

Optimalizace postupů při zdolávání ptačí chřipky

Bc. Adam Rozkydálék

Diplomová práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Adam Rozkydálék**
Osobní číslo: **L22522**
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**
Specializace: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Optimalizace postupů při zdolávání ptačí chřipky**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte poznatky z odborné literatury vztahující se k dané problematice.
2. Vyhodnotte zavedené ochranné prostředky a posudte jejich vhodnost.
3. Rozeberte typovou činnost 11 a navrhnete změny na základě implementace praktických zkušeností ze zásahu.
4. Navrhnete metodické postupy pro dekontaminaci objektů pomocí nových dekontaminačních prostředků Hasičského záchranného sboru České republiky.

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

Seznam doporučené literatury:

1. PRINC, Ivan a Dušan VIČAR. *Individuální a kolektivní ochrana*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2023. ISBN 978-80-7678-147-4.
2. SLABOTINSKÝ, Jiří a Kamila LUNEROVÁ. *Fyziologická zátěž člověka při práci v osobních ochranných prostředcích v kontaminovaném prostředí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017. ISBN 978-80-7385-192-7.
3. SPACKMAN, Erica, ed. *Animal influenza virus: methods and protocols*. Third edition. New York, NY: Humana Press. xii. 454 stran. *Methods in molecular biology*; 2123. Springer protocols, 2020. ISBN 978-1-0716-0345-1.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

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

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. dubna 2024**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 26. 4. 2024

Jméno a příjmení studenta: Bc. Adam Rozkydálek

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Práce se zaměřuje na zefektivnění činností jednotek požární ochrany související se zdoláváním ptačí chřipky v komerčních chovech. Z hlediska praktických poznatků pojednává o nastavení adekvátních ochranných prostředků pro zasahující s důrazem na zvýšení bezpečnosti a minimalizaci nežádoucích aspektů spojených s průběhem zásahu. Práce poukazuje i na nové prostředky a možnosti zvyšující účinnost v oblasti dekontaminace. Teoretická část přibližuje problematiku spojenou s ptačí chřipkou, jejím výskytem, virulencí, patogenitou a možným šířením nákazy s poukázáním na její výskyty v České republice. Praktická část rozebírá typovou činnost složek Integrovaného záchranného systému České republiky. Obsahuje návrhy, opatření a další možnosti stanovení ochranných prostředků, přičemž i nových dekontaminačních metod a postupů vhodných pro doplnění či aktualizaci typové činnosti. Návrh poukazuje i na další nedostatky objevující se v praxi s možným řešením zvyšujícím systematickostí a efektivitou činností při zásahu.

Klíčová slova:

Ptačí chřipka, typová činnost, osobní ochranné prostředky, dekontaminační prostředky

ABSTRACT

The work focuses on streamlining the activities of fire protection units related to the control of avian flu in commercial farms. In terms of practical knowledge, it discusses the setting of adequate protective equipment for intervening with an emphasis on increasing safety and minimising undesirable aspects associated with the course of intervention. The work also points to new means and possibilities to increase efficiency in the field of decontamination. The theoretical part approximates the problems associated with bird flu, its occurrence, virulence, pathogenicity and possible spread of the disease, with reference to its occurrences in the Czech Republic. The practical part discusses the type activity of components of the Integrated Rescue System of the Czech Republic. It includes proposals, measures and other options for determining protective equipment, including new decontamination methods and procedures suitable for supplementing or updating type activity. The proposal also highlights other shortcomings emerging in practice with possible solutions increasing the systematic and effective nature of intervention activities.

Keywords:

Avian Influenza, Type Activity, Personal Protective Equipment, Decontamination Agents

Rád bych tímto poděkoval panu prof. Ing. Dušanu Vičarovi, CSc. za vedení práce, věnovaný čas, vstřícný přístup a cenné rady, jež mi při zpracování práce velice pomohly. Dále bych rád poděkoval panu kpt. Ing. Jiřímu Matějkovi z Ministerstva vnitra-generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky a panu npor. Ing. Milanu Tlamkovi včetně kolegů z Hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje za odborné konzultace. Poděkování patří rovněž i panu Ing. Karlu Tittlovi ze společnosti Tekro, spol. s.r.o. za rady v oblasti dezinfekce. V neposlední řadě děkuji svojí rodině za výdrž, trpělivost a podporu po celou dobu studia.

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

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 TERMINOLOGIE PTAČÍ CHŘIPKY	14
1.1 SLOŽENÍ VIRU.....	15
1.2 VIRULENCE A PATOGENITA VIRŮ PTAČÍ CHŘIPKY	16
1.2.1 Vysoce patogenní influenza ptáků	16
1.2.2 Nízko patogenní ptačí chřipka.....	17
1.3 MUTACE VIRŮ PTAČÍ CHŘIPKY.....	18
2 VÝSKYT A MOŽNOSTI ŠÍŘENÍ VIRU PTAČÍ CHŘIPKY	21
2.1 PŘENOS A ŠÍŘENÍ	21
2.2 NÁSLEDKY PROPUKNUTÍ PTAČÍ CHŘIPKY.....	22
3 PTAČÍ CHŘIPKA V ČESKÉ REPUBLICE.....	24
3.1 STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY	25
3.2 PŘEHLED NAKAŽENÉHO PTACTVA PTAČÍ CHŘIPKOU	29
3.3 SLOŽKY INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU A ZDOLÁVÁNÍ PTAČÍ CHŘIPKY	31
DÍLČÍ ZÁVĚR.....	33
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	34
4 TYPOVÁ ČINNOST – CHŘIPKA PTÁKŮ.....	35
5 OCHRANNÉ PROSTŘEDKY	38
5.1 OCHRANA DÝCHACÍCH CEST.....	38
5.2 OCHRANA POVRCHU TĚLA.....	42
5.4 TEPELNÝ STRES	49
6 DEKONTAMINACE U ZÁSAHU S PŘÍTOMNOSTÍ PTAČÍ CHŘIPKY	51
6.1 DEKONTAMINACE VOZIDEL	51
6.2 DEKONTAMINACE OSOB	52
6.3 DEKONTAMINACE VĚCNÝCH A OSOBNÍCH OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ.....	53
6.4 DEKONTAMINACE PLOCH, TERÉNU A MÍSTA SBĚRU	53
7 NOVÉ DEKONTAMINAČNÍ PROSTŘEDKY.....	55
7.1 ANALÝZA STROMU PORUCH	60
7.2 DEKONTAMINAČNÍ ČINIDLA A VHODNOST POUŽITÍ.....	62
8 NÁVRHY A OPATŘENÍ	63
ZÁVĚR	70

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	72
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	77
SEZNAM OBRÁZKŮ	78
SEZNAM GRAFŮ	79
SEZNAM TABULEK.....	80
SEZNAM PŘÍLOH.....	81

ÚVOD

Ptačí chřipka je zoonózou představující významnou obtíž pro zemědělský a potravinářský průmysl. Svými vlastnostmi rovněž vzbuzuje obavy vztahující se na veřejné zdraví. Významné negativní dopady chřipka způsobuje v komerčních chovech, kde dochází k nákaze a následnému úhynu velkého množství drůbeže. Aby se zoonóza dále nešířila a nepředstavovala další hrozby, existují preventivní veterinární opatření, jejichž kompetence spadá pod Státní veterinární správu a další dotčené orgány zabývající se touto problematikou.

Při výskytu a potvrzení ptačí chřipky v chovech je jedním z nevyhnutelných opatření pro eliminaci dalšího rizika šíření chřipky nutnost ptactvo utratit a odstranit. Důležitým a následným opatřením se stává dezinfekce, a to nejen ohniska nákazy, nýbrž i osob provádějících činnosti spojené s likvidací zoonózy materiálu a dotčené techniky. Pro taková opatření významná svým rozsahem a potřebou zapojení značného množství sil a prostředků, jimiž orgány veterinární správy či majitelé chovů nedisponují, se zapojují složky integrovaného záchranného systému a obzvláště Hasičský záchranný sbor České republiky.

Pro značnou složitost a náležitosti této mimořádné události vznikla typová činnost zajišťující rozdělení kompetencí a činností zainteresovaných složek a orgánů. Se stále četnějšími výskyty chřipky v České republice roste i počet mimořádných událostí vyžadujících zapojení složek integrovaného záchranného systému a tím i získávání praktických zkušeností v dané oblasti. V reakci na účinné zdolávání takových událostí dochází k inovaci a vývoji prostředků Hasičského záchranného sboru České republiky, ale i odbornosti v prováděných činnostech. Právě praktické zkušenosti poukazují na některé nedostatky, jež mohou být odstraněny aktualizací typové činnosti nebo vytvořením metodického listu.

Z praktických zkušeností vyplývá příhodnost aktualizace zejména ve stanovení ochranných prostředků zasahujících, zařazení nových prostředků pro dezinfekci a stanovení vhodných postupů při prováděných činnostech. Návrhy a doporučení obsažené v praktické části mohou být podkladem pro aktualizaci listů typové činnosti nebo vytvoření doplňujícího metodického listu, což je stěžejním přínosem práce.

CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Práce obsahuje hlavní a dílčí cíle. Hlavní cíle spočívají v rozboru typové činnosti Chřipka ptáků s posouzením vhodnosti ochranných prostředků. Cíl je rozšířen o nastavení adekvátních ochranných prostředků pro osoby. Dalším hlavním cílem je poukázat na využití nových dekontaminačních prostředků v rámci dezinfekce ploch a objektů v komerčních chovech drůbeže. V souvislosti s dezinfekcí je nutné upozornit na možné faktory ovlivňující její efektivitu. Na základě praktických zkušeností a výsledků z cílů práce navrhnout podmínky vhodné pro aktualizaci typové činnosti v řešených oblastech.

Dílčími cíli je dosáhnout implementace návrhů pro zlepšení efektivnosti činností souvisejících s eliminací ptačí chřipky.

Diplomová práce obsahuje použité metody:

- Literární rešerše – využití odborné literatury pro přehled a shromáždění relevantních poznatků pro zpracování teoretické části práce.
- Analýza dat – grafické zpracování aktuálních dat poukazujících na závažnost situace a počet postiženého ptactva.
- Zkoumání dokumentů – analýza dokumentů z oblasti dekontaminace.
- Kvalitativní výzkum – na základě rozhovoru s příslušníky Hasičského záchranného sboru České republiky s praxí v dané problematice a pozorováním byly zaznamenány nedostatky, jimiž se diplomová práce zabývá a nabízí možná řešení.
- Analýza vícekritériálního hodnocení – Pomocí Saatyho metody jsou porovnávány kritéria základních jednorázových ochranných oděvů pro stanovení nejvhodnějšího oděvu pro zásah při ptačí chřipce.
- Analýza stromů poruch (Fault Tree Analysis) – analýzou je poukázáno na možné základní chyby a jejich kombinace vedoucí k neefektivnosti dezinfekce. Grafický model analýzy umožňuje snadnější pochopení problematiky vedoucí k odstranění nežádoucích faktorů a zvýšení účinnosti dezinfekce.
- Indukce – vytvoření závěrů z dosažených poznatků a návrh řešení zjištěných nedostatků.
- Syntéza – navržené souvislosti se navzájem prolínají a vedou k praktické implementaci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TERMINOLOGIE PTAČÍ CHŘIPKY

Značné úhyny ptactva jsou známé již v dávné historii. Vysoké úmrtnosti, jejíž předpokladem byla infekční choroba se v minulosti přezdívalo různými názvy. Především ptačí mor, cholera drůbeže, Brunswická choroba i tyfus (Tůmová a kol., 2008). Blanca Lupiani a Sanjay M. Reddy (2009) ve svém článku uvádí původ termínu ptačí chřipka. Název a jeho popis datují do druhé poloviny 19. století a objevil se v Itálii. Zde v roce 1878 a 1880 došlo k masivní nákaze drůbeže. Na základě klinického a patologického hlediska byla prokázána odlišnost od cholery drůbeže či jiných možných příčin úhynu. S příchodem kvalitnějších vědeckých postupů a izolaci příčinného původce se v Německu roku 1955 podařil určit antigen řazený k viru chřipky typu A.

Ptačí chřipka, odborným názvem Aviární influenza (dále jen AI), je vysoce kontagiózní virové onemocnění postihující především ptactvo. Nákaza se vyskytuje u divokých ptáků, avšak nejvíce senzitivní je domácí drůbež, u níž se onemocnění šíří velice rychle (Ždichynec, 2006). Nevyhýbá se ani pernaté zvěři a exotickým ptákům (Státní veterinární správa České republiky, © 2024). Ptačí chřipka se objevuje po celém světě. Rychlý vývoj genetických vlastností chřipky umožňuje tvorbu jejích podtypů. Tím se vyskytují v různých oblastech odlišné podtypy více, než v oblastech jiných, což zmiňuje ve svých člancích Světová organizace pro zdraví zvířat (World Organization for Animal Health, cit. 2024-01-13).

Pro snadnější porozumění tématu a dalších pojmů je vhodné objasnit původce onemocnění neboli viry chřipky patřící do velice početné rodiny virů. Jedná se o nejjednodušší nebuněčné organismy, jejichž závislost spočívá na hostitelských buňkách, kde realizují přenosy své dědičné informace, množení a ostatní životní funkce viru (Ždichynec, 2006; Kolektiv autorů, 2006).

Viry chřipky přísluší k čeledi Orthomyxoviridae tvořící čtyři rody složené: z chřipky A, B, C a Thogoviru. Nejčetnější z rodu jsou viry A, do nichž se řadí právě viry ptačí chřipky. Odlišují se od B a C zejména bázi proteinu, a to nukleokapsidovém či matrix a membránovém. Viry A se vyznačují velkou variabilitou hostitelského specifity. Jsou schopny infikovat člověka, prasata, koně, a hlavně ptáky. Viry B infikují pouze člověka. Rod C člověka a některé savce. (Tůmová a kol., 2008; Kliesčiková a Stejskal, 2012).

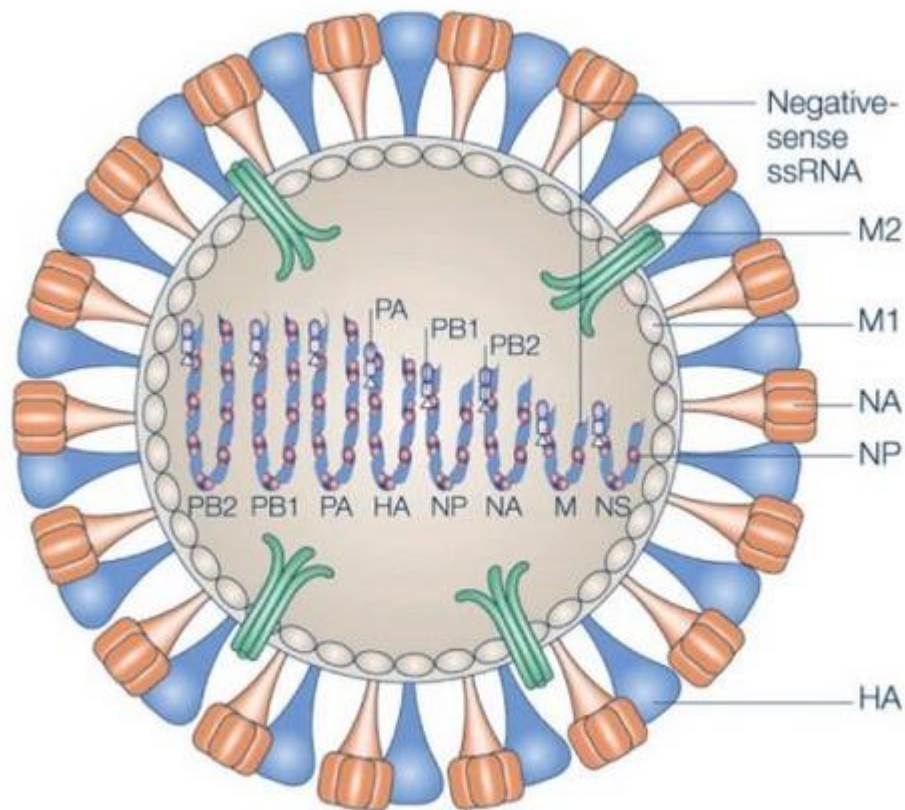
1.1 Složení viru

Virus chřipky je tvořen jádrem, obalem a několika druhy bílkovin. Nejmenší jednotka viru, schopna infikovat hostitele, se označuje jako virion.

Jeho nedílnou součástí jsou povrchové antigeny neboli glykoproteiny přichycené ve virovém obalu. S jeho pomocí je virus schopen proniknout do hostitelské buňky. Jedním z těchto antigenů je hemaglutinin označován jako HA a druhým je neuraminidáza značená NA. Funkcí Hemaglutininu je přichycení viru k povrchu hostitelské buňky a neuraminidáza povrch narušuje. Tím vyvábí snadnější vstup virionu do buňky, ale i výstup nově vytvořeného virionu ven. Právě na základě těchto antigenů se provádí kategorizace subtypů (Ždichynec, 2006; Tůmová a kol., 2008). Podle Erica Spackman (2014) je jich u hemaglutininu známo 16 a u neuraminidázy 9. Jejich kombinací může vznikat až 144 subtypů. Autorka ve svém článku podotýká, že nedávno byly zjištěny další dva subtypy u netopýrů. Rozpoznání a odlišení je provedeno prostřednictvím nespecifických antisér.

V obalu zvaném kapsid tvořeném z makromolekul kapsomerů se nachází další dva důležité proteiny. První důležitý protein se nazývá M1 (matrix). Ten zachovává tvar a podobu viru vážící se na vnitřní stranu membrány viru, kde se spojuje s ribonukleoproteinovým jádrem (RNP). Další protein M2 tvoří iontové kanálky procházející obalem na povrch viru. Činnost proteinu M2 je zásadní. S jeho pomocí se virus v napadené buňce zbaví svého obalu a je schopen předat genetickou informaci do cytoplazmy napadené buňky (Tůmová a kol., 2008; Virosens, 2023).

Právě genetická informace tvoří jádro viru a je to nejzásadnější, co virus obsahuje. Skládá se z ribonukleové kyseliny (RNA) nebo deoxyribonukleové kyseliny (DNA). Obě kyseliny se nevyskytují současně. Viry ptačí chřipky obsahují již zmiňovanou RNA kyselinu s jedním negativním vláknem, jenž je složeno z osmi částí (je tomu tak u chřipek typu A a B. U chřipky C je pouze sedm částí). Důležitým prvkem genomu je ribonukleoproteinové jádro obsahující RNA, nukleokapsidový protein a polymerázový komplex. Ten obsahuje polymerázy PB1, PB2 a PA. Důležitost nukleoproteinu spočívá v určení druhové vnímavosti (lidské, ptačí, prasečí a podobně). Polymerázový komplex spoluurčuje povahu patogenity viru spočívající zejména v jeho replikaci a transkripci RNA. Právě takovou stavbu virionu ilustruje *Obrázek 1* (Tůmová a kol., 2008; Kolektiv autorů, 2006).



Obrázek 1: Virion ptačí chřipky H5N1 (Zdroj: Vitrosens, 2023)

1.2 Virulence a patogenita virů ptačí chřipky

Na základě virulence a patogenity se u výskytu ptačí chřipky viry rozdělují do dvou skupin. První skupina s možností způsobit systémovou infekci s vysokou mortalitou se označuje jako vysoce patogenní ptačí chřipka (HPAI), z anglického highly pathogenic avian influenza. Druhá skupina obsahující nízkopatogenní viry způsobující ptačí chřipku se vyznačuje lokalizovanou infekcí a mnohem menší mortalitou. Je tudíž nízkopatogenní ptačí chřipkou (LPAI) neboli low-pathogenic avian influenza. (Vitrosens, 2023). Výchozím determinantem patogenity viru je hemagglutinin (Spackman, 2014, s.70).

1.2.1 Vysoce patogenní influenza ptáků

Vysoce patogenní viry ptačí chřipky, v minulosti nazývané viry moru drůbeže, způsobují velké ztráty zejména u domácí drůbeže. Jejich virulence se hodnotí prostřednictvím indexu nitrožilní patogenity, a to zejména u kuřat. Další hodnotícím parametrem je smrtnost v postižených hejnech, jenž činí 75–100 % v rozmezí 10 dnů. Infekce HPAI u drůbeže způsobuje především systémové onemocnění. Postiženy jsou orgány dýchací soustavy včetně plic, srdce, centrální nervové soustavy. Zasažen je rovněž zažívací trakt. U drůbeže

je často pozorován zánět dutin, výtok z očí, vodnatý průjem. Symptomem může být i otok hlavy, malátnost nebo apatie. Vajíčka jsou často charakteristická tenkou skořápkou, deformací a atypickým vzhledem. Doba úhynu nakažených ptáků se pohybuje kolem 2–7 dnů po jejich nakažení (Webster, cit. 2024-01-22).

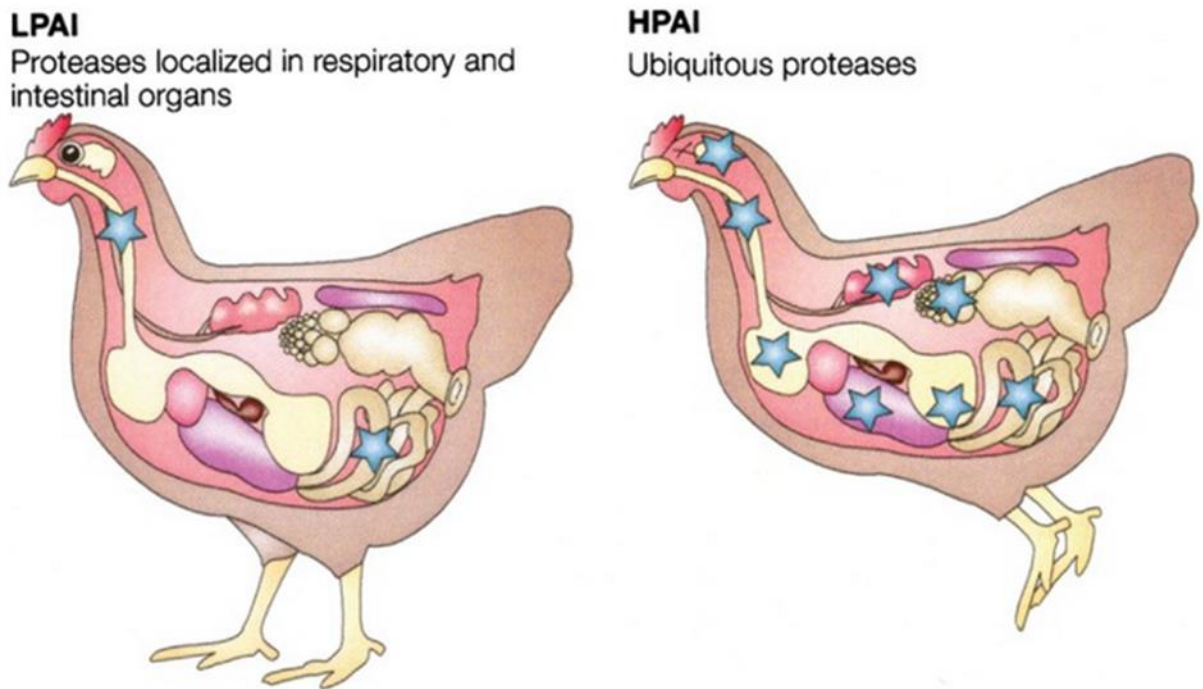
Značně rizikové jsou kmeny HPAI linie H5 a H7. Jejich patogenita dokáže způsobit u kuřat úmrtnost 90–100 % během 48 hodin. Viry podtypu H5 a H7 se vyskytují i jako nízko patogenní, avšak vlastní vysoký potenciál zmutovat na viry vysoce patogenní. Právě proto Světová organizace pro zdraví zvířat definuje ptačí chřipku jako „infekci drůbeže“ způsobenou jakýmkoli virem chřipky typu A s vysokou patogenitou a podtypy H5 a H7 s nízkou patogenitou (Tůmová a kol., 2008; Kanaujia a kol., 2022; Stech a kol., 2013).

1.2.2 Nízko patogenní ptačí chřipka

Jak je již naznačeno výše, pro kmeny nízko patogenní ptačí chřipky (LPAI) je charakteristický mírný průběh onemocnění. Příkladným projevem nemoci zejména u drůbeže je skleslost a u nosnic výrazný pokles snášení vajec či narušení skořápek. Obvykle bývají přítomny i respirační příznaky nebo načechrané peří. Důležité je taková onemocnění nepodceňovat, příznaky LPAI mohou být zásadní pro sledování či posouzení následujícího rozvoje nemoci (Tůmová a spol., 2008; Státní veterinární správa České republiky, © 2024).

Příznaky nemoci jsou různorodé a proměnlivé. Ovlivňujícím faktorem může být virulence, druh ptactva, nýbrž i věk a pohlaví (Webster, cit. 2024-01-22).

Zásadní rozdíly mezi onemocněním HPAI a LPAI vyznačuje *Obrázek 2*.



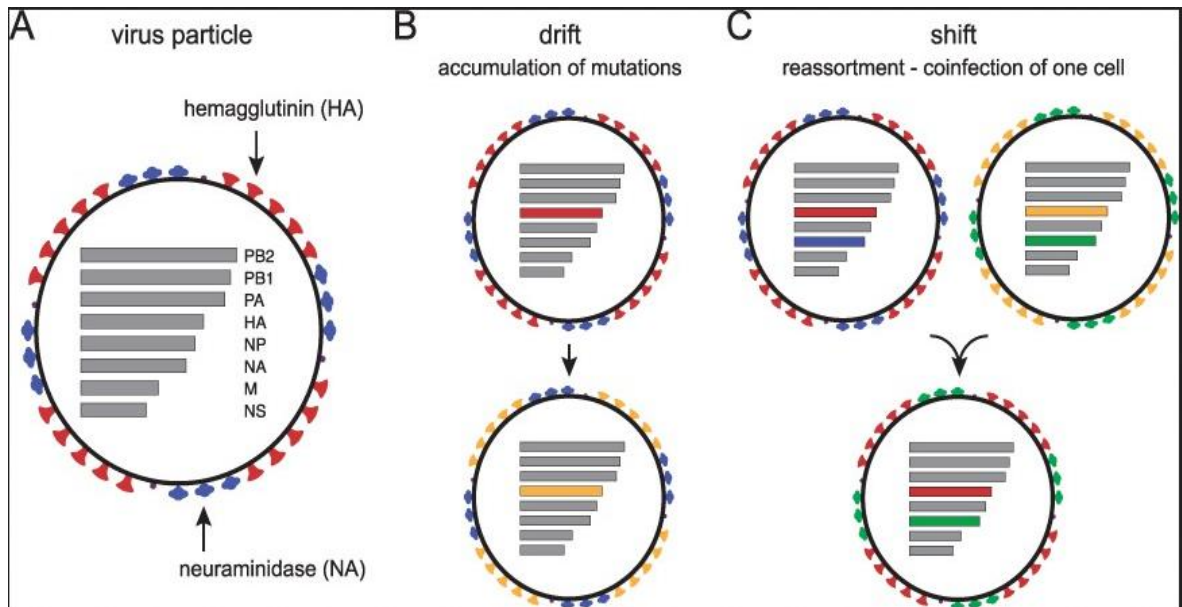
Obrázek 2: Rozdíly mezi onemocněním HPAI a LPAI (Zdroj: Wahlgren, 2011)

1.3 Mutace virů ptačí chřipky

Báze již známých antigenů HA a NA je primárním prostředníkem změny patogenity. Umožňuje snadnou mutaci virů, respektive jejich změn. Dojde-li k malé změně genetických vlastností prostřednictvím množení v napadených buňkách a typ HA a NA zůstane identický, jedná se o antigenní drift či posun. Ten nastává u všech typů chřipek a poukazuje na možnou sílu každoročních epidemií.

Nastane-li za určitých podmínek změna části genetické informace či celková záměna jednoho typu HA a NA za jiný, hovoří se o antigenním shiftu neboli změně. Taková změna je možná pouze u typu chřipky A. Právě HA je odpovědný za možnou úpravu viru a schopnost mezidruhového přenosu mezi zvířetem a člověkem. Takto vzniká nový subtyp viru s vysokou obecnou senzitivitou. Následkem této změny může být pandemie. Podle MUDr. Jaroslav Kapla, Ph.D. může docházet ke změnám v rozmezí zhruba 10-40 let (Kolektiv autorů, 2006; Kapka, 2009).

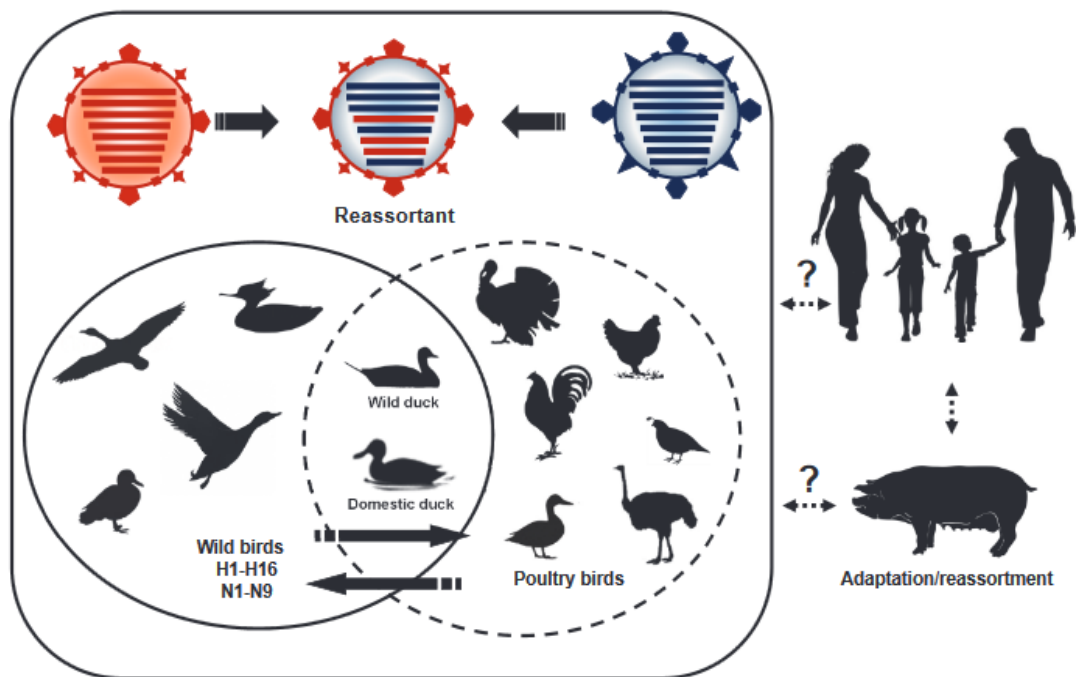
Antigenní drift a posléze shift je prezentován *Obrázekem 3*, jenž zachycuje schopnosti vývoje virové částice.



Obrázek 3: Vývoj virové částice (Zdroj: Yao-Tsun Li, 2019)

Viry chřipky typu A jsou schopny nakazit člověka, různé druhy savců ale i ptáků. Velké mutace počínají zprostředkováním různých genů chřipkových virů od odlišných hostitelů a jejich smísením. Odborně je tento proces nazýván reassortment neboli proces genetické rekombinace (Anonym, cit. 2023-07-11). Největší potenciál pro mísení mají prasata, neboť jsou vnímavá na prasečí, lidské ale i ptačí chřipkové viry, to potvrzují ve své studii Wenjun Ma a kol. (2008). Autoři poukazují rovněž na šíření viru nejen z prasete na člověka, nýbrž i opačně.

Velice sledován je mezidruhový přenos v souvislosti s nakažením člověka, ať již přímým kontaktem, či kontaktem nepřímým s infikovanými ptáky. Světová zdravotnická organizace (WHO) zaznamenala takové případy sporadicky. Nejčastěji se jedná o nakažení lidí v zemědělských oblastech zemí Asie a třetího světa. Příčinou nákazy bývá kontakt s infikovanou živou ale i uhynulou drůbeží a přebývání v kontaminovaném prostředí. Množství případů bylo zaznamenáno i ve spojitosti s konzumací tepelně neupravených pokrmů z infikované drůbeže a vajíček nebo z kontaminované drůbeží krve. Přenos viru ptačí chřipky z člověka na člověka dle WHO zatím prokázán nebyl (World Health Organization, cit. 2024-01-22).



Obrázek 4: Tvorba reassortmentu s další možností adaptace (Zdroj: Pascua, 2014)

Panuje ovšem obava z rychlosti genetického vývoje viru a případné adaptace, eventuálně reassortmentu, jehož prostřednictvím může dojít k tvorbě kmenů se schopností ohrožení zdraví dalších zvířat, a zvláště člověka, na což poukazuje nejen svou studií, ale i znázorněním prostřednictvím *Obrázku 4* Philippe Noriel Q. Pascua (2014).

2 VÝSKYT A MOŽNOSTI ŠÍŘENÍ VIRU PTAČÍ CHŘIPKY

Jak je zmíněno výše, viry ptačí chřipky disponují svou variabilitou a rozmanitostí především u široké škály divokých ptáků. Autoři různých vědeckých článků prezentují divoké ptactvo jakožto přírodní (přirozený) rezervoár těchto virů. Principiálním rezervoárem udržujícím různorodou skupinu nízkopatogenních virů jsou vodní ptáci. Především kachny, husy, labutě, volavky, buňáci, raci a další (Venkatest a kol., 2018).

2.1 Přenos a šíření

Pro šíření virů ptačí chřipky přispívá několik důležitých faktorů a způsobů, kterým se ve své knize věnuje i doktorka Tůmová (2008). První způsob přenosu je označován jako primární neboli vertikální. Jedná se o transfer z volně žijících migrujících vodních ptáků na ptáky suchozemské a vodní. Druhý způsob, sekundární (horizontální), se vyznačuje přenášením nemoci mezi chovy drůbeže. Světová zdravotnická organizace pro zdraví zvířat poukazuje na možnosti šíření viru v rámci migrace volně žijících ptáku a jejich migračních cest tvořících značné množství druhotných linií vedoucích ke složité a komplikované síti po celém světě. Tento způsob šíření se uvádí jako nejběžnější. Důležitým faktorem je pohyb infikovaných ptáků, jejich chov, výstavy a prodej (World Organisation for Animal Health; cit. 2024-01-13). Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí dané faktory rovněž potvrzuje a připomínkuje, že významným aspektem je infikování ptactva mezi sebou. Stejně podstatná je i kontaminace druhotná čili nepřímá (European Centre for Disease Prevention and Control, cit. 2024-01-22). U některých volně žijících druhů ptáků nemusí mít nákaza žádné projevy.

Podle informací státní veterinární správy se onemocnění objeví zejména u drůbeže po kontaktu s infikovaným ptactvem. K primárnímu přenosu infekce dochází prostřednictvím kontaminace vody a krmiva, trusem nakažených ptáků, tedy perorální cestou. Ze sdělení centra pro prevenci a kontrolu nemocí vyplývá, že v trusu se objevuje značné množství viru, jenž je schopné vnímavé kusy snadno infikovat. Vylučování viru se uskutečňuje i pomocí slin, nosního a očního sekretu. Další případnou možností k nákaze, obzvláště v uzavřených prostorech, je přenos aerogenní (Centers for Disease Control and Prevention, cit. 2024-01-22).

Vzhledem k rezistenci virů ptačí chřipky a jejich přetrvání i za nízkých teplot je patrná i druhotná neboli zavlečená kontaminace. V souvislosti s chovy drůbeže se jedná o šíření viru prostřednictvím kontaminované zemědělské techniky, vozidel, ploch, oblečení

a podrážek bot a také podestýlkou. Kromě těchto aspektů existuje šíření kontaminovaných prachových částic větrem. Tato rizika jsou nebezpečná i pro zavlečení nemoci do dalších chovů (European Centre for Disease Prevention and Control, cit. 2024-01-22).

Pro šíření aviární influenzy jsou velice významné velké drůbeží trhy či výstavy ptactva. Je to další způsob šíření viru do různých lokalit. Stejně je tomu tak i u obchodu s produkty a ptactvem ve spojitosti s globalizací. To umožňuje rychlé šíření aviární influenzy mezi různými zeměmi, což konstatuje i Panamerická zdravotnická organizace (Pan American Health Organization, cit. 2024-01-22; Blagodatski a kol., 2021; More a kol., 2017).

2.2 Následky propuknutí ptačí chřipky

Přítomnost ptačí chřipky svou komplexností může mít různorodé a vážné následky. Svou infekčností ovlivňuje zdraví zvířat (zvláště drůbež a divoké ptactvo apod.), za určitých podmínek člověka a některé savce. Následky nejsou spojeny pouze se zdravím, ale také s dalšími hledisky popsanými Světovou zdravotnickou organizací a Světovou organizací pro zdraví zvířat, jimiž jsou (World Organisation for Animal Health, cit. 2024-01-29; World Health Organisation, 2023):

- Ekonomické důsledky – značný ekonomický dopad pociťuje zemědělský sektor ve vztahu s nákazou velkochovu drůbeže. Ztráty zahrnují úhyn ptáků nebo nutnost jejich utracení a likvidace vajec. Ekonomické škody vznikají také omezenou produkcí masa a vajec. Náklady jsou rovněž spjaty s usmrcením drůbeže, výměnou podestýlky, dezinfekcí a opatřeními zamezujícími další šíření nemoci.
- Obchodní důsledky – výskyt aviární influenzy mnohdy vede k dočasným potažmo i trvalým zákazům obchodu s drůbežími produkty i s drůbeží samotnou. Důsledkem jsou další dopady na import a export.
- Veřejné zdraví – dalším možným rizikem je genetický vývoj viru a jeho potenciál přenosu na lid, zvláště pak pracovníky chovů drůbeže.

Pro omezení propuknutí a následků chřipky je podstatná prevence zahrnující důležitá opatření spočívající v monitoringu divokého ptactva, omezení kontaktu s divokým ptactvem, bezpečnostní opatření ve velkochovech, omezení pohybu drůbeže, izolace nakažených ptáků, kvalitní hygiena, včasné hlášení podezřelých symptomů a kontrola příslušných orgánů. Zásadní je mezinárodní spolupráce s organizacemi, sousedními zeměmi, různými sektory hlavně veterinárních úřadů, zemědělců a zdravotních ústavů věnujících se

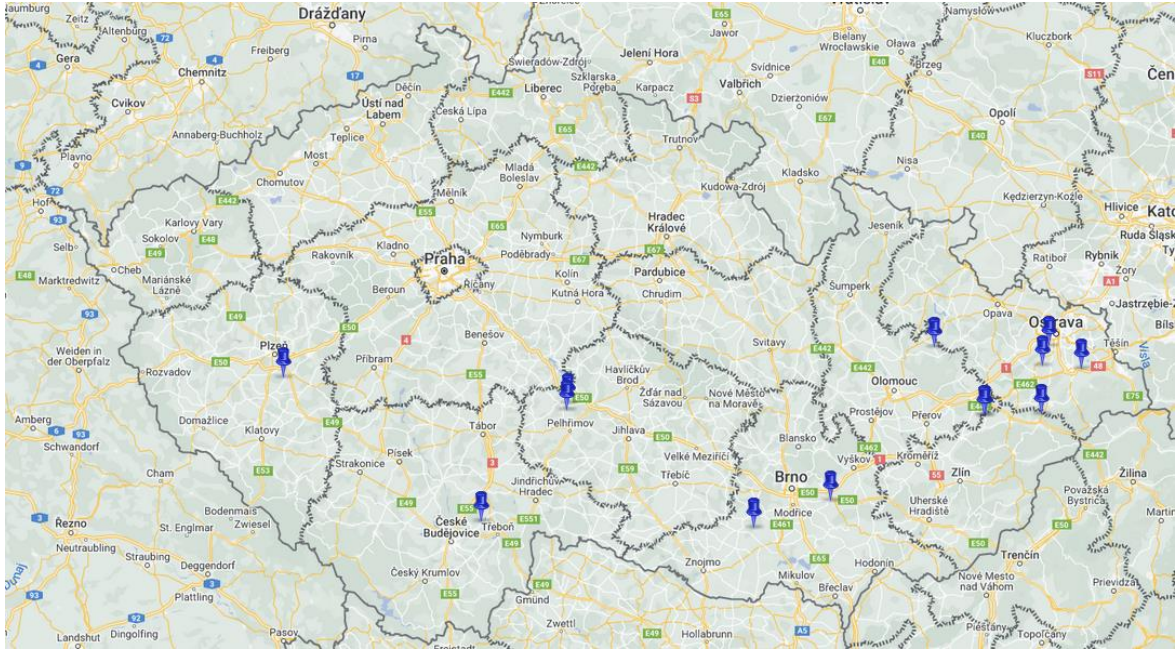
dané problematice (World Health Organisation, 2023; Food and Agriculture Organization of The United Nations, 2011).

3 PTAČÍ CHŘIPKA V ČESKÉ REPUBLICE

Aviární influenza se nevyhýbá ani České republice. První případ přítomnosti v České republice se objevil roku 2006 v Jihomoravském a Jihočeském kraji. Jednalo se o vysoce patogenní subtyp H5N1, jež byl prokázán u labutí (Státní veterinární správa České republiky, © 2024). Z dostupných archivních informací uvedených na portálu Informačního centra bezpečnosti potravin plyne zásadnější výskyt tohoto onemocnění. V roce 2007 se nemoc prokázala ve velkochovech v obcích Tisová, Nořín, Netřeby a Chocní. Infikované byly chovy s krůtami, brojlerů a nosnicemi.

Kromě kmenu HPAI se v České republice objevil další kmen chřipky. V roce 2009 se v okrese Hodonín potvrdila LPAI subtypu H7N9. Tentokrát bylo vůči viru vnímavé husí hejno. Vzápětí byla LPAI identifikována i v katastru obce Třebín u Českých Budějovic. Zde bylo ohnisko výskytu stanoveno na rybníku Ryšávek v chovu divokých kachen. Subtypem viru byl H5N3.

V následujících letech se v chovech drůbeže onemocnění nevyskytovalo. V roce 2017 však vypukla další ohniska nákazy v chovech drůbeže. Postupně bylo v tomto roce evidováno na 39 ohnisek HPAI v chovech, u ptáků v zajetí, ale i volně žijících ptáků v třinácti krajích. V dalších dvou letech výskyt viru na území České republiky nebyl zaznamenán. S rokem 2020 se znovu objevuje s vzestupnou četností ohnisek u malochovů drůbeže, komerčních chovů i jednotlivých kusů divokých ptáků se subtypem H5N1 a H5N8. Informace Státní veterinární správy a *Obrázek 5* potvrzují vysoce patogenní subtyp H5N1 i v lednu 2024 (Státní veterinární správa České republiky, © 2024; Státní veterinární správa České republiky; 2024).



Obrázek 5: Výskyt ptačí chřipky v malochovech leden 2024 (Zdroj: Státní veterinární správa České republiky, © 2024)

Pomocí mapy na *Obrázku 5* je možno sledovat lokace zasažené subtypem H5N1. Zatím se jedná pouze o malochovy a divoké ptáky.

3.1 Státní veterinární správa České republiky

Klíčovou a nezastupitelnou roli v České republice v oblasti ptačí chřipky a dalších zoonóz má Státní veterinární správa (dále jen SVS), jakožto správní úřad Ministerstva zemědělství.

Státní veterinární správa zřízená na základě zákona č. 166/1999 Sb. O veterinární péči a o změně souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů je nejvyšším orgánem veterinární správy zahrnující celorepublikovou působnost. Je formována do dalších celků, jimiž je Ústřední veterinární správa SVS, Městská veterinární správa SVS v Praze a jednotlivé krajské veterinární správy. Dalším působícím orgánem spadajícím do oblasti veterinární správy je Ústav pro státní kontrolu biopreparátů a léčiv sídlícím v Brně.

Kromě jmenovaných orgánů do kompetence SVS spadají státní veterinární ústavy, jež jsou dislokovány v Praze, Jihlavě a Olomouci. Funkce těchto orgánů se zaměřuje na laboratorní a diagnostické činnosti spojené s veterinární oblastí (Státní veterinární správa České republiky, © 2024).

Základní úkoly Státní veterinární správy při výskytu ptačí chřipky

Na základě Výroční zprávy SVS za rok 2022 je zřejmým cílem udržení příznivé nakažové situace a zdraví zvířat. Podle self-declaration WOAHA se aktuálně tento cíl daří splňovat a ČR je stále prostá vysoce patogenní ptačí chřipky u drůbeže. Tento status je velice významný pro obchod s drůbeží a jejími produkty s ostatními zeměmi. Nesplněním tohoto statusu je obchod omezen (World Organisation for Animal Health; cit. 2024-01-13; Státní veterinární správa České republiky, 2022).

Značné úsilí je zaměřeno na sledování situace, provádění monitoringu nakaž v chovech a preventivních opatření. Mezi další základní úkoly patří (Česko, 2022):

- vzorkování, testování a vyšetření podezřelých zvířat i kadáverů,
- informování veřejnosti a chovatelů o aktuální situaci,
- informování a spolupráce s dalšími zainteresovanými orgány a institucemi,
- vydávání neodkladných opatření prováděných chovatelem,
- stanovení bezodkladných opatření,
- nařízení použití vhodných dezinfekčních prostředků a jejich umístění,
- zajištění soupisu ptactva,
- vymezení ochranných pásem a pásem dozoru,
- vydávání mimořádných veterinárních opatření k zamezení šíření AI,
- utrácení postižené drůbeže.

Státní veterinární správa při zdolávání a tlumení nakažy postupuje v souladu s evropskými i národními právními předpisy. Nejvýznamnějšími právní předpisy vztahující se k tématu jsou Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429 o nakažách zvířat a o změně zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat (Animal Health Law/AHL). K tomuto základnímu předpisu bylo vydáno ještě několik navazujících právních aktů uvedených na stránkách Státní veterinární správy České republiky. Zásadním národním předpisem je zákon č. 246/2022 Sb., kterým se mění zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. Důležitá je rovněž vyhláška č. 36/2007 Sb., o opatřeních pro tlumení aviární influenzy a o změně vyhlášky č. 299/2003., o opatřeních pro předcházení a zdolávání

nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka (Česko, 2022; Česko, 2007; Státní veterinární správa České republiky, © 2024).

Podle platných právních předpisů SVS vypracovává a aktualizuje Operační manuál pro aviární influenzu, pomocí něhož poskytuje informace a postupy k eliminaci ohnisek. Dokument slouží pro úřední veterinární lékaře a obsahuje důležité body pro (Státní veterinární správa České republiky, 2007):

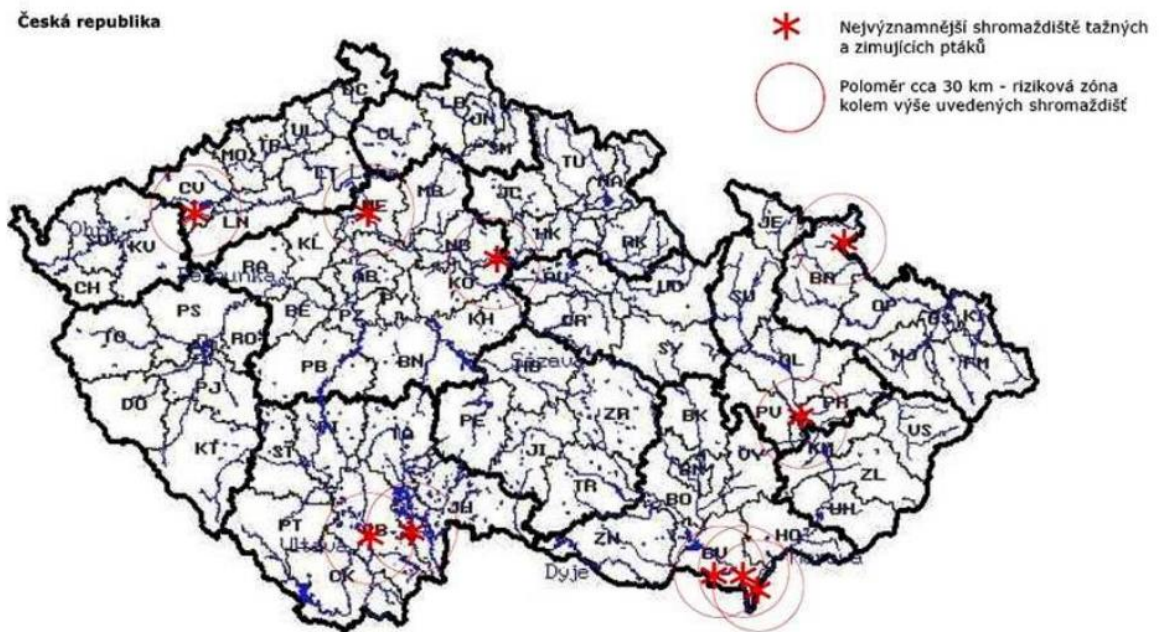
- aktivaci a vstup do podezřelého hospodářství,
- epizootologické šetření,
- výstup z podezřelého hospodářství,
- potvrzení AI,
- utrácení ptáků a odstranění jejich kadáverů,
- neškodné odstranění infikovaných materiálů,
- dezinfekce infikovaných prostor.

Součástí manuálu jsou přílohy obsahující průvodky, sčítací listy drůbeže, doporučení pro chovatele (opatření v malochovech) a podobně.

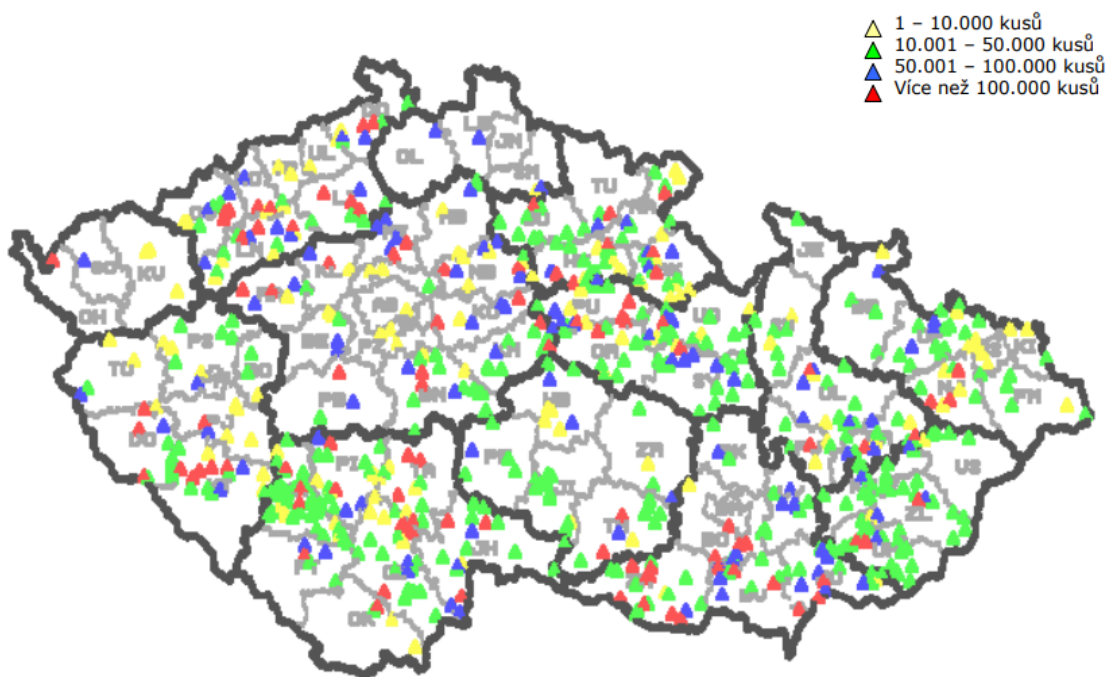
Nejde-li likvidace ohniska nákazy zvládnout pouze prostředky orgánů veterinární správy a chovatele, zapojí se do likvidace ohnisek na žádost veterinární správy i další subjekty.

Součástí manuálu je tedy příloha o Zapojení Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen HZS ČR) a integrovaného záchranného systému (IZS) při realizaci mimořádných veterinárních opatření ke zdolání ptačí chřipky. Tato příloha již není platná a je nahrazena typovou činností, jenž je blíže specifikována v praktické části. Nutno poznamenat, že v rámci postupů a odborného hlediska zůstává SVS v dané kompetenci (odpovědnosti) i po zapojení HZS ČR či dalších složek IZS.

Operační manuál pro aviární influenzu mapuje viz. *Obrázek 6* rizikové oblasti s možnou přítomností nemoci z hlediska migrujících ptáků a jejich shromaždišť a dalšího působení.



Obrázek 6: Nejvýznamnější shromaždiště tažných ptáků a rizikové oblasti (Zdroj: Státní veterinární správa, 2007)



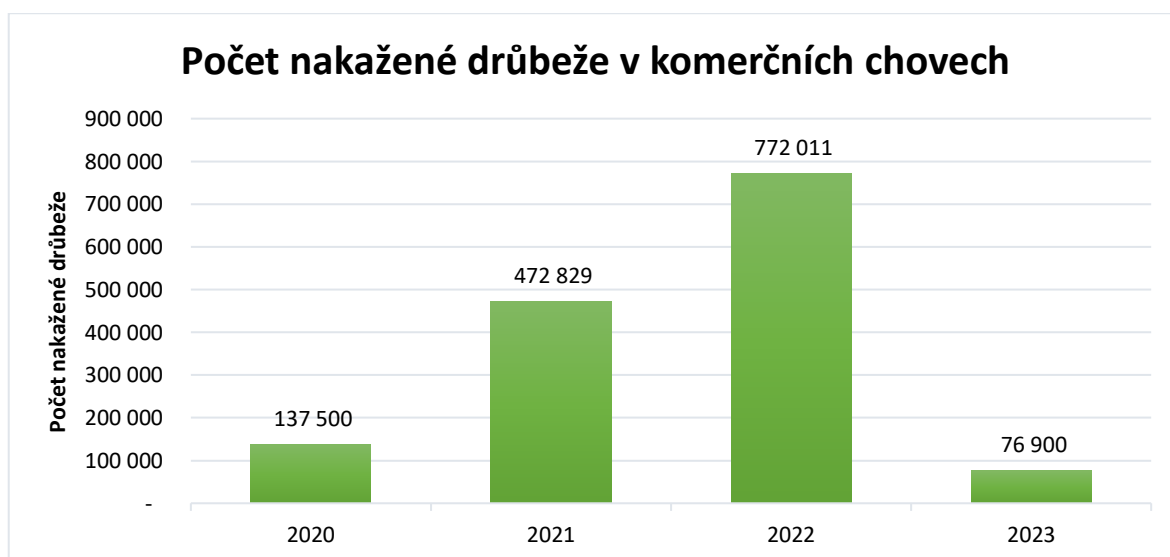
Obrázek 7: Hustota drůbeže a dislokace chovů (Zdroj: Státní veterinární správa, 2007)

V souvislosti s *Obrázkem 7* vyznačujícím dislokaci chovů a hustotu drůbeže lze předpokládat možné riziko nakažení velkochovů čítajícím i více než 100 000 kusů drůbeže. Mapa ovšem nezaznamenává chovy krůt.

Chovy drůbeže jsou důležitou součástí zemědělského průmyslu obzvláště produkcí masa a konzumních vajec. Aviární influenza tento průmysl může ohrožovat na již zmiňovaném obchodu, ekonomice, nýbrž i na objemu produkce a soběstačnosti komodity.

3.2 Přehled nakaženého ptactva ptačí chřipkou

V souvislosti s nákazou ptactva v České republice SVS eviduje množství nakažených kusů, subtypy viru a přehled od jednotlivých úhynů ptáků až po komerční chovy drůbeže s místem jejich dislokace a roku. Data jsou dohledatelná od roku 2006, kdy se aviární influenza v ČR objevila poprvé, až po aktuální situaci. Největší zasažení ptactva je zaznamenáno od roku 2020. Od tohoto roku byla data zanesena do grafů viz. *Graf 1 a 2*, z nichž lze vypočítat celkové množství zasaženého a utraceného ptactva v jednotlivých letech (Státní veterinární správa České republiky, © 2024).



Graf 1: Počet nakažených a utracených kusů drůbeže – komerční chovy (Zdroj: Vlastní, 2024)

V komerčních chovech se nachází velké množství drůbeže, mezi kterou se dokáže dle podmínek virus šířit velice rychle. Stejně tomu bylo i ve Slepoticích v roce 2020 s potvrzením subtypu H5N8 u krůt a brojlerů. Subtyp H5N8 se nejvíce vyskytoval i v následujícím roce, celkem postihl v 16 komerčních chovech. Největší množství ptactva bylo nákazou postiženo v Královéhradeckém kraji v obci Kosičky. Ve stejném roce byl zaznamenán subtyp H5N1 v komerčním chovu v Rohozné u Jihlavy. V roce 2022 propukl subtyp H5N1 ve čtyřech komerčních chovech. Zasažen byl i doposud největší chov nosnic (cca 750 000 kusů) v obci Brod nad Tichou nacházející se v Plzeňském kraji. Stejný typ viru se objevoval v šesti komerčních chovech i v roce 2023. S největším počtem postižených

kusů disponoval chov plemenných kachen v obci Dobřenice v Královéhradeckém kraji. Na konci ledna byla potvrzena v Chocni první nákaza komerčního chovu v roce 2024. Postižen byl rozmnožovací chov drůbeže čítající přibližně 73 000 kusů opět variantou H5N1. Tento chov již není v grafu zanesen. Aviární influenza se nevyhýbala ani malochovům, které připomíná *Graf 2*.



Graf 2: Počet nakažených a utracených kusů drůbeže – malochovy (Zdroj: Vlastní, 2024)
Kromě komerčních chovů jsou zaznamenány ohniska AI subtypu H5N8 či H5N1 i v malochovech. Obecně lze říci, že se v daných letech nákaza objevuje ve všech krajích. Počet postižených kusů se logicky od komerčních chovů liší nižším počtem a riziko nákazy zde není tak značné. Státní veterinární správa nepodceňuje rizika ani u těchto chovů a vydává doporučení pro chovatele související s bezpečností chovů a monitoringu zdravotního stavu drůbeže. Data v roce 2024 jsou zpracována pouze za měsíc leden. Celkový počet ohnisek komerčních chovů, malochovů a případy nákazy volného ptactva představuje *Graf 3*.



Graf 3: Celkový počet ohnisek ptačí chřipky a kategorie ptactva (Zdroj: Vlastní, 2024)

Počet úhynu volného ptactva je v řádech kusů, avšak počtem výskytu zanedbatelný není. Z Grafu 3 je zřejmý vysoký počet případů ohnisek především v roce 2021, 2022 a 2023. U roku 2024 je záznam proveden pouze za měsíc leden. V daných letech je u všech ohnisek a druhů ptáků zaznamenána vysoce patogenní ptačí chřipka se subtypy H5N8 spolu s H5N1. Počet ohnisek za uplynulé roky v komerčních chovech a malochovech je poměrně značný.

3.3 Složky integrovaného záchranného systému a zdolávání ptačí chřipky

V předchozí kapitole je popsáno a graficky poukázáno na počet ohnisek aviární influenzy, množství postižených kusů drůbeže v malochovech a především v chovech komerčních. Prakticky by nebylo možné zoonózu v takto velkých chovech zvládat prostřednictvím orgánů veterinární správy a chovatelů samotných. Z hlediska zabránění šíření nákazy se v takových případech jedná o mimořádnou událost (dále jen MU). Aby bylo možné ptačí chřipce adekvátně čelit, je zapotřebí povolání více sil a prostředků, jimiž disponuje integrovaný záchranný systém. Složky IZS jsou vyzooměny a povolávány na základě rozhodnutí oprávněného orgánu veterinární správy a podání jeho žádosti o společném řešení MU v souvislosti s opatřeními vedoucími ke zdolání ptačí chřipky a rovněž v zájmu ochrany veřejného zdraví Hasičskému záchrannému sboru České republiky.

O případném zapojení HZS ČR a dalších složek IZS pojednává typová činnost při společném zásahu pod názvem Chřipka ptáků, kterou Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen MV – GŘ HZS ČR) odbor IZS a výkonu služby v roce 2011 uvedlo v Katalogu typových činností složek integrovaného

záchranného systému s označením STČ 11/IZS. Dokument nenahrazuje Operační manuál pro aviární influenzu, nýbrž slouží pro postup složek IZS. (Státní veterinární správa České republiky, 2007; MV – generální ředitelství HZS ČR, 2011).

DÍLČÍ ZÁVĚR

Ptačí chřipka je stále trvající hrozbou. Zásadní jsou genetické rekombinace viru přispívající k tvorbě nových subtypů, variabilitě a schopnosti přenosu na nové hostitele nebo možnosti vývoje silnější patogenity. Takový rozvoj může vést k rychlejšímu či snadnějšímu šíření, větší vnímavosti a následkům nejen u ptactva. Dalším aspektem je různorodá migrace divokých ptáků tvořících přirozený rezervoár virů a jejich schopnost šíření na velké vzdálenosti. Mění se klimatické podmínky a biodiverzita přispívá k migraci různých druhů divokých ptáků, čímž se vytváří nové sítě cest. V posledních letech se v Evropě i České republice hojně objevuje subtyp viru H5N1, který v minulosti způsobil u drůbeže vážné epidemie ve Skotsku a Číně. V Číně byla odhalena jeho vysoká patogenita.

Česká republika se stále častěji potýká s výskytem ptačí chřipky u divokých ptáků, komerčních chovů drůbeže a malochovů. Komerční chovy představují značné důsledky v souvislosti s velkým počtem nakaženého ptactva a tím i ekonomických ztrát v chovech. Zakázán či omezen může být i obchod s drůbežími produkty nebo drůbeží samotnou a rovněž i import do dalších zemí. Komerční chovy jsou problematické i v zápolení s touto zoonózou svým rozsahem, podmínkami a počtem postižených kusů. Státní veterinární správa, v jejichž gesci je zdolávání této nákazy nedisponuje patřičnými silami ani prostředky, aby mohla obsáhnout veškeré úkony v boji proti ptačí chřipce v komerčních chovech. V takovém případě žádá o součinnost Hasičský záchranný sbor o zapojení složek integrovaného záchranného systému a sboru samotného.

Pro případ nákazy je vypracován Operační plán pro aviární influenzu a rovněž Typová činnost složek IZS při společném zásahu – Chřipka ptáků. Oba dokumenty vznikly v době prvních výskytů této nemoci u nás. Větší četnost případů nákazy zejména v minulých letech prověřila taktické postupy a spolupráci složek IZS a poukázala na důležitost zmiňované typové činnosti. Praktické zkušenosti a v neposlední řadě vývoj, inovace a formování Hasičského záchranného sboru ovšem poukazují na vhodnost aktualizace typové činnosti, nebo doplnění důležitých poznatků formou metodického listu zejména v postupech, osobních ochranných a dezinfekčních prostředcích či dalších možnostech Hasičského záchranného sboru.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 TYPOVÁ ČINNOST – CHŘIPKA PTÁKŮ

Každá velká mimořádná událost je svým způsobem složitá a vyžaduje patřičnou koordinaci složek IZS. Zásah spojený s ptačí chřipkou není výjimkou. Jak je předesláno výše, jedná se o mimořádnou událost, která je svým charakterem značně složitá a vyžaduje nemalé zapojení sil a prostředků (dále jen SaP). Aby bylo MU možné adekvátně řešit, je zapotřebí tvorba dokumentace obsahující jasný strukturovaný postup a hlavně vymezení činností či pravomoci zainteresovaných složek. Postup napomáhá připravenosti složek IZS v efektivním a bezpečném řešení mimořádných událostí.

Oporou pro zdolávání různých mimořádných událostí určující postupy a činnosti jsou typové činnosti složek IZS. Jsou součástí dokumentace IZS dle §14 vyhlášky č. 328/2001 Sb. o některých podrobnostech zabezpečení složek IZS, ve znění vyhlášky č. 429/2003 (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2024; Česko, 2001; Česko, 2003)

Právě ve spojitosti s ptačí chřipkou byla v roce 2011 vydaná již zmiňovaná v pořadí jedenáctá typová činnost s názvem Chřipka ptáků. Na její tvorbě se podíleli „*zástupci Státní veterinární správy, ministerstva zemědělství, zdravotnictví, vnitra a obrany ale také Policie České republiky a zástupci HZS Pardubického kraje*“ s již nabitými zkušenostmi z likvidace ohnisek ve velkochovech (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2024).

Typová činnost využívá strukturovaného postupu. Její součástí jsou takzvané listy vytvořené pro jednotlivé zainteresované složky a listy společné, podle kterých dané složky postupují. Typová činnost upravuje postupy složek IZS, a to od nakaženého komerčního chovu až po sběr jednotlivých uhynulých kusů v přírodě, na jež mohou být složky IZS povolány taktéž. Práce se zaměřuje na výskyty ptačí chřipky zejména v souvislosti s komerčními chovy.

Typová činnost obsahuje sedm hlavních bodů.

- Charakter a druh mimořádné události – věnuje se popisu primárních pojmů a výkladu situace, za kterou je považován vznik mimořádné události. Vysvětlená je zde rovněž souvislost a povaha záchranných a likvidačních prací.
- Zapojení IZS do řešení mimořádné události – jedná se o popis aktivace a zapojení složek IZS včetně jejich sil a prostředků do úkonů spojených s mimořádnou událostí. Jelikož mohou být složky IZS zapojeny pouze na základě žádosti odpovědného orgánu veterinární správy, jsou uvedeny i náležitosti a možnosti podání žádosti.

„Zapojení HZS a IZS při realizaci mimořádných veterinárních opatření ke zdolání chřipky ptáků“ bylo zpracováno v Operačním manuálu pro aviární influenzu v příloze č. 10. Jak již bylo v práci zmíněno, právě tato příloha již neplatí a postup uvedený v typové činnosti postup nahrazuje (Státní veterinární správa ČR, 2007).

- Velitel zásahu a taktika na místě – náplň bodu poukazuje na velení v místě zásahu. Pro koordinaci záchranných a likvidačních prací a složek IZS je v místě zásahu ustaven velitel zásahu, jímž je určený příslušník HZS ČR. Velitel postupuje dle vytvořeného listu pro postup velitele zásahu, který je *Přílohou A*. Jelikož je koordinace z hlediska nasazení značného množství SaP velice náročná, sestavuje si velitel štáb. Taktická stránka zásahu se opírá o zavedené postupy a pravidla jako při zásahu na nebezpečnou látku. Vydaná rozhodnutí, opatření a stanoviska orgánů veterinární správy jsou brána na zřetel a plně respektována.
- Stupeň poplachu – stupeň poplachu není zcela jednoznačný. Jeho určení spočívá v povaze daného zásahu. Při sběru jednotlivých kusů ptáků v přírodě je vyhlášován první stupeň, přičemž u likvidace ptačí chřipky ve větších chovech až stupeň třetí.
- Časové vymezení zásahu řešeného podle typové činnosti – časové vymezení zásahu není možné z hlediska náročnosti, povahy, počtu kusů ptactva a podobně vymežit. Tento bod tedy určuje pouze počátek zásahu, který je stanoven podáním žádosti orgánů veterinární správy. Zásah je ukončen tehdy, jsou-li požadované likvidační práce hotové.
- Síly a prostředky složek IZS – povolání a nasazení složek IZS stanovuje poplachový plán IZS kraje či ústřední poplachový plán IZS.
- Činnost správních úřadů, chovatelů a složek IZS – jak již z názvu vyplývá, účelem je stanovení postupů a činnosti zainteresovaných správních úřadů chovatelů a složek IZS, kterými jsou orgány veterinární správy, obec, chovatelé, HZS ČR a jednotky požární ochrany (dále jen JPO), Policie ČR, Armáda ČR, zdravotnická záchranná služba, krajská hygienická stanice, hejtmani krajů, starostové obcí s rozšířenou působností a Ministerstvo vnitra. Popis těchto činností je velice obecný a bližší specifikace je dána vytvořenými listy jednotlivých složek či orgánů. Orgány státní veterinární správy postupují v souladu se zpracovaným listem a rovněž dle vzpomínaného Operačního manuálu pro aviární influenzu.

Nedílnou součástí typové činnosti je příloha zabývající se dezinfekcí. Příloha je členěná dvěma body. První bod pojednává o rozsahu provádění dezinfekce a druhý o standartních dezinfekčních prostředcích a jejich využití.

Stěžejní dokumenty pro místo zásahu obsažené v typové činnosti

V případě nasazení složek IZS se stává stěžejním dokumentem typové činnosti list velitele zásahu složek IZS, jehož gestorem je MV-GŘ HZS ČR. List slouží pro velitele jako pomůcka pro koordinaci a taktickou stránku celého zásahu. Jeho forma je obsažená v podobě kontrolního listu, neboli Check listu, a snaží se provést velitele základními úkoly od průzkumu až po ukončení prací a předání místa zásahu. List je tvořený systematicky, aby nedošlo k opomenutí podstatných úkolů.

Důležitým dokumentem je List jednotek požární ochrany z hlediska převažujících činností a pojetí zásahu. Tento dokument není obsažen ve formě kontrolního listu. Udává hlavní úkoly JPO při likvidaci nakaženého chovu či úkoly související s koordinací záchranných a likvidačních prací. Součástí je výčet opatření pro minimalizaci rizika přenosu ptačí chřipky na zasahující a taktéž stanovuje, respektive doporučuje typ ochranných prostředků a jejich následnou manipulaci po použití. List pojednává i o možných příznacích nákazy zasahujících a jejich sebekontroly. Oba listy ovšem neobsahují podrobný návod na provádění činností a veškerá organizace a postupy je tak o zkušenostech a odbornosti velitele, popřípadě členů vytvořeného štábu, jednotlivých vedoucích složek IZS a rovněž samotných zasahujících hasičů.

5 OCHRANNÉ PROSTŘEDKY

Na místě zásahu je kladen velký důraz na bezpečnost zasahujících. Z hlediska výskytu B-agens (choroboplodné biologické látky) v podobě viru aviární influenzy se apeluje na používání osobních ochranných prostředků (dále jen OOP) u všech zasahujících. Již v listu velitele zásahu složek IZS a jeho postupu je vyznačen bod 7 připomínající stanovení způsobu či stupně ochrany viz příloha A. Jelikož jde o formu Check listu, příslušný bod stanovení OOP blíže nespecifikuje. Bližší přiblížení obsahuje list jednotek požární ochrany v části B bodě 6. Určení OOP závisí na konkrétní činnosti zasahujících.

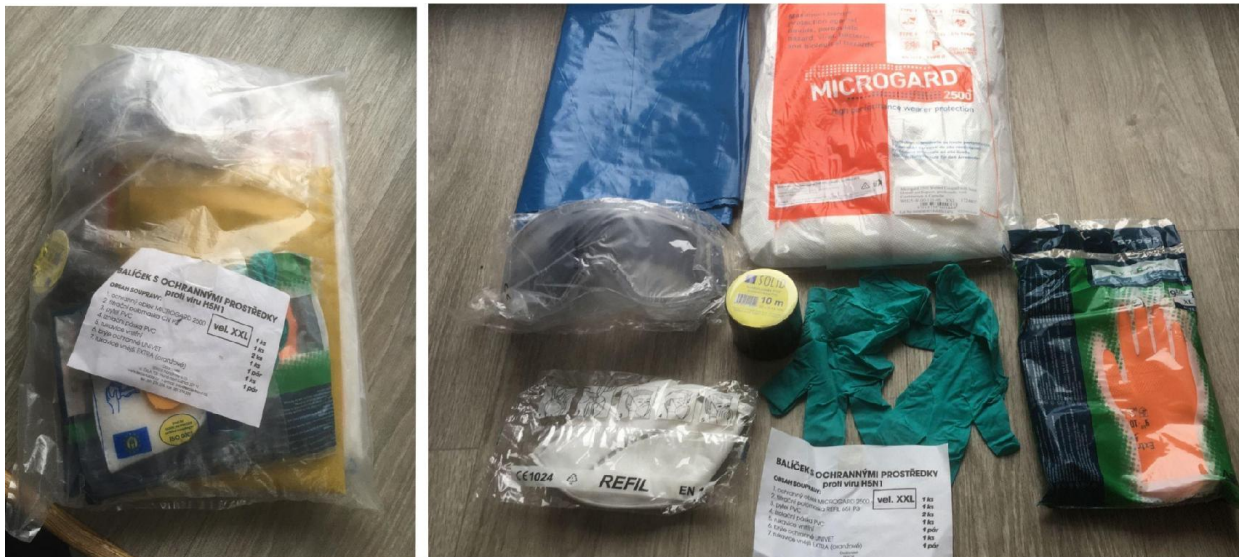
K přímé infekci zasahujících může dojít prostřednictvím takzvaných brán vstupu do organismu, jimiž jsou především sliznice, dýchací cesty a kůže. Expozice zasahujících spočívá zejména při manipulaci s infikovanou drůbeží nebo samotného pohybu v kontaminovaných místech, kde se vyskytují sliny, trus, peří a někdy i krev nakaženého ptactva. K expozici sliznic (očí) a dýchacích cest virem ptačí chřipky může docházet rovněž vzdušnou cestou obzvláště v halách s podestýlkou. Její složení (seno, dřevěné hobliny či písek) způsobuje prašnost a tím i možnost šíření či přenosu viru. Kromě toho může podestýlka obsahovat i další mikroorganismy. Při likvidaci zasaženého chovu se těmto skutečnostem jde jen těžko vyhnout (Centers for Disease Control and Prevention, 2022). Právě na základě těchto faktů hrají důležitou roli ochranné prostředky, jejichž významnost v oblasti zdraví a ochrany hasičů je spatřena i prof. Dušanem Vičar a Ing. Ivanem Princem, jimiž se zabývají v publikaci *Individuální a kolektivní ochrana* (2023).

5.1 Ochrana dýchacích cest

U zásahu s výskytem aviární influenzy je nutná adekvátní ochrana dýchacích cest. Jelikož HZS ČR disponuje širokou škálou různorodé dýchací techniky a prostředků chránící dýchací cesty, rozhoduje o jejich stanovení velitel zásahu. Jeho rozhodnutí se odvíjí od konkrétních činností zasahujících a na základě doporučení orgánů veterinární správy. Dle stanoviska hlavního hygienika obsaženého ve zmiňovaném listu jednotek požární ochrany je doporučeno používat obličejovou masku s filtrem P3 či MOF 6 nebo filtrační polomasku FFP3 v kombinaci s uzavřenými ochrannými brýlemi s protiprašnými vlastnostmi. V uzavřených objektech, v kterých je prováděno plynování, popřípadě plošná dezinfekce s vysokou koncentrací nebezpečných látek, je doporučen plynotěsný protichemický ochranný oděv typu 1 A doplněný o izolační dýchací přístroj (MV – generální ředitelství HZS ČR, 2011).

Z hlediska výbavy OOP hasičů existují i takzvané balíčky s ochrannými prostředky proti viru H5N1 viz *Obrázek 8*. Obsahem takové soupravy je:

- Ochranný oblak MICROGARD 2500. Velikost obleku je na balíčku popsána. Nejčastější velikosti jsou XL a XXL.
- Ochranná filtrační polomaska REFIL 651 FFP3
- Pytel PVC – dva kusy
- lepicí páska PVC
- Spodní nitrilové ochranné rukavice jeden pár
- Brýle ochranné UNIVET jeden kus
- Vrchní latexové ochranné rukavice EXTRA (oranžové) jeden pár.
- Návod k použití



Obrázek 8: Obsah balíčku s ochrannými prostředky proti viru H5N1 (Zdroj: Vlastní, 2024) Ochranné prostředky obsažené v balíčku podléhají certifikaci Evropských norem a jsou doporučeny výrobcem. Pro ochranu dýchacích cest balíček obsahuje uvedenou ochranu filtrační polomaskou REFIL s třídou ochrany FFP3. U respirátoru se jedná dle příslušných evropských norem o nejvyšší ochranu.

Z pohledu ochrany dýchacích cest je respirátor vhodný k zabránění průniku nebezpečných prachových částic, mikroorganismů, nýbrž i nákaz v podobě viru z okolí. Jak uvádí autoři

publikace Individuální a kolektivní ochrana při používání těchto prostředků je potřebné dodržování hygienických zásad. Dodržování těchto zásad je důležité pro funkci respirátoru již při jeho nasazování, ale i při jeho nošení a následném sejmutí. Používání a ochranná funkce respirátoru je podmíněna několika faktory. Základní a významnou roli ve funkčnosti hraje okolí (prašnost, dostatečný přísun kyslíku, přítomnost nebezpečných částic apod.). Vliv na účinnost má také správné nasazení (přilnutí na obličej a těsnost) a podoba používání. Je-li respirátor viditelně znečištěn (prachovými částicemi) a odpor dýchání je zhoršen, je vhodná jeho výměna. Znečištění může mít i podobu potu uživatele a rovněž tělního mazu, čímž je i zhoršena základní funkce neboli filtrace (Princ a Vičar, 2023).

Nevhodnost respirátoru pro zásah z přítomnosti ptačí chřipky

Z praktických zkušeností ze zásahu spojených s ptačí chřipkou jsou respirátory jako ochrana dýchacích cest zasahujících využívaných při hlavních činnostech (likvidace, dekontaminace apod.) nevhodné, byť splňují požadavky spojené s touto problematikou a jsou i v listu jednotek požární ochrany typové činnosti popsány jako jedna z možností ochrany dýchacích cest. Je zapotřebí si uvědomit, že činnost hasičů při zásahu zejména při likvidaci chovu drůbeže (likvidační skupina) je velice náročná po fyzické a psychické stránce. S velkou fyzickou zátěží zejména při sběru kadáveru je spojeno i zvýšené dýchání, což vede k pocení, uvolňování tělního mazu z obličejové části, přičemž dochází k zanášení a vlhnutí respirátoru. Tyto aspekty vedou ke snížení jeho účinnosti.

Dalšími hledisky jsou těsnost, nasazení a pohodlí při nošení. Netěsnost při nasazení respirátoru může vznikat kolem nosního tvarovatelného klipsu, který se nemusí vždy vhodně přizpůsobit tvaru nosu. Tím dochází ke snížení ochranné funkce dýchacích cest. V kombinaci s ochrannými protiprašnými brýlemi dochází touto netěsností k jejich mlžení. Většina respirátorů FFP3 je opatřena upínacím systémem v podobě gumiček upevněných v horní a spodní části respirátorů pomocí spoje. Upínací systém je rovněž významným faktorem pro těsnost a pohodlí uživatele. Nedostatečná pružnost upínacího systému (gumiček) neumožní vhodné přilnutí respirátoru k obličejí. Kromě netěsnosti dochází ke smekání či klouzání respirátoru po obličejí a tím se snižuje komfort uživatele, který má tendenci respirátor upravovat. Pro pohodlí uživatele je zásadní i šířka gumiček. Jsou-li příliš tenké, mají tendenci uživatele tlačít „zařezávat se“ nejčastěji v oblasti uší a krku, což vede k značnému diskomfortu. Tenké gumičky mají i slabší spoj (přichycení k respirátoru) vedoucí ke snadnějšímu uvolnění nebo odtržení gumičky. Stává se tak nejen při nasazování respirátoru, nýbrž i v průběhu činnosti, kdy je upínací systém překrytý kapucí ochranného

oděvu. Kapuce zamezuje manipulaci s gumičkami a úprava se stává prakticky nemožnou. K přetrhnutí upínacího systému přispívá i snížená citlivost prstů (nasazený rukavice). Přetrhnutí pak vede k nechráněným dýchacím cestám, výměně respirátoru za nový a znemožnění probíhající činnosti uživatele. Příliš široký upínací systém je nevhodný taktéž. Omezuje pohyb hlavy. Problematické je nasazování a dochází k diskomfortu u uší a krku jako u varianty předchozí.

Výše uvedené faktory v rámci úpravy respirátoru přispívají ke snižování hygieny. Úprava se neobejde bez doteků respirátoru či nechráněných částí obličeje kontaminovanými rukavicemi, což je v oblasti ochrany a hygieny velice kontraproduktivní.

Ptačí chřipka se nejvíce vyskytuje v zimních a podzimních měsících, kdy může docházet k různým klimatickým podmínkám. Vysoká vlhkost, sněžení a především déšť mohou rovněž ovlivňovat materiál respirátoru a tím snížení jeho funkce.



Obrázek 9: Nevhodné používání ochranných prostředků (Zdroj: Götzová, 2021)

Všechny výše uvedené faktory mohou přispět k nevhodnému používání respirátoru i ochranných protiprašných brýlí (mlžení), což může vést k ústrojové nekázni a tím i zvýšení rizika nákazy zasahujících vedoucích přes dýchací cesty či sliznice očí. Takovou situaci dokládá *Obrázek 9*.

Haly s drůbeží doprovází značný zápach, jenž respirátor není schopen pohltnout a práce zasahujících není ani v tomto smyslu ulehčena. V některých případech byl respirátor na místo brýlí doplněn hlavovým štítem. Ten je z hlediska prašnosti u likvidačních skupin zcela lichý. Štít je nevhodný i pro upínací hlavový systém, který nemusí dostatečně přilnout na hlavě (nasazen na kapuci ochranného oděvu) a při různé činnosti může dojít k svržení či upadnutí štítu a následnému odkrytí obličeje nebo případné kontaminaci štítu.

5.2 Ochrana povrchu těla

Při zásahu na aviární influenzu je nutná u zasahujících ochrana povrchu těla bránící kontaminaci kůže a vystavení se virům a dalším mikroorganismům. Taková ochrana je zabezpečena prostřednictvím protichemických jednorázových ochranných oděvů.

Stejně jako u značné rozmanitosti prostředků chránící dýchací cesty, existuje celá řada oděvů využívaných HZS ČR. Oděvy se rozlišují na základě různých aspektů, ať již dle požadavků technických norem, typů ochranných funkcí či možnosti používání (oděvy jednorázové, anebo oděvy s možností opakovaného používání). O využití konkrétního typu oděvu rozhodne opět velitel zásahu na základě konkrétní činnosti hasičů a dalších zasahujících. Na základě Listu jednotek požární ochrany a zmiňovaného stanoviska hlavního hygienika obsaženého v listu je doporučeno pro nasazení JPO v objektech při vyklizení drůbeže nebo kadáveru využívat jednorázový protichemický ochranný oděv. Příkladem je Tyvek C, Microgard 2500 plus, Sunit a SOO-CO. Oděvy jsou doplněny o doporučenou pryžovou holeňovou obuv. Pro ochranu rukou jsou podle stanoviska vhodné latexové jednorázové rukavice (chirurgické), na jež jsou nasazeny rukavice pryžové či protichemické odolné proti protržení. Vzniklé spoje (u rukavic a rukávu obleku, pryžové obuvi a nohavic obleku) je rovněž doporučeno přelepit lepící páskou, a to zejména u prvních dvou zmiňovaných oděvů neobsahující integrovanou obuv a rukavice (MV – generální ředitelství HZS ČR, 2011).

Doporučené jednorázové obleky (Tyvek C a Microgard 2500 plus) z hlediska funkce spadají do kategorie typu 4, 5 a 6. Ochranné vlastnosti tedy spočívají v těsnosti proti postřiku v podobě spreje (typ 4), aerosolům a jemným prachům (typ 5) lehkému postřiku a kapalnému aerosolu po omezenou dobu za nízkého tlaku (typ 6). Oblek Microgard 2500 plus navíc odolává kapalinám, čímž splňuje i podmínky typu 3. Oděvy Sunit a SOO-CO jsou určeny pro opakované používání obsahující větší ochranné vlastnosti. Poskytují ochranu i proti účinkům kapalných chemikálií obsahující kyseliny a louhy. Oba oděvy disponují rukavicemi a integrovanou obuví (Princ a Vičar, 2023).

Protichemické ochranné oděvy znázorňuje *Obrázek 10*. Oblek Sunit s integrovanými holíčkami a rukavicemi dotažených na manžetě vlevo a jednorázový oděv Tyvek vpravo. Již z toho obrázku lze spatřit materiálovou rozdílnost.



Obrázek 10: Ochranné obleky Sunit a Tyvek (Zdroj: Vlastní, 2024)

Jednorázové ochranné oděvy a jejich využití je velice obsáhlé. Uplatňují se například v automobilovém průmyslu, zemědělství či potravinářství jako svrchní oděvy. Aby mohl být oděv použit u zásahu a vystaven expozici virům ptačí chřipky, je důležité splnění požadavků na ochranu proti infekčním agens v souladu s technickou normou ČSN EN 14126. Před použitím je tedy vhodná kontrola piktogramů zobrazených ve vnitřních částech oděvu, zda oděv odpovídá ochranným vlastnostem.

Z praktického hlediska je u zásahu vhodné využívat jednorázové ochranné oděvy ze silnějších materiálů, především u skupin nasazených v ohnisku ptačí chřipky ve spojitosti s vyklížením hal, anebo u náročnějších prací. Při zásahu se hojně využívají pro svou cenu a dostačující ochranné vlastnosti základní oděvy Tyvek Classik. Úskalí těchto obleků je slabší mechanická odolnost materiálu, kdy při náročnější práci dochází k jejich protrhnutí.

K poměrně častým případům dochází v chovech, kde je nutná manipulace s živou drůbeží (především chovy klecového typu). Problematická je manipulace s většími ptáky (husy, kačeny, krůty) ve venkovních chovech. Mácháním křídel a pařáty ptáků dochází k porušení oděvů nejčastěji. Manipulace s většími ptáky je spojená i s větší fyzickou zátěží a bližším kontaktem zasahujících, přičemž může opět dojít k dalšímu porušení. Tímto se narušuje ochranná funkce a musí nastat výměna celého obleku. To stěžuje i skutečnost, kdy zasahující před výměnou oděvu musí projít dekontaminací. K poškození dochází i vlivem nesprávného zalepení spojů nohavic s holínkami (zalepí-li si dotýčný spoje příliš nízko a poté stoupne). Lepení spojů je vhodné za pomoci kvalitních a dostatečně širokých lepících pásek. Balíček s ochrannými prostředky proti viru H5N1 (viz výše) obsahuje pásku, jenž je úzká a při namáhání spojů se rozlepuje či špatně drží. Oblek Microgard 2500 plus je konstruován z o něco pevnějšího materiálu, tudíž k protržení obleku nedochází tak často. Z hlediska nasazení velkého počtu zasahujících a pořizovací ceny je využití protichemického ochranného oděvu Sunit nepatrné. Využívá se spíše k ochraně hasičů zajišťujících následnou dekontaminaci či obdobné činnosti.

Právě dekontaminace (dezinfekce) znamená pro zasahující v ochranných oděvech s ochrannou vlastností typu 4, 5 a 6 další úskalí. Typová činnost ve Společném listu složek IZS hovoří o rozsahu a provádění dekontaminace. Tato činnost se podle listu u osob provádí na rozvinutém stanovišti dekontaminace osob. Jelikož zmiňované oděvy neodolávají kapalinám, znamená to, že následná dekontaminace zasahujících se provádí po jejich vysvěcení. Detergenty jsou aplikovány přímo na pokožku celého těla, což je značně nekomfortní z hlediska působení dekontaminačních činidel a klimatických podmínek (MV – generální ředitelství HZS ČR, 2011).

Stejně jako oděvy jsou pro ochranu kůže zásadní rukavice, jejichž doporučení je stanoveno v textu výše. Rukavice jsou ochranným prostředkem s nejvyšší expozicí viru ptačí chřipky, neboť přichází do přímého kontaktu s infikovanou drůbeží a materiálem při činnostech spojených s likvidací nákazy. Jednorázové rukavice jsou velice univerzálním a multioborovým ochranným prostředkem rukou. Proto je u zásahu s ptačí chřipkou nutné využívat rukavice s ochrannou vlastností proti virům a dalším mikroorganismům. Nekvalitní rukavice se trhají a neposkytují dostatečnou ochranu. Svrchní rukavice by měly odolávat mechanickým, chemickým či biologickým rizikům a tvořit ochranu jednorázovým spodním rukavicím. Balíček s ochrannými prostředky proti viru H5N1 sice odolnější, než jednorázové rukavice nabízí, avšak netvoří dostatečnou ochranu proti mechanickému

protrhnutí nebo propíchnutí. V praxi se nejvíce osvědčily univerzální rukavice chemické z šitého bavlněného úpletu namočeného v PVC a nitrilu.

Doplňkem jednorázového ochranného oděvu chránící před kontaminací nohou je již vzpomínaná pryžová holeňová obuv (holínky). V kontextu s ochranou, universalností a prostředím chovů je tato obuv velice vhodná. Příhodná je i svou možností následné dekontaminace či hygienickému ošetření a opětovnému použití. V některých případech se u zásahu pryžová obuv navíc opatřila jednorázovými návleky, které mohou být přibaleny u ochranného oděvu. Materiálem a svou vhodností k pryžové holeňové obuvi je význam návleků poněkud lichý.

5.3 Analýza vícekriteriálního hodnocení a Saatyho metoda

Jak je již známo, Hasičský záchranný sbor disponuje širokou škálou jednorázových ochranných oděvů. Mezi nejčastěji využívané patří Microchem 3000, Tyvek Classic, Tychem F, Microgard 2500 plus a Microgard 2000. Pro zjištění největší příhodnosti obleku pro zásah na ptačí chřipku je využito analýzy vícekriteriálního rozhodování. Hodnocení vhodnosti daných obleků je utvářeno pomocí Saatyho metody (metoda párového porovnání).

Pro zhodnocení byly zohledňovány nejdůležitější parametry obleků vycházející z technických dat výrobců pro vhodné a praktické využití s minimalizací možných komplikací při využití u zásahu s výskytem ptačí chřipky. Mezi tyto vlastnosti vybrané pro analýzu patří (u Saatyho metody se jedná o kritéria):

- Typ ochrany – ochranné vlastnosti obleku
- Mechanická odolnost – odolnost proti protržení, odolnost proti trhání, odolnost proti prasknutí ohybem, pevnost švů
- Hmotnost – komfort uživatele
- Chemická odolnost – odolnost a odpudivost proti chemikáliím (organické, anorganické), bariéra proti částicím, biologická odolnost
- Cena – průměrná cena obleků (jedná se o částky z průzkumu trhu)

Pro sestavení matice Saatyho metody jsou párově srovnány kombinace vybraných kritérií a vypočteny hodnoty určené dle důležitosti preferovaného kritéria v dané buňce matice při určené škále hodnot 1, 3, 5, 7 a 9. Hodnota 1 odpovídá interpretaci, že obě kritéria jsou na stejné úrovni a jsou stejně důležitá při rozhodování. Následující hodnoty vyjadřují preferenci

kritéria mírně významnější (3), podstatně významnější (5), výrazně významné (7). Hodnota 9 je pro srovnání kombinací u preferovaného kritéria absolutně nejvýznamnější. *Tabulka 1* představuje možné kombinace kritérií a jejich preferenci v daných buňkách tabulky.

Tabulka 1: Saatyho matice – stanovení preferencí kritérií (Zdroj: Vlastní, 2024)

Kritérium	Typ ochrany	Mechanická odolnost	Hmotnost	Chemická odolnost	Cena
Typ ochrany	1	7	9	5	3
Mechanická odolnost	1/7	1	9	7	5
Hmotnost	1/9	1/9	1	1/3	1/5
Chemická odolnost	1/5	1/7	3	1	5
Cena	1/3	1/5	5	1/5	1

Další částí analýzy je stanovení vah kritérií vyplývající ze Saatyho matice (viz *Tabulka 1*). Obecný vzorec pro výpočet vah kritérií je následující (Fotr a Švecová, 2010):

$$v_i = \frac{G_i}{\sum_{i=1}^n G_i}$$

Váhy jsou vypočteny vzorcem využívající geometrický průměr hodnot (G_i) vždy v daném řádku matice. Postup výpočtu geometrických průměrů jednotlivých kritérií je:

$$G_1 (\text{typ ochrany}) = \sqrt[5]{1 \times 7 \times 9 \times 5 \times 3} = 3,94$$

$$G_2 (\text{mechanická odolnost}) = \sqrt[5]{\frac{1}{7} \times 1 \times 9 \times 7 \times 5} = 2,14$$

$$G_3 (\text{hmotnost}) = \sqrt[5]{\frac{1}{9} \times \frac{1}{9} \times 1 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{5}} = 0,24$$

$$G_4 (\text{chemická odolnost}) = \sqrt[5]{\frac{1}{5} \times \frac{1}{7} \times 3 \times 1 \times 5} = 0,84$$

$$G_5 (\text{cena}) = \sqrt[5]{\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} \times 5 \times \frac{1}{5} \times 1} = 0,58$$

$$\text{Geometrický průměr celkem} = 3,94 + 2,14 + 0,24 + 0,84 + 0,58 = 7,74$$

Výpočtem jednotlivých geometrických průměrů stanovených kritérií a jejich celkového geometrického průměru je dosaženo získání potřebných informací ke konečnému výpočtu vah (významnosti) kritérií. Výpočty vah kritérií jsou:

$$v_1 (\text{typ ochrany}) = \frac{3,94}{7,74} = 0,51$$

$$v_2 (\text{mechanická odolnost}) = \frac{2,14}{7,74} = 0,28$$

$$v_3 (\text{hmotnost}) = \frac{0,24}{7,74} = 0,03$$

$$v_4 (\text{chemická odolnost}) = \frac{0,84}{7,74} = 0,11$$

$$v_5 (\text{cena}) = \frac{0,58}{7,74} = 0,08$$

Pro správný výpočet vah je důležitá kontrola v podobě součtu všech vah kritérií, kdy výsledek je vždy 1.

$$\text{součet vah} = v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 = 0,51 + 0,28 + 0,03 + 0,11 + 0,08 = 1$$

K výpočtu vhodného obleku je využito technických dat výrobců vybraných jednorázových ochranných oděvů a v případě kritérií zabývajících se typem ochrany, mechanické odolnosti a chemické odolnosti je využito hodnocení dle škál. Škály popisuje *Tabulka 2*, *Tabulka 3* a *Tabulka 4*.

Tabulka 2: Hodnotící škála kritéria Typ ochrany (Zdroj: Vlastní, 2024)

Kritérium – Typ ochrany	
Škála hodnocení	Popis
1	Splňuje pouze typ 5, 6,
2	Splňuje typ ochrany 4, 5, 6
3	Splňuje typ ochrany 3, 4, 5, 6

Tabulka 3: Hodnotící škála kritéria Mechanická odolnost (Zdroj: Vlastní, 2024)

Kritérium – Mechanická odolnost	
Škála hodnocení	Popis
1	<ul style="list-style-type: none"> - malá odolnost proti prasknutí - malá odolnost proti propíchnutí - snadné protržení - slabá pevnost švů
2	<ul style="list-style-type: none"> - střední odolnost proti prasknutí - střední odolnost proti propíchnutí - středně snadné protržení - dostatečná pevnost švů
3	<ul style="list-style-type: none"> - odolnost proti prasknutí - odolnost proti propíchnutí - nesnadné protržení - pevné a chráněné švy

Tabulka 4: Hodnotící škála kritéria Chemická odolnost (Zdroj: Vlastní, 2024)

Kritérium – Chemická odolnost	
Škála hodnocení	Popis
1	odolné pouze proti B-agens
2	odolné proti B-agens, ochrana proti některým chemikáliím za nízkého tlaku.
3	vysoká odolnost proti průniku B-agens, ochrana proti organickým a anorganickým chemikáliím i pod tlakem

Informace o vybraných oblecích jsou popsány v *Tabulce 5*, kdy jejich hodnocení obsahuje další tabulka.

Tabulka 5: Obleky s datovými vstupy (Zdroj: Vlastní, 2024)

Oblek/Kritérium	Typ Ochrany	Mechanická odolnost	Hmotnost	Chemická odolnost	Cena
TYCHEM F	3	3	0,5 kg	3	850 Kč
TYVEK Classic	1	1	0,2 kg	1	220 Kč
MICROGARD 2000	1	2	0,4 kg	1	300 Kč
MICROGARD 2500 PLUS	3	3	0,4 kg	3	400 Kč
MICROCHEM 3000	3	3	0,4 kg	3	800 Kč

Kritéria obleků, jimiž je typ ochrany, mechanická odolnost a chemická odolnost, je žádoucí a důležité dosažení maximálních hodnot (maximální možné odolnosti a ochrany). Naopak požadavek na váhu a cenu produktu je logicky minimální.

Následující krok určuje bazální a ideální výsledky kritérií. Bazální jsou výsledky nejhorší, přičemž ideální jsou výsledky vyhovující a vždy nejlepší z daného sloupce. Následující *Tabulka 6* výsledky zahrnuje a poukazuje na rozdíl mezi nimi.

Tabulka 6: Bazální a ideální výsledky obleků (Zdroj: Vlastní, 2024)

Kritérium	Typ Ochrany	Mechanická odolnost	Hmotnost	Chemická odolnost	Cena
Bazální výsledek	1	1	0,5	1	850
Ideální výsledek	3	3	0,2	3	220
Rozdíl	2	2	0,3	2	630

Tabulka 7 je nyní doplněna o číslo 1 vyjadřující nejlepší hodnoty a číslo 0 znázorňující hodnoty nejhorší. V případě ostatních hodnot musí dojít k jejich přepočtu následujícím vzorcem (jedná se vždy o absolutní hodnoty):

$$\text{Přepočtená hodnota buňky} = \frac{\text{aktuální hodnota buňky} - \text{bazální výsledek sloupce}}{\text{rozdíl bazálního a ideálního výsledku sloupce}}$$

Tabulka 7: Přepočet hodnot obleků (Zdroj: Vlastní, 2024)

Oblek/Kritérium	Typ ochrany ($v_1 = 0,51$)	Mechanická odolnost ($v_2 = 0,28$)	Hmotnost ($v_3 = 0,03$)	Chemická odolnost ($v_4 = 0,11$)	Cena ($v_5 = 0,08$)
TYCHEM F	1	1	0	1	0
TYVEK Classic	0	0	1	0	1
MICROGARD 2000	0	0,50	0,33	0	0,87
MICROGARD 2500 PLUS	1	1	0,33	1	0,71
MICROCHEM 3000	1	1	0,33	1	0,08

V konečné fázi došlo u každého z obleků a výsledků jednotlivých kritérií k násobení s váhami kritérií, na jejichž základě došlo ke konečnému výběru nejvyšší hodnoty daného obleku.

$$\text{Tychem F} = 0,51 + 0,28 + 0,11 = 0,89$$

$$\text{Tyvek Classic} = 0,03 + 0,08 = 0,11$$

$$\text{Microgard 2000} = 0,50 \times 0,28 + 0,33 \times 0,03 + 0,87 \times 0,08 = 0,21$$

$$\text{Microgard 2500 Plus} = 0,51 + 0,28 + 0,33 \times 0,03 + 0,11 + 0,71 \times 0,08 = \mathbf{0,96}$$

$$\text{Microchem 3000} = 0,51 + 0,28 + 0,33 \times 0,03 + 0,11 + 0,08 \times 0,08 = 0,91$$

Dané výpočty analýzy, jakožto adekvátní jednorázový ochranný oblek pro zásah s ptačí chřipkou, stanovily **Microgard 2500 Plus**.

5.4 Tepelný stres

Používání ochranných obleků u zásahu má kromě ochrany zasahujících i stinnou stránku v podobě tepelně izolačních vlastností ovlivňujících odvod vytvořeného tělesného tepla uvnitř obleku při prováděných činnostech. Problematické je rovněž odpařování potu. Materiálové složení ochranných obleků (Microgard 2500 Plus nevyjímaje) tímto dostatečně neumožňuje zajistit tepelnou rovnováhu těla. Při větší fyzické námaze dochází k hromadění tepla v těle vedoucí k přehřívání organismu neboli tepelnému stresu (Slabotinský a Lunerová, 2017). Následkem jsou nemalé zdravotní obtíže. Jedním z protipatření proti takovým následkům je chlazení. Jednorázové oděvy a početné nasazení hasičů takové opatření neumožňuje.

U zásahů s ptačí chřipkou někdy docházelo i k vícehodinovému nasazení hasičů v ochranných oblecích. Právě velkou fyzickou i psychickou námahou dochází k odvodu

tekutin v podobě potu, což při činnostech zejména v ohniscích nákazy nelze kompenzovat doplňováním tekutin. Výhodou u hasičů je dobrý zdravotní stav, fyzická kondice a znalost práce v ochranných oblecích, což příznivě ovlivňuje adaptaci na tepelnou zátěž, avšak ne dlouhodobě. Z hlediska zásahu v komerčních chovech je příhodné vyhodnotit podmínky a tyto skutečnosti nepodceňovat. Důležité je myslet i na fyziologické potřeby, přiměřený komfort a aklimatizaci zasahujících. Z těchto důvodů je potřebné nastavit vhodné střídání hasičů s ohledem na prováděnou činnost.

6 DEKONTAMINACE U ZÁSAHU S PŘÍTOMNOSTÍ PTAČÍ CHŘIPKY

Důležitým opatřením pro úspěšné zdolání aviární influenzy v infikovaných chovech je dekontaminace, v těchto případech odborně nazývaná dezinfekce. Svou významností je v typové činnosti vymezen její rozsah přílohou číslo 1 ke společnému listu složek IZS. Z důvodu zamezení druhotné neboli zavlečené kontaminace a ochrany zdraví poukazuje na provádění dezinfekce zasahujících osob, techniky, použitých osobních a věcných prostředků a kontaminovaných ploch. Provádění těchto činností dle přílohy má za úkol HZS ČR a Armáda ČR disponující potřebnými prostředky. Armáda ČR se v minulosti na těchto činnostech aktivně podílela, avšak v současnosti využívána pro tyto účely není. Důvodem je reorganizace HZS ČR a také vybavenost prostředky, jimiž sbor v minulosti tolik nedisponoval.

6.1 Dekontaminace vozidel

Z hlediska dekontaminace vozidel list uvádí dvě metody provedení. První možností je takzvané brodění v dezinfekčním roztoku a vymytí roztokem podběhů vozidel. Druhá metoda využívá stanoviště dekontaminace techniky (dále jen SDT), kdy je za pomoci mycího rámu nanášen detergent na celý vnějšek vozidel s následným oplachem vodou rámem druhým.

V praxi se využívá metoda druhá, tedy dekontaminace pomocí stanoviště dekontaminace techniky. Na dekontaminaci kol a podběhů vozidel je kladen velký důraz (největší možnost expozice vozidla a riziko druhotného zavlečení zoonózy do dalších míst), provádí se pomocí vysokotlakých čističů, které jsou součástí SDT. V některých komerčních chovech pro nebezpečné části ploch nebo nedostatečného místa pro rozložení SDT a stabilizaci oplachových rámu se využívá pouze záchytných van stanoviště a vysokotlakých čističů zabezpečujících nános detergentu a jeho následný oplach. Svým způsobem se tak jedná o kombinaci obou metod. Použití vhodného detergentu (dezinfekce) a způsobu následné likvidace odpadní vody musí být projednáno s orgány veterinární správy a orgány životního prostředí. Veškerá vzniklá odpadní voda i s dekontaminačním roztokem se tudíž jímá do odpadních nádrží kterými SDT rovněž disponuje.

6.2 Dekontaminace osob

Dekontaminace osob má být prováděna dle zmiňované přílohy za pomoci rozvinutého stanoviště dekontaminace osob. Ve spojitosti s problematikou dekontaminace biologických látek popsanou Metodickým listem číslo 8 L Bojového řádu JPO je tato činnost prováděna výhradně mokrou metodou. Jedná se tedy o nanášení dekontaminačního činidla (dezinfekce) na zasahující či další osoby působící v kontaktu s infikovanou drůbeží nebo materiálem (zaměstnanci chovu, dotčené orgány a podobně) a následným oplachem vodou. U mokrého způsobu je rovněž důležitá doba působení činidla před oplachem (dle konkrétního činidla) vedoucí k účinné dezinfekci. Pro velký počet zasahujících, vytvoření podmínek pro dezinfekci a ochranu proti vlivům počasí je Stanoviště dekontaminace osob (dále jen SDO) nebo jeho modernější verze kontejner dekontaminace osob (dále jen KDO) zařazená do výbavy HZS ČR adekvátním prostředkem. Vhodnost detergentů a likvidace odpadní vody se projednává s orgány jako u SDT. zdroj: bojový řád list 8L a typová činnost.

Zkušenosti z těchto zásahů však poukazují na některé možné komplikace. Stejně jako u SDT je problematická manipulace při ustavení a rozložení stanoviště pro nedostatečné prostory a nezpevněné plochy v areálech chovů. Příhodná je výstava obou dekontaminačních prostředků ve své blízkosti, což je prostorově zpravidla velice složité až nemožné. Dalším specifickým je vybavenost zasahujících OOP a samotná dekontaminace. Jednorázové ochranné oděvy typu 4, 5 a 6 doplněny respirátorem a ochrannými brýlemi jsou pro mokrou dekontaminaci a působící činidla nevhodné, tudíž nelze zasahující v těchto oděvech dezinfikovat, přičemž musí dojít k jejich svléknutí a aplikaci dezinfekce s oplachem přímo na pokožku. Taková možnost je velice nekomfortní (zápach činidel, možnost zásahu očí, osušení a podobně). S touto variantou je spojeno i odebrání spodního oblečení, jímž hasiči disponují. Opětovné vystrojení do osobních prostředků je rovněž komplikované. Po dekontaminaci se zasahující musí dostavit k místu odložení svých oděvů (zpravidla poblíž SDO, KDO), kde se následně oblékají. Zásadní problém může nastat nesprávným stanovením koncentrace činidel (poměr přimísení činidel a vody) mající za následek nedodržení doby působení dezinfekce, poleptání kůže a sliznic nebo vyvolávat alergické reakce. U zasahujících, jenž s SDO či KDO nemají zkušenosti, dochází při postupu zařízením k dezorientaci nebo k nedodržení stanovených podmínek.

6.3 Dekontaminace věcných a osobních ochranných prostředků

Příloha 1 neopomíjí ani dezinfekci věcných a osobních ochranných prostředků využívaných při zásahu s výjimkou jednorázových prostředků, které se po skončení mimořádné události likvidují. Ostatní prostředky se odkládají a dezinfikují na dekontaminačním stanovišti pomocí postřikových prostředků či ponořením do připraveného dezinfekčního roztoku. Činidlo se nechá působit (dle typu činidla), následně dochází k oplachu čistou vodou a vyschnutí prostředků. Používání dezinfekce musí být v souladu s návodem výrobce.

6.4 Dekontaminace ploch, terénu a místa sběru

V příloze je uvedena dekontaminace ploch a terénu s možnou expozicí viru ptačí chřipky a místa sběru nevyjímaje. Avšak konkrétní možnosti či stanovení prostředku k dezinfekci zde není blíže specifikováno.

6.5 Dekontaminační činidla

Společný list složek integrovaného záchranného systému v příloze 1 uvádí kromě dekontaminace a výše popsaného rozsahu rovněž standardní dezinfekční prostředky (do doby vzniku typové činnosti známé – viz *Obrázek 11*). Jelikož zatím neexistuje činidlo universální a vhodné pro všechny možnosti dezinfekce, příloha popisuje i vhodné možnosti jejich využití a způsoby ředění.

Pro dezinfekci pokožky, ochranných oděvů a povrchů s dobou působení jedné minuty příloha udává Persteril 36 %. Ovšem při aplikaci na kůži je doporučen 0,2% roztok. Na ochranné obleky a povrchy se aplikuje roztok 2%. Dnes se spíše využívá Persteril 15 %. Roztok je tak zvýšen v prvním případě na 0,4% a v druhém na roztok 4%. K tomuto účelu je možné použít i prostředku Hvězda. Vodný roztok tohoto přípravku se zhotovuje jako 10% na oděvy a pokožku s dobou expozice 5 minut. Toto složení se udává i pro možnost dekontaminace techniky. Oproti Persterilu je příprava roztoku složitější. Hvězda se skládá ze dvou částí (složky AA a CC). Aby bylo připraveno 100% dezinfekční činidlo, je zapotřebí 4 dílů složky AA a 1 díl složky CC.

Pro dezinfekci věcných prostředků a techniky je doporučen roztok chlornanu sodného. U tohoto činidla je zapotřebí dosažení alespoň 2 % hm. aktivního chloru.

Dezinfekcí vhodnou pro aplikaci v prostorech chovu a pneumatik vozidel je Virkon. Pro přípravu činidla se ovšem příloha odkazuje na návod výrobce.



Obrázek 11: Běžné detergenty (Zdroj: Vlastní, 2024)

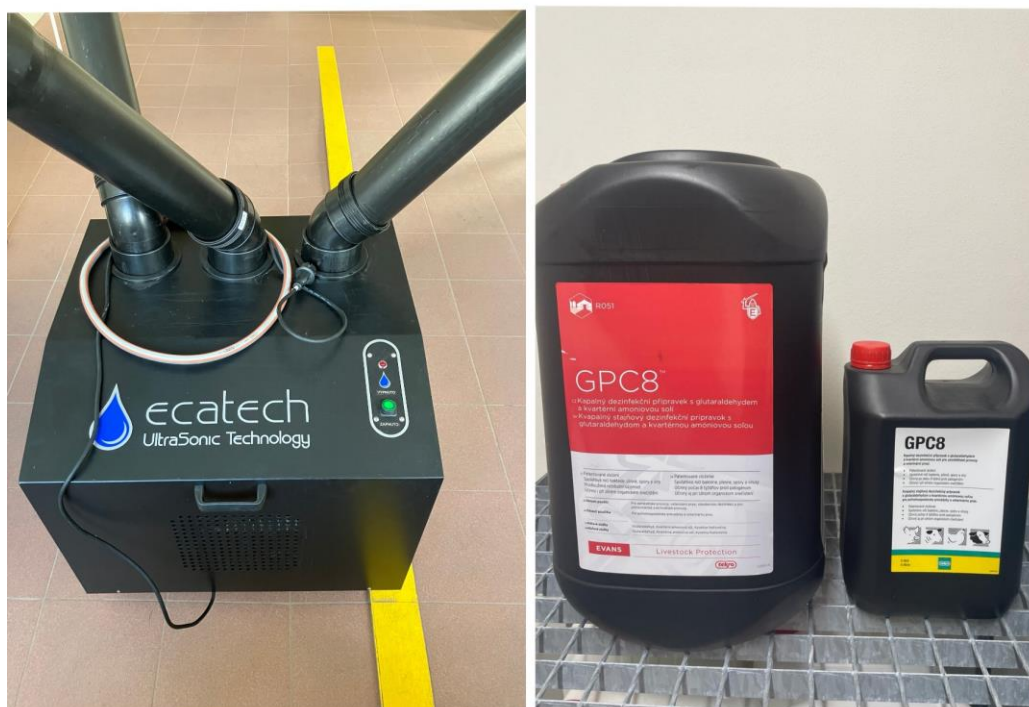
K dekontaminaci povrchu, techniky, ochranných a věcných prostředků v koncentraci min. 2 % hm. aktivního chloru je jako další možnost stanoven chloramin TS s dobou působení 30 minut. Pro přípravu se ředí vodou s teplotou 30–40 °C (MV – generální ředitelství HZS ČR, 2011).

7 NOVÉ DEKONTAMINAČNÍ PROSTŘEDKY

Připravenost Hasičského záchranného sboru České republiky na mimořádné události spojené s výskytem nebezpečných látek nepolevuje. S pandemií COVID-19 byl zaznamenán značný nárůst zásahů HZS ČR spojených s dekontaminací (dezinfekcí) osob a vozidel. Nově vznikla potřeba zajištění vhodné dezinfekce vnitřních prostorů objektů. Tímto se ukázala vhodnost modernizace a doplnění dekontaminační techniky a dalších prostředků pro efektivní zvládnání mimořádných událostí podobného charakteru. Nabitě zkušenosti ze zásahů a nové dekontaminační prostředky tím představují další účinná opatření pro zvládnání událostí spojených s nebezpečnými látkami a různými infekčními chorobami tedy i samotné ptačí chřipky.

Zařízení pro plošnou dekontaminaci suchou mlhou

Kromě již známých osvědčených dekontaminačních metod a způsobů přibyla další možnost dekontaminace uzavřených prostor a objektů prostřednictvím suché mlhy se schopností působit na vzduch a povrchy. Pro aplikaci suché mlhy Hasičský záchranný sbor ČR používá nové prostředky, jimiž jsou ultrazvukové generátory suché mlhy ECA 800 (středně výkonný) a ECA 2000 (vysoce výkonný). Generátory mohou být využity v chovech k dezinfekci vzduchu a podestýlky či v prostorech požární techniky. Součástí zařízení je plastový kanystr zajišťující zásobení dezinfekčního přípravku o patřičné koncentraci do zařízení. Zde se přípravek transformuje na částice tvořící dezinfekční mlhu (aerosol) vyvedenou do prostranství. Předností suché mlhy je dezinfekce špatně přístupných míst a stálostí ve vzduchu. Přeměna koncentrované dezinfekce v aerosol umožňuje účinnost látek bez možnosti degradace. Vyvíjené částice dosahují velikosti 2–10 mikronů a mohou být aplikovány v prostorech za nízkých i vysokých teplot. Dezinfekčním prostředkem je v tomto případě Glutaraldehydová dezinfekce označená jako GPC 8 s kvartérnou amoniou solí. Přípravek je biologicky odbouratelný, nekumulativní, nekorozivní a nekarcinogenní. Je vhodný pro nasazení proti virům, bakteriím, plísním a sporům ve 4% koncentraci. Spotřeba koncentrovaného roztoku se uvádí na 15 až 30 ml/m³. Použití přípravku k dezinfekčním účelům není pouze formou suché mlhy. Je vhodný i pro dezinfekci ponorem, pěnou, postřikem či klasickým otěrem. Ultrazvukový generátor suché mlhy s detergentem GPC 8 představeným *Obrázkem 12* nezanechává žádné stopy a je šetrný i k elektronice. Aplikace suché mlhy v prostoru je tichá a bezobslužná. Přístroj je kompatibilní i s jinými vhodnými dekontaminačními činidly (Tekro, © 2018).



Obrázek 12: Ultrazvukový generátor ECA 2000 s GPC8 (Zdroj: Vlastní, 2024)

Dekontaminační přístroj Cleamix

Pro účely dekontaminace vnitřních prostor, objektů, vozidel a špatně přístupných míst s expozicí virů, bakterií, kvasinek a plísní, HZS ČR disponuje mobilním finským přístrojem s názvem Cleamix. Přístroj tvoří hlavní jednotka, mobilní rozšiřovací jednotka, katalyzátor, software pro ovládání a další komponenty, které jsou možné pozorovat na *Obrázku 13*. Dekontaminaci zajišťuje vodný roztok peroxidu vodíků přeměněného vaporizací do formy 50% plynného peroxidu vodíku. Pro důkladnou dezinfekci se doporučuje koncentrace 300 ppm s dobou účinnosti jedné hodiny. Menší koncentrace vyžaduje delší dobu účinnosti. Provedená dezinfekce neobsahuje zbytky stop či reakci činidla. Po uplynutí doby působení se peroxid katalyzuje, čímž degraduje a promění se na vodní páru a kyslík. Po provedené dezinfekci musí být prostory důkladně odvětrány s adekvátní ochranou dýchacích cest (maska s filtrem, izolační dýchací přístroj) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2022; Cleamix, cit. 2024-03-12).



Obrázek 13: Dekontaminační přístroj s příslušenstvím – Cleamix (Zdroj: Vlastní, 2024)

Dekontaminační souprava QUICK FOBACON

Jedním ze způsobů dekontaminace je polosuchý způsob prováděný prostřednictvím speciálních pěn. Podobný efekt na základě tvorby pěny pro dekontaminaci materiálu a osob vytváří souprava Quack fobacon uložená i s příslušenstvím v pevném a skladném kufříku viz *Obrázek 14*. Zařízení využívá kanystru s připravenou směsí vody a prostředku Fobacon (více druhů přípravku dle složení, druhu kontaminantu a aplikace na osoby, povrchy či techniku). Směs se do zařízení přivádí sací hadičkou. Základ soupravy tvoří pneumatický systém za podpory tlakové lahve a redukčního ventilu napojeného na soustavu. Distribuci pěny zajišťuje tlaková hadice o délce 5 m opatřená D-spojku pro nasazení pistolových proudnic s uzávěrem (proudnicí pro dekontaminaci osob a proudnicí pro dekontaminaci techniky). Náplní 20 litrového kanystru a tlakové lahve o vodním objemu 6 litru a tlaku 300 bar vystačí k pokrytí 40 m² (Iturri, ©2024).



Obrázek 14: Dekontaminační souprava Quick Fobacon (Zdroj: Vlastní, 2024)

Tepelný dekontaminační termogenerátor Swingfog

Mezi prostředky určené k dezinfekci prostor a ploch se řadí i ruční tepelný generátor Swingfog znázorněn *Obrázkem 15*. Dezinfekce generátorem spočívá v aplikaci dezinfekčního prostředku fogací. Funkce přístroje závisí na spalování benzínu a vzduchu v integrované spalovací komoře. Důležitou součástí je rezonátor. V rezonátoru dojde k rozkmitání sloupce plynu vysokou frekvencí, čímž dojde k vytvoření vysokorychlostního proudu vzduchu, do kterého je přivedena dezinfekční směs. Tímto dojde k vytvoření jemných kapének o velikosti 15–30 mikronů, jenž vytváří ohřátou dezinfekční mlhu. Přístroj dokáže produkovat velké množství mlhy na delší vzdálenost. Dezinfikuje až 5 tisíc m² za hodinu při spotřebě 2 litrů benzínu. Přístroj doprovází velká hlučnost a tvorba spálených plynů, což v obytných prostorech není zcela nejvhodnější.



Obrázek 15: Termogenerátor Swingfog (Zdroj: Vlastní, 2024)

Z hlediska volby detergentů je třeba brát na zřetel zahřívání vedoucí u některých činidel k degradaci či omezení jejich působnosti (peroxydy, chlornan apod.) (Swingtec, ©2024; Vyzbrojna.cz, cit. 2024-03-12).

Postřikovač pro mokrou dekontaminaci velkých ploch

Hasičský záchranný sbor má k dispozici i nové prostředky pro dekontaminaci prostor a ploch mokrým způsobem. Jedná se o vozíkový a zádový postřikovač. Vozíkový postřikovač viz *Obrázek 16* tvoří rám s kolečky opatřený tlakovou nádrží na kapalný detergent o objemu 30 litrů, dvě tlakové lahve o objemu 9 litrů s redukcí a postřikovací pistole s hadicí. Pomocí tlaku vzduchu působícího v nádrži je činidlo přiváděno na postřikovací pistole a následně ve formě postřiku aplikováno. Stejně je tomu tak i u varianty druhé, kdy je postřikovač složen ze zádového nosiče opatřeného tlakovou nádrží o objemu 10 litrů a kompozitní tlakovou lahví o objemu 6,8 litrů s bočním vývodem. Konzistence dezinfekčního roztoku lze regulovat na postřikovací pistoli od jemného postřiku po silnější proud.



Obrázek 16: Vozíkový postřikovač (Zdroj: Vlastní, 2024)

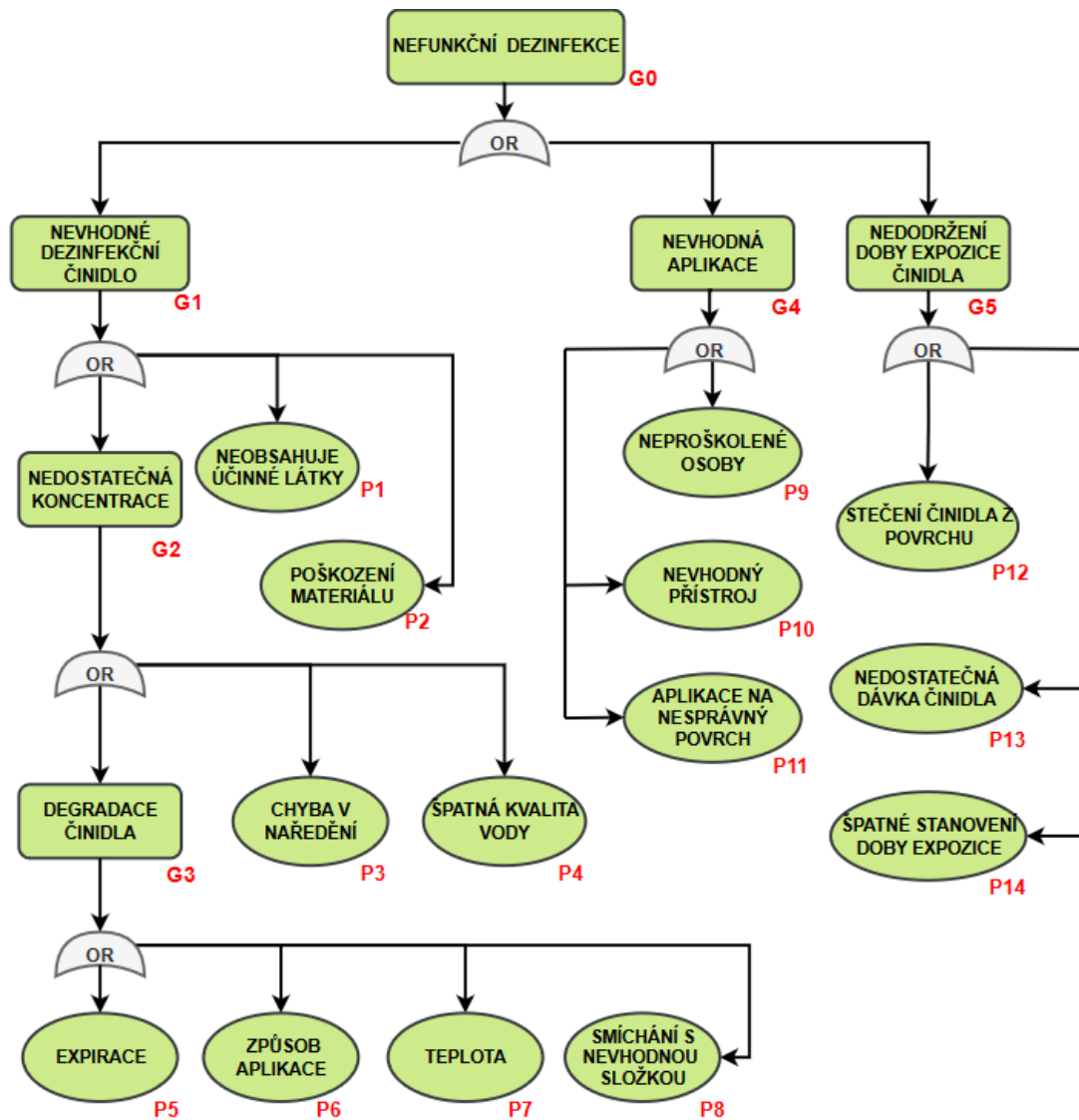
Dekontaminační prostředky a jejich účinnost

Dekontaminace B-agens není zcela jednoduchá ani s novými prostředky. Žádná dekontaminační metoda ani způsob není universální, a proto je potřeba zvolit vhodnou metodu, způsob, prostředky dosahující danou účinnost a vhodnou aplikaci. Z pohledu zásahu ve velkých chovech s výskytem aviární influenzy je potřebné výběr metody, způsobu a prostředků dobře zvážit a vždy konzultovat s příslušnými orgány a odborníky v dané oblasti. (viz typová činnost).

Podstatný vliv na účinnost dezinfekce má prostředí. Základním faktorem je přístupnost a velikost hal, teplota, nečistoty, hlavně nasákové či organické a prašné prostředí. Zásadní roli hraje vhodný výběr dezinfekčního prostředku, s kterým souvisí účinná látka, poměr ředění detergentu, pH, vlhkost, nýbrž i teplota. Vhodný výběr prostředku je třeba volit i na základě mikrobiologické dokumentace a účinné látky. Následně je důležité zvážit postup a vhodnou aplikaci prostředku s dobou působení.

7.1 Analýza stromu poruch

Pro poukázání na základní faktory ovlivňující účinnost dezinfekce byla použita Analýza stromů poruch (Fault Tree Analysis). Jedná se o deduktivní metodu analyzující možný vývoj nežádoucích příčin vedoucích k hlavní podstatě (poruchy či nefunkčnosti) dané události. V tomto případě nefunkčního dezinfekčního procesu. Na základě přidělování hodnot pravděpodobnosti možného výskytu příčin a přímého výpočtu je dosaženo procentuálního výsledku poukazujícího na pravděpodobnost nefunkční dezinfekce. Vývoj příčin znázorňuje grafický model doložený *Obrázkem 17*. Jeho prostřednictvím lze identifikovat a pochopit možnosti vedoucí k neúčinné dezinfekci. Jelikož je dezinfekce značně složitá a multifaktoriální, nejsou k dispozici žádná statistická data, na jejichž základě by bylo možné provést přidělování hodnot pravděpodobnosti výskytu příčin. Hodnoty se opírají o praktické zkušenosti a konzultace s dalšími kolegy s praxí (Encyklopedie BOZP, 2014; Bernatík, 2016).



Obrázek 17: Analýza stromu poruch nefunkční dezinfekce (Zdroj: Vlastní, 2024)

Pro analýzu stromu poruch se využívá kvantitativní výpočet v podobě vzorce (Česká společnost pro jakost, 2009):

$$P = 1 - ((1 - P1)x(1 - P2)x(1 - P3) \dots x(1 - Pn))$$

Písmeno P představuje celkovou pravděpodobnost nastání vrcholové události. Následující postup určuje výpočet pravděpodobnosti dílčích jevů na konci řetězce (P1 – Pn). Dílčí faktory a jejich pravděpodobnost výskytu formulující pravděpodobnost vzniku vrcholové události jsou určeny vzorcem G1 – Gn.

Hodnoty pravděpodobnosti výskytu dané situace:

P1 = 0,015; P2 = 0,02; P3 = 0,02; P4 = 0,1; P5 = 0,015; P6 = 0,04; P7 = 0,04; P8 = 0,005; P9 = 0,2; P10 = 0,1; P11 = 0,07; P12 = 0,12; P13 = 0,09; P14 = 0,03

Z počátečního stanovení pravděpodobnosti výskytu koncových jevů jsou dopočteny navazující jevy a konečná pravděpodobnost vzniku vrcholové události (již zmíněným vzorcem). Postup zjištění jednotlivých jevů je následující:

$$PG5 = 1 - (1 - P14)x(1 - P13)x(1 - P12) = 1 - (1 - 0,03)x(1 - 0,09)x(1 - 0,12) = 0,2232$$

$$PG4 = 1 - (1 - P11)x(1 - P10)x(1 - P9) = 1 - (1 - 0,07)x(1 - 0,1)x(1 - 0,2) = 0,3304$$

$$PG3 = 1 - (1 - P8)x(1 - P7)x(1 - P6)x(1 - P5) = 1 - (1 - 0,005)x(1 - 0,04)x(1 - 0,04)x(1 - 0,015) = 0,0968$$

$$PG2 = 1 - (1 - P4)x(1 - P3)x(1 - G3) = 1 - (1 - 0,1)x(1 - 0,02)x(1 - 0,0968) = 0,2034$$

$$PG1 = 1 - (1 - P2)x(1 - P1)x(1 - G2) = 1 - (1 - 0,02)x(1 - 0,015)x(1 - 0,2034) = 0,231$$

$$PG0 = 1 - (1 - G5)x(1 - G4)x(1 - G1) = 1 - (1 - 0,2232)x(1 - 0,3304)x(1 - 0,231) = \mathbf{0,60}$$

Z analýzy stromu poruch vyplývá, že nedostatečná či nefunkční dezinfekce může nastat s 60% pravděpodobností. Ač je číslo poměrně vysoké, dá se těmto faktorům předejít. Vhodný průzkum, konzultace s odborníky a zejména seznámení hasičů s problematikou dekontaminačních činidel může pravděpodobnost výskytu záporných faktorů významně snížit.

7.2 Dekontaminační činidla a vhodnost použití

Výběr vhodného dezinfekčního prostředku závisí i na jeho účelu použití. Vzpomínaná dekontaminační činidla obsažená v typové činnosti viz *Příloha B* a nová činidla (některá již ve výbavě HZS ČR) jsou porovnána *Přílohou C* z hlediska vhodnosti a účelu dezinfekce. Data uvedená v *Příloze C* jsou převzata z výzkumu Ing. Karla Tittla ze společnosti Tekro, spol. s.r.o. Příloha obsahuje barevné spektrum vystihující účel a vhodnost vybraných dezinfekčních prostředků. Červeně je vyznačena neadekvátnost prostředku vůči danému účelu použití, naopak zelená barva účelu vyhovuje. Žlutě podbarvené části jsou neutrální, avšak svými vlastnostmi nejsou plně vyhovující.

8 NÁVRHY A OPATŘENÍ

Pro efektivní zvládnání a ochranu zasahujících při výskytu aviární influenzy v komerčních chovech je potřebné nastavení ochranných prostředků, stejně, jako vhodných dekontaminačních metod, postupů a činidel v rámci HZS ČR plošně. Praktické zkušenosti u zásahu poukázaly na některé nefungující nebo neefektivní praktiky, jež by byly vhodné optimalizovat.

Ochranné prostředky

Z hlediska osobních ochranných prostředků zasahujících JPO je důležité nastavení adekvátních prostředků zabezpečujících ochranu a komfort jednotně. Důvody popsané v kapitole Ochrana dýchacích cest vedou k vyřazení respirátorů u náročnějších prací nebo v místech s možností expozice dýchacích cest. Vhodné je stanovit a používat místo respirátorů pouze ochranné filtrační masky s kombinovaným filtrem, popřípadě s filtrem FFP3 splňujícími požadavky na ochranu uživatele proti pevným částicím, kapalným i pevným aerosolům a zejména virům nebo dalším mikroorganismům. Tímto se zvýší ochrana, přičemž nebude docházet k ústrojové nekázni. Výhoda spočívá v zakrytí celého obličeje, čímž se vylučuje možnost zanesení mikroorganismů do obličejové části. Spojení masky a kapuce ochranného oděvu se přetěsní pevnou stříbrnou textilní lepicí páskou. Páska dobře fixuje různé druhy materiálu a odolává vodě. Při jejím odlepování se nepřetrhává a nezanechává stopy. Přelepení spojů zvyšuje ochranu uživatele a zamezuje nežádoucímu pohybu kapuce. Při překrývání spojů páskou je dobré postupovat podle směru hodinových ručiček a na konci lepení vytvořit takzvanou „záložku“ usnadňující pozdější uchopení pásky v ochranných rukavicích a odlepení svlékací skupinou na stanovišti dekontaminace osob, či osoby samotné. Lepení s vytvořenou záložku na vrchní části masky znázorňuje *Obrázek 18*.



Obrázek 18: Přelepení spoje masky a kapuce oděvu (Zdroj: Vlastní, 2024)

Výhoda masek spočívá také v upínacím systému s náhlavním křížem umožňujícím dostatečné přilnutí masky k obličeji. Řádným nastavením systému se rovněž zvyšuje pohodlí uživatele bez nutnosti úpravy masky. Filtrační masky představují značný odpor dýchání. Zmenšení dýchacího odporu zejména u uživatelů s nezažitými zkušenostmi s dýcháním v těchto prostředcích lze dosáhnout (umožňuje-li to typ masky) nasazením dvou filtrů.

Kromě stanovení ochrany dýchacích cest je příhodné nastavit i typ jednorázových ochranných oděvů pro ochranu těla zasahujících, jak je patrné z výše popsané problematiky (Ochrana povrchu těla). Ze základní výbavy užívaných obleků HZS ČR je vhodné používání obleků typu 3 b (Microgard 2 500 plus), na jež poukazuje multikriteriální analýza s použitou Saatyho metodou nebo oděv podobného charakteru. Pro své materiálové vlastnosti nebude v takové míře docházet k jejich mechanickému poškození jako u obleků typů nižších, což vede k vyšší ochraně a menší spotřebě. Vhodnost oděvů spočívá i v následné dekontaminaci osob. Osoby se nemusí z těchto oděvů svlékat, nýbrž může být provedena dekontaminace v oděvech. Kromě komfortu dekontaminovaných vede tato možnost i k šetření materiálu a podvlekového prádla, jenž bylo při svlékání osobám odebráno. Předností je i ochrana osob před možnými nežádoucími účinky dekontaminačních činidel (vyšší koncentrace, dráždění dýchacích cest sliznic, kůže, zanesení činidla do očí apod.). Jmenované aspekty hrají důležitou roli při dodržování doby účinnosti činidla, která by tímto nemusela být respektována.

Z hlediska nejvyšší expozice s kontaminovaným materiálem či kadáverem je nezbytné využívat kvalitních jednorázových rukavic zajišťujících ochranu proti B-agens ve dvou vrstvách (spodní rukavice) v kombinaci s univerzálními chemickými rukavicemi z šitého bavlněného úpletu namočeného v PVC a nitrilu (svrchní rukavice), jenž se v praxi osvědčily.



Obrázek 19: Vrstvení a barevné provedení ochranných rukavic (Zdroj: Vlastní; 2024)

Jednorázové rukavice se dají pořídít v různém barevném provedení (viz *Obrázek 19*). Ty umožňují kontrolu nasazených rukavic a jejich vrstev při nasazování i případném poškození. Výhoda barevného provedení spočívá i v postupech odstrojování OOP po dekontaminaci. Stejně jako u ochranné filtrační masky se spoje prostředních rukavic a ochranného obleku přetěsní lepicí páskou s vytvořenou záložkou. Lepení se rovněž provádí i u pryžové holeňové obuvi. Vystrojování zasahujících je vhodné provádět zkušenými příslušníky znalých postupů (například technici chemické služby). Tímto se zamezí následným problémům s trháním oděvů při oblékání, výběru špatné velikosti a dalších náležitostí ovlivňujících uživatele a vykonávané činnosti.

Značný vliv na uživatele a prováděné činnosti má i jejich doba nasazení. Pro předcházení nežádoucích aspektů v podobě termoregulace a fyziologických potřeb uživatelů je důležité nastavit střídání skupin a zajistit doplňování tekutin. Praktické zkušenosti poukázaly na střídání nejdéle po hodině a půl.

Označení zasahujících skupin

Pro orientaci v pracovních skupinách (dekontaminace osob, techniky, likvidační skupina apod.) je zásadní označení zasahujících na ochranných oděvech. V minulosti docházelo k samovolnému označování hasičů, jenž bylo zavádějící nebo nevhodné. Některé skupiny nebyly označovány vůbec. Tímto dochází k dezorientaci samotných hasičů, ale i velitelů skupin. Problematickou se stává nerozpoznatelnost a oslovení konkrétního člověka v oděvu. Vhodné je tedy označení příslušnosti na zádech oděvů, ramenech a hrudi pomocí fixy či křídového spreje. Optimální by bylo označení skupin písmeny A, B, C, u dekontaminace DEKONT. O, nebo DEKONT. T. (osoby, technika). Dále označení hasičů číslem např. 1,2,3 pro jejich určení. Velitel skupiny označen písmenem skupiny v kroužku. Pro přehlednost je

zapotřebí rozlišit i dotčené orgány operující v místě zásahu (pracovníci veterinární správy či hygieny) vystihujícím nápisem, popřípadě reflexními popruhy.

Logistická podpora ochranných prostředků

Ve spojitosti s velkou spotřebou jednorázových ochranných oděvů s různými velikostmi by bylo žádoucí vytvořit na místě mimořádné události vystrojovací stanoviště společně se skladem OOP. Velká spotřeba oděvů vyžaduje distribuci oděvů ze skladů dotyčného kraje či stanic. V této souvislosti může dojít k odkrytí zásob OOP kraje, techniky a příslušníků, což by mohlo vyústit v nedostatek SaP pro jiný pozdější zásah. Pro zajištění, vytvoření skladu OOP v místě zásahu či distribuci ochranných jednorázových oděvů a dalších souvisejících prostředků (rukavice, pryžová holeňová obuv) je adekvátním řešením využít prostřednictvím požadavku směřovaného na Národní operační a informační středisko GŘ HZS ČR, služeb Záchraného útvaru Hasičského záchranného sboru České republiky disponujícího pracovišti logistické podpory spravující centrální zásoby HZS ČR téhož charakteru. Pořízením zmiňovaných osobních ochranných prostředků na pracoviště (sklady) se zajistí dostatečný počet ochranných prostředků a pružnost v podobě distribuce a expirace zásob nebo následné dokoupení prostředků zpět do skladů.

Uložení osobních věcí zasahujících

Při převlékání do ochranných jednorázových oděvů na vystrojovacím stanovišti by bylo dobré zajistit hasičům pevné plastové pytle určené pro uložení osobních oděvů. Po odložení oděvů se pytel uzavře a opatří jmenovkou a skupinou zařazení dotyčného (lepicí páska a fixa). Před příchodem skupiny na stanoviště dekontaminace osob se zajistí přenesení pytlů s osobními oděvy do části stanoviště pro opětovné vystrojení, kde se po dekontaminaci osoby oblečou zpět do svých oděvu. Tímto nebude docházet k záměně a ztrátám osobních věcí a oděvů (zásahový oděv, trika, čepice, boty), zejména při vystrojování většího počtu osob nebo po sobě jdoucích skupin na určeném místě. Zvýší se plynulost i pohodlí dekontaminovaných. Nemusí přecházet na vystrojovací stanoviště a navzájem si překážet se skupinou, jenž se může zrovna oblékat do jednorázových ochranných oděvů.

Poučení o zásahu

Hasiče a další zainteresované osoby přidělené do skupin je žádoucí evidovat a formou pohovoru seznámit s riziky zásahu, plány, postupy jejich činností a organizace místa zásahu před jejich vystrojováním. Poučení by se mělo dále týkat pohybu v místě zásahu a chování zasahujících. Velice důležité je poukázat na způsoby odchyty či zacházení s živou drůbeží.

Pro vysvětlení patřičné manipulace s drůbeží lze využít zaměstnance chovů nebo pracovníky veterinární správy. Při seznámení s riziky by v rámci ochrany zdraví neměly být opomenuty ani možné příznaky nákazy, princip sebekontroly po zásahu a případný postup ohlášení nemoci stanovený pracovníky krajské hygienické stanice.

Dekontaminace

Dekontaminaci osob by bylo vhodné provádět z výše uvedených důvodů v oblecích typu 3B v kombinaci s ochrannou filtrační maskou. Z hlediska komfortu a vlastností činidel aplikovaných na dekontaminovanou osobu kombinace umožňuje využití vhodných stávajících či nových detergentů viz *Příloha C*. Z praktických zkušeností bývá u zasahujících problémem očištění podrážek pryžové holeňové obuvi od zbytků podestýlky z hal nebo bláta z areálů chovů. Pohybem v obuvi může dojít k zavlečené kontaminaci areálu a rovněž stanoviště dekontaminace osob. Účelné je tedy před výstup z hal umístit náslapnou rohož s přípravkem FAM30 v 2% koncentraci a určit cestu odchodu z hal vyznačenou kužely nebo křídovým sprejem. K očištění obuvi často docházelo pomocí vysokotlakých čističů v záchytné vaně SDT umístěné v blízkosti SDO nebo KDO. Nečistoty z obuvi ovšem mohou zanášet membránové čerpadlo přečerpávající odpadní vodu z vany do sběrných nádob.

Pro eliminaci těchto praktik by bylo dobré provádět očištění obuvi před vstupem na stanoviště dekontaminace osob například za pomoci skládací vaničky s dezinfekčním činidlem a prostředků pro hrubou očistu (rýžové kartáče) nebo vysokotlakého čističe pro omytí. Odpadní voda a nečistoty by mohly být odčerpávány kalovým čerpadlem či podobným způsobem do sběrných nádob SDO.

Dekontaminace v ochranných oděvech umožňuje další variantu provádění, jež je využití prostředků základního stanoviště pro dekontaminaci. Dle klimatických podmínek je stanoviště doplněno o nafukovací stan pro odkládání obleků a převlékání skupin. Složení prostředků základního stanoviště též poskytuje vhodnou dekontaminaci a možnost očisty obuvi. Výhodou je úspora místa a času pro zprovoznění stanoviště a také osob zajišťujících obsluhu.

Dekontaminace vozidel

Pro dekontaminaci vozidel je příhodné využít SDT. V areálech chovů, kde podmínky neumožňují rozložení kompletního stanoviště a stabilizaci nánosového a oplachového rámu, je vhodné využít alespoň dvou záchytných van a vysokotlakých čističů pro hrubou očistu, nanášení a smívání činidla. Problematika rámu včetně zanášení trysek či výskytu jiné

poruchy může být značně složitá. Dezinfekce vrchních částí vozidel by mohla být tedy opět provedená pomocí vysokotlakých čističů. Dosah vrchních částí vozidel by bylo schopno zprostředkovat lešení využívané JPO pro vyprošťování z nákladních vozidel zobrazené *Obrázkem 20* nebo jiný podobný prostředek.



Obrázek 20: Využití lešení pro dekontaminaci vozidel (Zdroj: Vlastní, 2024)

Při dezinfekci vozidel je třeba myslet na odpovídající dekontaminační činidlo, jenž dokáže působit na povrchy a je kompatibilní s materiály vozidel. Využíváním Persterilu, Hvězdy či Virkonu může s přihlédnutím na jejich složení docházet k následné korozi částí vozidel nebo jiného možného poškození. K aplikaci činidel lze uplatnit i dalších zmiňovaných prostředků. Pro stálost doby působení, šetrnosti k materiálu a pokrytí exponovaných míst techniky by byla například účelná aplikace prostředku 1% GPC8, nebo 2% FAM30 v podobě mokré dekontaminace nebo dekontaminační pěny. U dekontaminační pěny lze navíc vizuálně kontrolovat stálost pokrytí a nevzniká větší množství odpadní vody.

Dekontaminace ploch a objektů

Dekontaminace ploch a objektů nepatří do hlavních činností HZS ČR především ve smyslu asanace nebo celkové a konečné dekontaminace. Problematika těchto činností spadá do kompetence Státní veterinární správy a odborných firem, avšak spolupráce a asistence HZS ČR není vyloučená a provádí se v odůvodněných případech. Po vynesení a odvozu kadáveru, drůbeže a vajec se provádí následná dezinfekce vnitřních prostor hal. U některých zásahů

byla prováděná HZS ČR za pomoci termogenerátoru Swingfog a činidla Virkon nebo Persteril, přičemž aplikace dezinfekce není účinná.

Při postupu dekontaminace ploch a komunikací areálu chovů se mohou využít SaP HZS ČR pro nános postřikem nebo aplikace pěny na doporučení kompetentních orgánů. U dezinfekce objektů je patřičné zvolit místo pro následné uložení odnímatelných technologií, kde dojde k nánosu 2% činidla Shift a oplachu vodou. Po zaschnutí se aplikuje dezinfekce 2% GPC8 v podobě pěny. Klíčová je dezinfekce podestýlky s doporučenými prostředky specializovaných firem a její následné vyvození na předem určené místo s připravenou jámou pro odtok aplikované dezinfekce a šťáv. Poté se podestýlka zakryje, dotěsní plachtou a opět se nanese dezinfekce. Následně je doporučeno v halách realizovat nános smáčedlem 2% SHIFT v dostatečné dávce a omytí tlakovou vodou. Specializované firmy nebo kompetentní orgány provádí čištění technologií a následnou eradikační dezinfekci. Prostředky HZS ČR mohou být uplatněny pro uskutečnění závěrečné termální dekontaminace suchou mlhou s 4% činidlem GPC8 o dávce 20ml/m³.

ZÁVĚR

V České republice se zvyšuje tendence výskytu ptačí chřipky v komerčních chovech vyžadující nasazení složek integrovaného záchranného systému. Pro svou genetickou rekombinaci a vývoj nových subtypů se stává ptačí chřipka hrozbou, již není vhodné podceňovat. Z hlediska zdolávání této zoonózy a genetického vývoje viru je důležité nastavit příslušná opatření ve formě ochranných prostředků osob provádějících eliminaci ohnisek nákazy a postupy související s efektivitou zásahu. Kromě ochranných prostředků chránících uživatele je významnou součástí ochrany zdraví i adekvátní dezinfekce. Zásadní se stává i pro odvrácení šíření nemoci a obnovení postižených chovů. Nasazení složek integrovaného záchranného systému, jejich postupů a opatření stanovuje typová činnost s názvem Chřipka ptáků. Nárůst zásahů a praktické zkušenosti poukázaly na některé nedostatky související s ochrannými prostředky či postupy prováděné při dezinfekci.

Cílem práce byl rozbor typové činnosti a posouzení vhodnosti ochranných prostředků. U ochrany dýchacích cest bylo na základě popsaných praktických zkušeností doporučeno odstranění respirátorů a stanoveno využití výhradně ochranných filtračních masek s kombinovaným filtrem či filtrem FFP3. V souvislosti s ochranou těla byla zvažována vhodnost vybraných ochranných jednorázových oděvů uvedených v typové činnosti. Nejvíce využívané oděvy při likvidaci ohnisek aviární influenzy se ukázaly jako nevhodné. Za pomoci multikriteriální analýzy (Saatyho metodou) byly porovnány základní oděvy, jimiž Hasičský záchranný sbor České republiky disponuje. Analýza prokázala vhodnost obleků typu 3B, přičemž z hodnoceného výběru oděvů a daných kritérií byl stanoven Microgard 2500 Plus s nejlepšími výsledky. Dílčím cílem v problematice ochranných prostředků bylo poukázání na aplikovatelné možnosti zvyšující ochranu uživatelů odpovídajícími způsoby, značení oděvů zasahujících včetně zainteresovaných orgánů a ukládání osobních prostředků při vystrojování. Dále byly navrženy varianty zajišťující logistickou podporu v distribuci a vytvoření zásob ochranných prostředků.

Práce pojednává rovněž o dekontaminačních prostředcích uvedených v typové činnosti. Reakcí na narůstající potřebu provádění dekontaminace se vyvinuly nové možnosti v podobě detergentů a přístrojů pro jejich aplikaci. Dalším zásadním cílem bylo tudíž uvedení těchto možností s využitím pro dezinfekci osob, techniky, prováděných Hasičským záchranným sborem České republiky, nýbrž i ploch a objektů v rámci asistence odborným orgánům a firmám. Dezinfekce je odbornou činností, jejíž účinnost ovlivňuje značný počet faktorů. Základní faktory způsobující neefektivitu dezinfekce jsou obsaženy analýzou stromů poruch

zobrazující možné příčiny vedoucí k procentuální pravděpodobnosti nefunkční dezinfekce. Pomocí grafického modelu se dá problematice lépe porozumět a nežádoucí faktory v budoucnu eliminovat. Cíl spočívá i v navržených postupech zvyšující efektivnost dekontaminace a provázání se stanovenými ochrannými prostředky umožňující dezinfekci bez aplikace na kůži dekontaminovaných. Tímto se může vyvarovat nežádoucích účinků dezinfekce a zvýšení komfortu zasahujících osob. Práce popisuje i vhodnost využití nových činidel a postupu při dezinfekci techniky, ploch a objektů. Výstupy práce tímto mohou být nápomocny i pro zásahy s výskytem jiných mimořádných událostí podobného charakteru a tvořit podklad pro aktualizaci typové činnosti či vytvoření metodického listu vztahujícího se k daným aspektům.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Bibliografická literatura

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2. přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.

Kolektiv autorů. *Chřipka a pandemie: ptačí hrozba?* Praha: Mladá fronta. 2006. ISBN 80-204-1358-8. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:484d6e50-81b3-11e3-a606-005056827e51>.

PRINC, Ivan a Dušan VIČAR. *Individuální a kolektivní ochrana*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, 2023. ISBN 978-80-7678-147-4.

SLABOTINSKÝ, Jiří a Kamila LUNEROVÁ. *Fyziologická zátěž člověka při práci v osobních ochranných prostředcích v kontaminovaném prostředí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Červená řada, 95. 158 s. 2017. ISBN 978-80-7385-192-7.

SPACKMAN, Erica, ed. *Animal influenza virus: methods and protocols*. Third edition. New York, NY: Humana Press, 2020. xii, 454 stran. Methods in molecular biology; 2123. Springer protocols. ISBN 978-1-0716-0345-1.

TŮMOVÁ, Běla, ŠTUMPA Augustin a HAVLÍČKOVÁ Martina. *Ptačí chřipka: trvalá hrozba pandemie*. Praha: Grada. 2008. ISBN 978-80-247-1986-3.

ŽDICHYNEC, Bohumil. *Člověk, viry a ptačí chřipka: praktický rádce z pohledu lékaře i chovatele*. Praha: Český klub. Zdraví a život. 2006. ISBN 80-85637-96-0.

Elektronické zdroje

Anonym. *Pandemie chřipky*. Online. Nzip.cz. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/1112-pandemie-chripky>. [cit. 2023-07-11].

BERNATÍK, Aleš. *Analýza nebezpečí a rizik*. Online. Ostrava, 2016. Dostupné z: https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/cs/.content/galerie-souboru/U3V/studijni-materialy/U3V_Analyza_nebezpeci_a_rizik.pdf. [cit. 2024-03-17].

BLAGODATSKI, Artem, Kseniya TRUTNEVA, Olga GLAZOVA, Olga MITYAEVA, Liudmila SHEVKOVA a Evgenii KEGELES. *Avian Influenza in Wild Birds and Poultry: Dissemination Pathways, Monitoring Methods, and Virus Ecology*. Pathogens. Online. Moscow Institute of Physics and Technology, 2021. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2076-0817/10/5/630>. [cit. 2024-01-22].

Centers for Disease Control and Prevention. *Bird Flu in Birds*. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/flu/avianflu/avian-in-birds.htm>. [cit. 2024-01-22].

Centers for Disease Control and Prevention. *Transmission of Avian Influenza A Viruses Between Animals and People*. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/flu/avianflu/virus-transmission.htm>. [cit. 2024-02-29].

Cleamix. *Operating principles*. Online. Dostupné z: <https://cleamix.com/devices-for-room-bio-decontamination/>. [cit. 2024-03-12].

Česká společnost pro jakost. *Analýzy spolehlivosti a bezpečnosti v praxi*. Online. Brno. 2009. Dostupné z: https://www.csq.cz/fileadmin/user_upload/Clenstvi/Centra/Sborniky_spolehlivost/192_35Sbornik__Analzy_spolehlivosti.pdf. [cit. 2024-03-17].

ČESKO, 2007. *Vyhláška č. 36/2007 Sb., o opatřeních pro tlumení aviární chřivky a o změně vyhlášky č. 299/2003 Sb., o opatřeních pro předcházení a zdlávání nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka, ve znění pozdějších předpisů*. Online. In: *Zákony pro lidi.cz*. © AION CS 2010–2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-36>. [cit. 29. 1. 2024].

ČESKO. *Vyhláška č. 328/2001 Sb., Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému*. Online. In: *Zákony pro lidi.cz*. © AION CS 2010–2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-328>. [cit. 29. 2. 2024].

ČESKO. *Vyhláška č. 429/2003 Sb., vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému*. Online. In: *Zákony pro lidi.cz*. © AION CS 2010–2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-429>. [cit. 29. 2. 2024].

ČESKO, 2022. *Zákon č. 246/2022 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony*. Online. In: *Zákony pro lidi.cz*. © AION CS 2010–2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-246>. [cit. 29. 1. 2024].

Encyklopedie BOZP. *Analýza pomoci stromu poruch*. Online. 2014. Dostupné z: https://ebozp.vubp.cz/wiki/index.php?title=Anal%C3%BDza_pomoc%C3%AD_stromu_poruch. [cit. 2024-03-17].

European Centre for Disease Prevention and Control. *Questions and answers on avian influenza*. Online. 2023. Dostupné z: <https://www.ecdc.europa.eu/en/zoontic-influenza/facts/faq-avian-influenza>. [cit. 2024-01-22].

Food and Agriculture Organization of The United Nations. *Approaches to controlling, preventing and eliminating H5N1 Highly Pathogenic Avian Influenza in endemic countries*. FAO Animal Production and Health Paper. 2011. Online. ISSN 0254-6019. Dostupné z: <https://www.fao.org/3/i2150e/i2150e.pdf>. [cit. 2024-01-29].

Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Dokumentace IZS*. Online. © 2024. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/dokumentace-izs-587832.aspx>. [cit. 2024-02-29].

Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Školení obsluh na dekontaminační přístroj Cleamix proběhlo první týden v listopadu v Institutu ochrany obyvatelstva v Lázních Bohdaneč*. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/skoleni-obsluh-na-dekontaminacni-pristroj-cleamix-probehlo-prvni-tyden-v-listopadu-v-institutu-ochrany-obyvatelstva-v-laznich-bohdanec.aspx>. [cit. 2024-03-12].

GÖTZOVÁ, Martina. *Během prvního dne likvidačních prací ve velkochovu drůbeže v Kosičkách bylo nasazeno 130 hasičů*. Online. POŽÁRY.CZ. 2021. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/242910-behem-prvniho-dne-likvidacnich-praci-ve-velkochovu-drubeze-v-kosickach-bylo-nasazeno-130-hasicu/>. [cit. 2024-03-03].

ITURRI. *Dekontaminační zařízení*. Online. ©2024. Dostupné z: <https://www.iturri.eu/en/products?view=productproduct&id=75>. [cit. 2024-03-12].

Kanaujia, R., Bora, I., Ratho, R.K. et al. *Avian influenza revisited: concerns and constraints*. *VirusDis*. **33**, 456–465, 2022. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s13337-022-00800-z>.

KAPLA, Jaroslav. Chřipka. *Medicína Pro Praxi*. Klinika infekčních nemocí LF UK a FN Hradec Králové, 2009(6), 14-16. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2009/01/03.pdf>.

KLIEŠČIKOVÁ, Jarmila a STEJSKAL František. *VIROVÉ TROPICKÉ INFEKCE*. Online. Praha, 2012. Dostupné z: https://www.ipvz.cz/e-kurzy/2015/virove_tropicke_infekce/24019.html. [cit. 2023-07-11].

LUPIANI, Blanca a Sansay M. REDDY. *The history of avian influenza. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. Online. *Comparative Immunology*, 2009, 32(4), 311-323. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2008.01.004>. [cit. 2024-01-22].

MA, Wenjun, Robert E. KAHN a Juergen A. RICHT. *The pig as a mixing vessel for influenza viruses: Human and veterinary implications*. Online. 2008, (3), 158-166. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2702078/>. [cit. 2024-01-22].

MORE, Simon, Dominique BICOUT, Anette BOTNER a kol. *Avian influenza*. Online. 2017. Dostupné z: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2017.4991>. [cit. 2024-01-22].

MV – generální ředitelství HZS ČR. *STČ – 11/IZS: Chřipka ptáků*. Praha. 2011.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. *Avian Influenza*. Online. Dostupné z: <https://www.paho.org/en/topics/avian-influenza>. [cit. 2024-01-22].

PASCUA, Philippe Noriel & CHOI, Young Ki. *Zoonotic infections with avian influenza A viruses and vaccine preparedness: a game of "mix and match"*. Online. Clinical and experimental vaccine research. 2014. 3. 140-8. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25003087/>.

Státní veterinární správa ČR. *Operační manuál pro aviární influenzu*. Online. 2007. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/aktualni-situace/aktuality/operacni-manual-pro-aviarni-influenzu-2007>. [cit. 2024-01-29].

Státní veterinární správa ČR. *Ptačí chřipka – aviární influenza*. Online. © 2024. Dostupné z: <https://www.svs-cr.cz/zdravi-zvirat/ptaci-chripka-influenza-drubeze/>. [cit. 2023-09-13].

Státní veterinární správa ČR. *Ptačí chřipka v ČR; aktuální informace k 26. 1. 2024*. Online. 2024. Dostupné z: <https://bezpecnostpotravin.cz/ptaci-chripka-v-cr-aktualni-informace-k-6-1-2024/>. [cit. 2024-01-29].

Státní veterinární správa ČR. *Výroční zpráva Státní veterinární správy za rok 2022*. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.svs-cr.cz/wp-content/files/dokumenty-a-publikace/Vyrocnizprava-SVS-2022.pdf>. [cit. 2024-01-29].

STECH, Jürgen a Thomas C METTENLEITER. *Virulence determinants of high-pathogenic avian influenza viruses in gallinaceous poultry*. *Future Virology*. Online. Future Medicine, 2013, (5), 459-468. Dostupné z: <https://www.futuremedicine.com/doi/full/10.2217/fvl.13.27>. [cit. 2023-09-13].

Swingtec. *Swingfog® Thermal Fog* Online. ©2024. Dostupné z: <https://www.iturri.eu/en/products?view=productproduct&id=75>. [cit. 2024-03-12].

Tekro. *ECA – ultrazvukový generátor mlhy*. Online. 2018. Dostupné z: <https://www.tekrocid.cz/products/detail/2263/eca-ultrazvukovy-generator-mlhy>. [cit. 2024-03-11].

VENKATESH, Divya, Marjolein J. POEN, Theo M. BESTEBROER, Rachel D. SCHEUER, Oanh VUONG, Mzia CHKHAIDZE a Anna MACHABLISHVILI. *Avian Influenza Viruses in Wild Birds: Virus Evolution in a Multihost Ecosystem*. Online. 2018. Dostupné z: <https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/jvi.00433-18>. [cit. 2024-01-22].

Vyzbrojna.cz. *SWINGFOG SN 50 - dekontaminační termogenerátor*. Online. Dostupné z: <https://www.vyzbrojna.cz/cz/3231/3870/swingfog-sn-50-dekontaminacni-termogenerator.html>. [cit. 2024-03-12].

Wahlgren, John. *Influenza A viruses: an ecology review*. *Infection ecology & epidemiology*, 2011. 1. Dostupné také z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3426330/>.

WEBSTER, Bruce A. *What Happens if Highly Pathogenic Avian Influenza Hits Poultry in Your County?* Online. Department of Poultry Science The University of Georgia. Dostupné z: <https://extension.uga.edu/content/dam/extension/topic-areas/timely-topics/avian-flu/documents/What-Happens-if-HPAI-Hits-Poultry.pdf>. [cit. 2024-01-22].

WHO [World Health Organization]. *Influenza (Avian and other zoonotic)*. Online. 2023. Dostupné z: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(avian-and-other-zoonotic\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(avian-and-other-zoonotic)). [cit. 2024-01-22].

WHO [World Health Organisation]. *Ongoing avian influenza outbreaks in animals pose risk to humans: Situation analysis and advice to countries from FAO, WHO, WOAH*. Online. 2023. Dostupné z: <https://www.who.int/news/item/12-07-2023-ongoing-avian-influenza-outbreaks-in-animals-pose-risk-to-humans>. [cit. 2024-01-29].

World Organisation for Animal Health. *Avian Influenza*. Online. Dostupné z: <https://www.woah.org/en/disease/avian-influenza/>. [cit. 2024-01-13].

Yao-Tsun Li and others. *Avian influenza viruses in humans: lessons from past outbreaks*, *British Medical Bulletin*, Volume 132, Issue 1, December 2019, Pages 81–95. Dostupné také z: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldz036>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AI	Aviární influenza
AHL	Animal Health Law
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
HA	Hemaglutinin
HPAI	Highly pathogenic avian influenza (Patogenní ptačí chřipka)
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotky požární ochrany
KDO	Kontejner dekontaminace osob
LPAI	Low-pathogenic avian influenza (nízkopatogenní ptačí chřipka)
MU	Mimořádná událost
MV – GŘ HZS ČR	Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
NA	Neuraminidáza
OOP	Osobní ochranné prostředky
PB	Polymeráza
RNA	Ribonukleová kyselina
RNP	Ribonukleoproteinové jádro
SaP	Síly a prostředky
SDO	Stanoviště dekontaminace osob
SDT	Stanoviště dekontaminace techniky
SVS	Státní veterinární správa
WOAH	World Organisation for Animal Health
WHO	Světová zdravotnická organizace

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Virion ptačí chřipky H5N1 (Zdroj: Vitrosens, 2023).....	16
Obrázek 2: Rozdíly mezi onemocněním HPAI a LPAI (Zdroj: Wahlgren, 2011)	18
Obrázek 3: Vývoj virové částice (Zdroj: Yao-Tsun Li, 2019)	19
Obrázek 4: Tvorba reassortmentu s další možností adaptace (Zdroj: Pascua, 2014)	20
Obrázek 5: Výskyt ptačí chřipky v malochovech leden 2024 (Zdroj: Státní veterinární správa České republiky, © 2024)	25
Obrázek 6: Nejvýznamnější shromaždiště tažných ptáků a rizikové oblasti (Zdroj: Státní veterinární správa, 2007)	28
Obrázek 7: Hustota drůbeže a dislokace chovů (Zdroj: Státní veterinární správa, 2007) ...	28
Obrázek 8: Obsah balíčku s ochrannými prostředky proti viru H5N1 (Zdroj: Vlastní, 2024)	39
Obrázek 9: Nevhodné používání ochranných prostředků (Zdroj: Götzová, 2021).....	41
Obrázek 10: Ochranné obleky Sunit a Tyvek (Zdroj: Vlastní, 2024).....	43
Obrázek 11: Běžné detergenty (Zdroj: Vlastní, 2024).....	54
Obrázek 12: Ultrazvukový generátor ECA 2000 s GPC8 (Zdroj: Vlastní, 2024)	56
Obrázek 13: Dekontaminační přístroj s příslušenstvím – Cleamix (Zdroj: Vlastní, 2024) .	57
Obrázek 14: Dekontaminační souprava Quick Fobacon (Zdroj: Vlastní, 2024)	58
Obrázek 15: Termogenerátor Swingfog (Zdroj: Vlastní, 2024)	58
Obrázek 16: Vozíkový postřikovač (Zdroj: Vlastní, 2024)	59
Obrázek 17: Analýza stromu poruch nefunkční dezinfekce (Zdroj: Vlastní, 2024).....	61
Obrázek 18: Přelepení spoje masky a kapuce oděvu (Zdroj: Vlastní, 2024).....	64
Obrázek 19: Vrstvení a barevné provedení ochranných rukavic (Zdroj: Vlastní; 2024).....	65
Obrázek 20: Využití lešení pro dekontaminaci vozidel (Zdroj: Vlastní, 2024).....	68

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Počet nakažených a utracených kusů drůbeže – komerční chovy (Zdroj: Vlastní, 2024)	29
Graf 2: Počet nakažených a utracených kusů drůbeže – malochovy (Zdroj: Vlastní, 2024)	30
Graf 3: Celkový počet ohnisek ptačí chřipky a kategorie ptactva (Zdroj: Vlastní, 2024) ...	31

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Saatyho matice – stanovení preferencí kritérií (Zdroj: Vlastní, 2024).....	46
Tabulka 2: Hodnotící škála kritéria Typ ochrany (Zdroj: Vlastní, 2024).....	47
Tabulka 3: Hodnotící škála kritéria Mechanická odolnost (Zdroj: Vlastní, 2024).....	47
Tabulka 4: Hodnotící škála kritéria Chemická odolnost (Zdroj: Vlastní, 2024)	48
Tabulka 5: Obleky s datovými vstupy (Zdroj: Vlastní, 2024).....	48
Tabulka 6: Bazální a ideální výsledky obleků (Zdroj: Vlastní, 2024).....	48
Tabulka 7: Přepoččet hodnot obleků (Zdroj: Vlastní, 2024)	49


SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: List velitele zásahu složek integrovaného záchranného systému

Příloha B: Standardní dezinfekční prostředky

Příloha C: Porovnání činidel z hlediska účinnosti

PŘÍLOHA A: LIST VELITELE ZÁSAHU SLOŽEK INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU

	<p>Katalogový soubor typové činnosti</p> <p>STČ – 11/IZS</p>	<p>List velitele zásahu složek integrovaného záchranného systému</p>
<p>Ministerstvo vnitra GR HZS ČR</p> <p>Číslo jednací: MV- 93579/PO-IZS- 2010</p>	<p>Typová činnost složek IZS při společném zásahu</p> <p>Chřipka ptáků</p>	<p>Gestor listu:</p> <p>MV – generální ředitelství HZS ČR</p>

Postup velitele zásahu složek integrovaného záchranného systému (IZS) v případě nasazení složek IZS (kontrolní list)

1. **Průzkum;** sleduje situaci na místě mimořádné události (velikost farmy, příjezdové komunikace, velikost nástupních ploch), kontaktuje majitele či správce farmy, zajistí přítomnost zástupce orgánů veterinární správy, případně přítomnost zástupců dalších složek IZS.

zahájeno

splněno

2. **Štáb velitele zásahu;** určí místo pro práci štábu a povolá členy štábu rozšířené o zástupce chovatele, orgánu veterinární správy, PČR, KHS, AČR, případně dalších zástupců složek IZS.

zahájeno

splněno

3. **Posouzení kapacitních možností;** ve spolupráci s orgány veterinární správy a v návaznosti na způsob utrácení drůbeže posoudí aktuální kapacitní možnosti asanačních podniků, přepravní kapacity pro odvoz kadáverů a stanoví potřebné síly a prostředky pro utrácení drůbeže. Je nutné počítat i s prací v nočních hodinách. Vyžádání SaP cestou KOPIS.

zahájeno

splněno

4. **Poučení o zdravotních rizicích chřipky ptáků;** zabezpečí poučení zasahujících osob prostřednictvím krajské hygienické stanice.

zahájeno

splněno

5. **Organizace místa zásahu;** po domluvě s orgány veterinární správy, chovatelem, zástupci PČR a dle dispozice objektu s přihlédnutím k velikosti a únosnosti ploch pro dekontaminaci (dezinfekci) osob a techniky rozdělí místo zásahu na nebezpečnou zónu a vnější zónu. Dle prováděných činností je možno v nebezpečné zóně vytvářet sektory, např.: vyklizení hal od nakažené drůbeže a jejich vynášení do kontejnerů, resp. vyklizení hal od utracené drůbeže po zaplynování haly (dle aplikovaného postupu utrácení), plošná dezinfekce.

zahájeno

splněno

6. **Určení režimových vstupů a výstupů;** určí režimové vstupy a výstupy do nebezpečné zóny.

zahájeno

splněno

7. **Stupeň ochrany a OOP;** stanoví způsob resp. stupeň ochrany zasahujících.

zahájeno

splněno

8. **Informování veřejnosti a médií;** dohodne s orgány veterinární správy a PČR rozsah a způsob informování veřejnosti a médií, stanoví osoby oprávněné podávat na místě zásahu informace.

zahájeno

splněno

9. **Zajištění asistence při utrácení;** dle rozhodnutí orgánů veterinární správy o způsobu utrácení zajistí ve spolupráci s chovatelem a dalšími složkami IZS: síly a prostředky pro vyklízení hal, osobní ochranné prostředky pro vyklízení a další plánované činnosti.

zahájeno

splněno

10. **Technické vybavení pro utrácení;** ve spolupráci se SVS zajistí potřebné technické vybavení pro utrácení drůbeže, měření koncentrace plynu v hale a v jejím okolí, resp. v kontejneru.

zahájeno

splněno

11. **Stanoviště dekontaminace osob;** zprovozní stanoviště dekontaminace osob pro jejich dezinfekci před vstupem zasahujících do nebezpečné zóny.

zahájeno

splněno

12. **Stanoviště dekontaminace techniky;** zprovozní stanoviště dekontaminace techniky pro její dezinfekci před vjezdem techniky do nebezpečné zóny.

zahájeno

splněno

13. Dle pokynů orgánů veterinární správy o způsobu utrácení zabezpečí variantu A) nebo B):

A. **Utěsnění haly;** zabezpečí utěsnění haly. Při použití CO₂ zabezpečí otvor v horní části haly pro únik vytlačeného vzduchu.

zahájeno

splněno

B. **Vynášení drůbeže do kontejneru k utrácení;** zabezpečí pomoc při vynášení drůbeže do kontejneru k utrácení. Provádí se, pokud nezajistí chovatel.

zahájeno

splněno

14. **Plynování;** zabezpečí zaplynování utěsněné haly resp. kontejneru a průběžné měření koncentrace plynu v hale a mimo halu.

zahájeno

splněno

15. **Odvětrání;** po uplynutí doby expozice a na pokyn orgánu veterinární správy zajistí bezpečné odvětrání haly resp. kontejneru.

zahájeno

splněno

16. **Odstranění kadáverů;** v případě plynování haly zabezpečí pomoc při odstranění kadáverů utracené drůbeže z haly. Provádí složky IZS, pokud nezajistí chovatel.

zahájeno

splněno

17. **Plošná (předběžná) dezinfekce;** v případě nedostatečné kapacity chovatele zajistí plošnou dezinfekci haly. Nutný dostatečný počet dýchací techniky, protichemických ochranných oděvů, CAS pro dopravu vody a dezinfekčních prostředků.

zahájeno

splněno

18. **Vyklizení haly;** po uplynutí doby působení dezinfekčního prostředku zabezpečí pomoc při vyklizení dezinfikovaného obsahu haly jako např. podestýlka, exkrementy, peří apod. Provádí složky IZS, pokud nezajistí chovatel.

zahájeno

splněno

19. **Úklid haly;** zabezpečí pomoc při úklidu a mytí vyklizené haly. Provádí složky IZS, pokud nezajistí chovatel.

zahájeno

splněno

20. **Závěrečná dezinfekce;** zajistí pomoc při závěrečné dezinfekci ohniska nákazy. Provádí složky IZS, pokud nezajistí chovatel.

zahájeno

splněno

21. **Předání místa zásahu;** pokud je provedena závěrečná dezinfekce a po dohodě s orgány veterinární správy, předá místo zásahu chovatel. Tímto zásah pro složky IZS končí.

zahájeno

splněno

Schvaluji: genmjr. Ing. Miroslav Štěpán
generální ředitel HZS ČR

Podpis

dne:

31.3.2017

PŘÍLOHA B: STANDARDNÍ DEZINFEKČNÍ PROSTŘEDKY

2. Standardní dezinfekční prostředky

a) Persteril 36 %

- dezinfekce pokožky 0,2% vodným roztokem, expoziční doba 1 minuta a následný oplach čistou pitnou vodou,
- dezinfekce ochranných oděvů nebo povrchů 2% vodným roztokem, expoziční doba 1 minuta a následný oplach vodou.

b) Chlornan sodný – roztok

Dezinfekce věcných prostředků a techniky vodným roztokem připraveným tak, aby koncentrace aktivního chlóru v aplikovaném roztoku byla min. 2 % hm. (např. komerčně dodávaný roztok chromanu sodného nebo SAVO). Následný oplach vodou.

c) Chlornan sodný – pevný nebo chlornan vápenatý - pevný

Dezinfekce místa sběru kadáveru posypem, vyjma vodních ploch.

d) Hvězda

Dezinfekce pokožky, ochranných oděvů a techniky min. 10% vodným roztokem, expoziční doba 5 minut a následný oplach čistou vodou. Příprava 100% dezinfekčního činidla v poměru 4 díly složky AA a 1 díl složky CC, způsob aplikace postřikem.

e) Virkon

Dezinfekce chovných prostor, obuvi, pneumatik, způsob aplikace postřikem, forma vodorozpustného prášku nebo tablet, příprava dle návodu výrobce.

f) Chloramin TS

Dezinfekce povrchů pevným přípravkem nebo dezinfekce ochranných a věcných prostředků a techniky vodným roztokem připraveným tak, aby koncentrace aktivního chlóru v aplikovaném roztoku byla min. 2 % hm. Ředí se vodou o teplotě 30-40°C. Expoziční doba 30 min. a následný oplach vodou.

PŘÍLOHA C: POROVNÁNÍ ČINIDEL Z HLEDISKA ÚČINNOSTI

PROSTŘEDEK	ÚČEL DEZINFEKCE				SLOŽENÍ	EN	LIMIT
	Pokožka	Oděvy obuv	Povrchy, technika, terén	Suchá mlha (prostor)			
PERSTERIL 15	0,4% ponor dráždí, vysouší	4% postřik 2x2(5)' Korozie, nemá smáčedkla, neutralizace	10-30%, 90-180' Korozie Neutralizace Nepění	2-4% apl.+30' Limit 30 °C korozie nerezu	15% k.peroxyoc 14% k.octová, 21% p.vodíku, 1% k.sírová	ANO	-1 °C / 30 °C Exsp. Korozie, Nepění
HVĚZDA	10 % žíravá, dráždí	10% Korozie	75% postřik, korozie, oplach	>	AB: 4% NaOH, 10% BADC, 3% neio.sm. CC:15% H2O2	ANO	-24 °C tvrdá voda, 2 složky, žíravost, neutralizace
Savo Prim	Nelze	Nelze	45% 30' postřik Korozie, oplach, nemá kap. Úč. Ne biofilm	>50% apl. + 30' Korozie Limit 60 °C	4,7% NaClO, 5% anion sm.	99,90%	-1 °C / 60 °C, tvrdá voda, korozie
Chloramin TS, chlornany	Nelze	Nelze	14-25%, 30' postřik, korozie, oplach, ne biofilm	Silně korozivní Limit 60 °C korozie	15-25% NaClO	?	-1 °C / 60 °C, tvrdá voda, korozie, rozpustnost, filtrace
Chlorové vápno	Nelze	Nelze	posyp uniklých kapalin, korozie, žíravý	Nelze	60% Ca(ClO)2	?	60 °C, tvrdá voda, korozie biofilm
Vircon S	Ne	Alergen, nesmývá, oplach	1-4 % 5-120 min Korozie, nepění,, neodbouratelné složky	4% (US/TF) korze i nerezu!	50% peroxyulfáty k.benzensulfonová k.jablečná, k.sulfonamidová	ANO	-1 °C / 30-60 °C Nerozpustný, Biol. Část. odb., silná korozie i nerezu, nepění
GPC8	Ne	0,5-4 %, myje + dezinfikuje	0,5-4 % 5-120' Všechny apl.	2-4% (US/TF)	12,74% pentan- 1,5-dial 4,8% DDCA, 8% neiont. Sm. <1% k.fosf.	ANO	-1 °C / 90 °C
FAM30	Ne	1-5% myje + dezinfikuje	1-5 %, 5-60' Všechny apl.	2-4% (US/TF)	jodofor 3%, 9,8% k.sírová, 9,8% k.fosforečná, 25% neiont.sm.	ANO	-1 °C / (43 °C) Korozie, zbarvuje
Vanodox formula	Ne	0,5-4 % myje + dezinfikuje	0,5-4 %, 5-30' Všechny apl.	1-4% (US)	5% k.peroxyoct., 15% k.octová, 21% H2O2, neiont.sm.	ANO	30 °C, korozie
Handsan	Koncentrát, mytí + dezinfekce, nevysouší	Nelze	Nelze	Nelze	Propan-2-ol 70,5%, glycerol, tixotropní, neiont.sm.	ANO	40 °C