pro vytvoření nástupního prostoru, zdroj: autor.....	78
Tabulka 17 Příprava dezinfekčních prostředků k dezinfekci prostor, zdroj: autor	80
Tabulka 18 Výpočet množství potřebných dekontaminačních zařízení, zdroj: autor.....	81
Tabulka 19 Příprava dezinfekčních roztoků, zdroj: autor.....	83
Tabulka 20 Dezinfekce dopravních prostředků, zdroj: autor.....	84
Tabulka 21 Souhrn použité techniky na místě zásahu, zdroj: autor	85
Tabulka 22 Činnost jednotek na místě zásahu, zdroj: autor.....	85
Tabulka 23 Souhrn použité techniky na místě zásahu, zdroj: autor	86
Tabulka 24 Činnost jednotek na místě zásahu, zdroj: autor.....	86
Tabulka 25 Souhrn použité techniky na místě zásahu, zdroj: autor.....	87
Tabulka 26 Činnost jednotek na místě zásahu, zdroj: autor.....	87
Tabulka 27 Souhrn použité techniky na místě zásahu, zdroj: autor	88

Tabulka 28 Činnost jednotek na místě zásahu, zdroj: autor.....	88
Tabulka 29 Multikriteriální analýza, zdroj: autor	90

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Metodický list číslo 18/L - Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu - Dekontaminace velkých prostor, zdroj: autor..... 114

Příloha 1 - Metodický list číslo 18/L - Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu - Dekontaminace velkých prostor, zdroj: autor

<i>Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky</i>		
Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu		
Název:	Metodický list číslo	18 L
Dekontaminace velkých prostor	Vydáno dne: 12. května 2022	Stran: 6

**I.
Charakteristika**

- 1) Dekontaminace biologických látek je prováděna za účelem zničení choroboplodných zárodků (dále jen „B-agens“), zamezení jejich šíření a odvrácení sekundární kontaminace. Postupy dekontaminace v tomto metodickém listu jsou přizpůsobeny pro nejvyšší možné nebezpečí, tedy pro nejhorší scénář.
- 2) Není-li uvedeno jinak, platí ustanovení metodických listů *Dekontaminace, dekontaminační prostor, Dekontaminace zasahujících a Dekontaminace biologických látek*. Dekontaminace při mimořádných událostech s výskytem vysoce nakažlivých nemocí nebo animálních nákaz, např. chřipkou ptáků, se řídí příslušnými typovými činnostmi složek IZS.¹
- 3) Nebezpečné látky jsou nebezpečné látky nebo nebezpečné směsi mající jednu nebo více nebezpečných vlastností, bojové chemické látky, rizikové a vysoce rizikové B-agens, toxiny a radioaktivní látky.
- 4) B-agens se dělí na bakterie, viry, plísně, spory či toxiny, které jsou získané ze živých organismů a vedou k onemocnění osob, zvířat nebo rostlin.
- 5) B-agens se vykazují vysokou nakažlivostí, nízkou infekční dávkou, příslušnou inkubační dobou, těžkým onemocněním projevujícím se zpočátku jako regulární, snadný přenos, vnímavostí populace s dostupností specifické terapie.
- 6) B-agens zneužitě pro účelu bioterorismu mohou být ve formě:
 - a) prášku a jeho rozptýlením,
 - b) kapaliny, vytvořením aerosolového mraku,
 - c) infikovaných osob, zvířat nebo hmyzu,
 - d) kontaminací potravinových řetězců.
- 7) Prostředí kontaminované B-agens může bez provedení řádné dekontaminace zůstat infekční po dalších několik měsíců či let, mimořádně až desítky let.
- 8) Virus SARS-CoV-2 je těžký akutní respirační virus, vysoce přenosný a patogenní koronavirus, který se objevil na konci roku 2019 a způsobil celosvětovou pandemii akutního respiračního onemocnění nazvaného COVID-19, který ohrožuje životy a zdraví lidí.
- 9) Koronaviry jako různorodá skupina virů, které infikují mnoho různých zvířat, mohou způsobit mírná až těžká respirační onemocnění u lidí. Viry jsou jednou z podskupin, které řadíme pod kategorii B-agens.

¹ STČ-16/IZS *Mimořádná událost s podezřením na výskyt vysoce nakažlivých nemocí, STČ-11/IZS Chřipka ptáků.*

- 10) Suchá mlha je jedna z dekontaminačních metod pro účely dekontaminace povrchů či ovzduší za pomoci zvolených dekontaminačních zařízení a přípravků, které vytvářejí jemný aerosol o velikosti několika desítek mikrometrů částic ulpívajících na povrchu.
- 11) Trojnásobná ochrana dekontaminace prostor kontaminovaných virem SARS-CoV-2:
 - a) důkladně provedená mokrá dekontaminace rizikových míst, předmětů a ostatních míst,
 - b) sekundární dekontaminace pomocí tzv. suché mlhy,
 - c) dekontaminace časem potřebného k samovolnému zániku viru.

II.

Úkoly a postup činnosti

Dekontaminace zasahujících

- 12) V případě podezření na zásah s výskytem B-agens se postupuje podle pravidel zásahu na nebezpečnou látku. Nebezpečná zóna je stanovena velitelem zásahu s ohledem na charakter nebezpečí o poloměru min. 15 m. Nutno brát zřetel na možnost šíření a celkový prostor na místě události. O rozsahu a způsobu provedení dekontaminace včetně stanovení dezinfekčního přípravku rozhoduje zástupce orgánu ochrany veřejného zdraví.²
- 13) Dekontaminace zasahujících je provedena výlučně mokrým způsobem za použití stanovených dekontaminačních činidel (dezinfekčních přípravků) na stanovišti dekontaminace zasahujících (dále jen „SDZ“).
- 14) Před nanesením dezinfekčního přípravku jsou hrubé nečistoty (např. nečistoty na podrážkách bot) odstraněny mechanicky. Dále je nanesen dezinfekční přípravek na celý povrch oděvu pomocí postřikovače. Postřik je prováděn systematicky od shora dolů a pouze jedním směrem, po dokončení se opakuje; postřik je nutné provádět tak, aby nedocházelo k rozstříku, k prevenci vzniku sekundární kontaminace. Působení dezinfekčního přípravku je nezbytné dodržet po předepsanou expoziční dobu dle druhu použitého dezinfekčního činidla a kontaminantu. Nanášení dezinfekčního přípravku namočeným smetáčkem, s výjimkou hrubých nečistot a míst se zjevnou kontaminací biologickým materiálem, se nedoporučuje. Následuje min. 30 s oplach vodou za neustálého otáčení v dekontaminační sprše.
- 15) Obsluha SDZ se zbytečně nedotýká vnějších částí ochranného oděvu. V místě pro odkládání osobních ochranných prostředků je rovněž vybavena vhodným dezinfekčním přípravkem pro dezinfekci rukou a rukavic obsluhy a zasahující osoby při odkládání osobních ochranných prostředků.
- 16) Prostředky, které nelze dekontaminovat na místě, jsou umístěny do neprodyšných a uzavíratelných obalů. Dekontaminují se následně.
- 17) Odpadní voda po dekontaminaci se dekontaminuje dezinfekčním přípravkem o koncentraci, která byla použita na dekontaminaci ochranných prostředků. O nakládání s odpadní vodou po dekontaminaci rozhoduje místně příslušný orgán ochrany veřejného zdraví.

² § 82, odst. 2, písm. l) zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.

- 18) Po ukončení činnosti je nutno zajistit bezpečnou likvidaci dekontaminačního prostoru včetně dekontaminačního pracoviště.

Dekontaminace osob v kontaktu

- 19) Osoby v kontaktu jsou osoby fyzicky přítomné s biologickým materiálem, pobytem v blízkosti osoby podezřelé z infekčního onemocnění nebo pobytem v zamořeném prostoru mohly přijít do styku s B-agens. U osob v kontaktu se doposud neprojevují žádné příznaky onemocnění nebo zasažení. Kontakty určuje zástupce místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví. Ten rovněž potvrdí, či vyvrátí jejich podstoupení k dekontaminaci.
- 20) Dekontaminace osob je prováděna na stanovišti dekontaminace osob (dále jen „SDO“). Není-li SDO k dispozici, lze provést dekontaminaci malého množství osob na SDZ. Dekontaminace osob se nesmí provádět na SDZ, kde je současně prováděna dekontaminace zasahujících. V tomto případě je pro dekontaminaci zasahujících nutné další SDZ, nebo je provedena tzv. dekontaminace zjednodušená.
- 21) V případě většího množství zasažených osob, rozhodne velitel zásahu na místě zásahu o provedení hromadné dekontaminace. V případě omezujícího množství věcných prostředků požární ochrany, lze pro provádění dekontaminace většího množství osob využít Armádu ČR.
- 22) Osoby odkládají svépomocí dle pokynu obsluhy SDO své oděvy do dvou neprodyšných, samostatně uzavíratelných obalů. Doklady a ceniny jsou uloženy zvlášť.
- 23) Dekontaminace těla je rovněž provedena mokřým způsobem řádným osprchováním nebo postřikem celého těla včetně vlasů tekutým dezinfekčním přípravkem a jeho působením po stanovenou dobu dle druhu použitého dezinfekčního činidla a kontaminantu.
- 24) Po důkladném oplachu vlažnou vodou následuje osušení a oblékání do předem připraveného náhradního oblečení.

Dekontaminace věcných prostředků

- 25) O provedení dekontaminace věcných prostředků používaných v nebezpečné zóně, či o jejich likvidaci, např. ve spalovně, rozhodne orgán ochrany veřejného zdraví.
- 26) Kontaminované věcné prostředky jsou uloženy v nebezpečné zóně do dvou hermeticky uzavíratelných obalů (igelitových pytlů) a následně vloženy do uzavíratelného transportního obalu (plastového sudu).
- 27) Věcné prostředky disponující rozsáhlými rozměry, které se do obalů nevejdou, jsou podrobeny dekontaminaci mokřým způsobem, a to postřikem stanoveným dezinfekčním přípravkem na SDZ. Vlastní dekontaminace věcných prostředků určených k likvidaci jako nebezpečný odpad je realizována na pracovišti Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany v Kamenné.

Dekontaminace povrchů a ovzduší

- 28) Dekontaminace povrchů a ovzduší kontaminovaných virem SARS-CoV-2 je prováděna prostřednictvím tzv. trojnásobné ochrany dekontaminace:
- a) důkladně provedená mokrá dekontaminace rizikových míst, předmětů a ostatních míst,
 - b) sekundární dekontaminace pomocí tzv. suché mlhy,
 - c) dekontaminace časem potřebného k samovolnému zániku viru.
- 29) Sekundární dekontaminace pomocí tzv. suché mlhy je prováděna prostřednictvím dekontaminačního zařízení ECA 400 QC přímou aplikací dezinfekčního přípravku GPC8.
- 30) Není-li dekontaminační zařízení ECA 400 QC k dispozici, lze provést dekontaminaci prostřednictvím generátoru teplého aerosolu Swingfog SN 50 přímou aplikací dezinfekčního přípravku GPC8.
- 31) Expoziční doba dezinfekčního přípravku GPC8 je minimálně 30 min.
- 32) Dekontaminaci povrchu a ovzduší v nebezpečné zóně provádějí jednotky pouze za účelem zamezení šíření viru SARS-CoV-2 v průběhu provádění záchranných a likvidačních prací.
- 33) Prostory určené k dezinfekci musí být uzavřené a zabezpečené proti vniknutí cizích osob nebo příslušných zaměstnanců.
- 34) Okna jsou zavřena. Klimatizace, ventilace a EPS vypnuta.
- 35) Dekontaminace je prováděna od nejbližšího místa směrem k nástupnímu prostoru.
- 36) Po ukončení aplikace dezinfekčního přípravku a uplynutí předepsané doby expozice, je prostor řádně přirozeně, či nuceně vyvětrán.
- 37) Větrací doba je odvozena od objemu dekontaminovaného prostoru, počtu oken a složitosti objektu.

Dekontaminace dopravních prostředků

- 38) Dekontaminace vnitřních prostor dopravních prostředků kontaminovaných virem SARS-CoV-2 je prováděna prostřednictvím tzv. trojnásobné ochrany dekontaminace:
- a) důkladně provedená mokrá dekontaminace rizikových míst, předmětů a ostatních míst,
 - b) sekundární dekontaminace pomocí tzv. suché mlhy,
 - c) dekontaminace časem potřebného k samovolnému zániku viru.
- 39) Dekontaminace vnitřních prostor dopravních prostředků je prováděna při nastartovaném motoru, zařazení rychlostního stupně do pozice Neutral a aktivaci ruční brzdy. Automatický vnější okruh ventilace a klimatizace je spuštěn. Okna a dveře vozidla jsou uzavřena. Dezinfekce je aplikována přes sání kabinového filtru. Následně je spuštěn pouze vnitřní okruh ventilace a klimatizace.
- 40) Sekundární dekontaminace pomocí tzv. suché mlhy je prováděna prostřednictvím dekontaminačního zařízení ECA 400 QC přímou aplikací dezinfekčního přípravku GPC8.
- 41) Po ukončení aplikace dezinfekčního přípravku a uplynutí předepsané doby expozice je vnitřní prostor dopravního prostředku řádně vyvětrán.

Osobní ochranné prostředky³

- 42) Jednotky požární ochrany provádějící dekontaminaci povrchu, ovzduší, či dopravních prostředků v nebezpečné zóně jsou vybaveny patřičným stupněm ochrany; minimálně jednorázovým protichemickým oděvem typu 3B s filtračním přístrojem bez nuceného přívodu vzduchu, opatřeným kombinovaným filtrem, gumovou obuví, návleky na obuv, párem chemických rukavic, dvěma páry vyšetřovacích rukavic.
- 43) Pokud s nánosem dezinfekčního přípravku pomáhá obsluha SDZ, musí být rovněž vybavena patřičným stupněm ochrany. Obsluha SDZ má v místě nánosu stejný stupeň ochrany jako zasahující v nebezpečné zóně.
- 44) Likvidační skupina SDZ má stejný stupeň ochrany jako obsluha v místě nánosu.
- 45) Obsluha dekontaminačního stanoviště v místě odkládání osobních ochranných oděvů může být vybavena nižším stupněm ochrany, např. jednorázovým protichemickým oděvem typu 3B nebo 4B s filtračním dýchacím přístrojem bez nuceného přívodu vzduchu, s kombinovaným filtrem, nebo rovnotlakým protichemickým ochranným oděvem s izolačním dýchacím přístrojem přenášeným uvnitř oděvu. Použití ochranných roušek a respirátorů je zakázáno.
- 46) Všechny potenciální netěsnosti, které nejsou výrobcem sjednoceny do jednoho celku, musí být přelepeny lepicí páskou. Lepicí páska musí přiléhat k podkladovému materiálu a být zakončena smyčkou, či založením pro snadnější svlékání v rukavicích. V případě oděvu vybaveného integrovanou převlečenou manžetovou ponožkou a dvojitým zipem není přelepení nutno provádět.
- 47) Obličejové masky s filtry jsou odkládány zvlášť do uzavíratelných transportních nádob. Případné speciální dekontaminaci podléhají na jiném pracovišti, např. ve Státním ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany.
- 48) Kontaminované jednorázové protichemické oděvy, ošacení, věcné prostředky a prostředky použité při dekontaminaci se odkládají do uzavíratelných transportních nádob a na základě rozhodnutí orgánu ochrany veřejného zdraví se likvidují jako nebezpečný odpad, např. ve spalovně.

Dezinfekční přípravky a jejich roztoky

- 49) Dezinfekční přípravky určuje zástupce orgánu ochrany veřejného zdraví. U HZS ČR byly stanoveny přípravky s obchodními názvy GPC8 jako základní dezinfekční přípravky určené pro dekontaminaci prostor, ovzduší a vnitřních prostor dopravních prostředků, dále pak dekontaminační přípravky Desam Effect, Desam OXI a AntiCovid určené pro dekontaminaci osob a zasahujících.
- 50) Dezinfekční přípravky se nanášejí v množství min. 0,5 l/m² prostřednictvím sprchy, nebo postřikovače. Následuje oplach nepřetržitého sprchování po dobu min. 30 s.
- 51) Přehled dezinfekčních přípravků a jejich koncentrace je uveden v tabulce.

³ KORDOŠOVÁ, Miroslava, *Osobné ochranné pracovné prostriedky*, Bratislava: Wolters, 2014, 306 s. ISBN 978-80-8168-129-5.

Tabulka 1 Dezinfekční přípravky a jejich roztoky používané na vir SARS-CoV-2

Povrch protichemického ochranného oděvu a expoziční doba		Povrch techniky, objektů, prostoru a ovzduší a expoziční doba	
0,005% Desam Effect	15min	4% GPC8	30min
0,01% Desam OXI	15min		
AntiCovid	15min		

III.

Očekávané zvláštnosti

- 52) Při dekontaminaci je nutné počítat zejména s následujícími komplikacemi:
- v uzavřených prostorách je možné očekávat vysoké koncentrace B-agens,
 - při kontaminaci v objektu s ventilací je zapotřebí brát v potaz rovněž kontaminaci rozvodů ventilace a blízkého okolí,
 - při použití dezinfekčního přípravku na pokožku může dojít k poleptání,
 - některé dezinfekční přípravky dráždí dýchací cesty, při zásahu je vždy nutné zvážit způsob ochrany všech zasahujících. Roušky nebo respirátory jsou nedostatečné.