

# BIOSECURITY

## ZÁKLAD OCHRANY CHOVŮ HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

---

doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.  
Ing. Gabriela Malá, Ph.D.

2021





# BIOSECURITY

## ZÁKLAD OCHRANY CHOVŮ HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

---

doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.  
Ing. Gabriela Malá, Ph.D.

### Poděkování

Tato odborná monografie byla publikována za podpory Ministerstva zemědělství při České technologické platformě pro zemědělství.

Publikace vychází z výsledků, získaných v rámci řešení projektu NAZV QK21020304, a navazuje na řešení projektu NAZV QJ1530058.

2021

## ABSTRAKT

Základem udržení dobrého zdraví hospodářských zvířat je dodržování zásad správné chovatelské praxe. Biologická bezpečnost (biosecurita) představuje strategii managementu, zaměřenou na minimalizaci možnosti průniku patogenů (původců nemoci) do chovu a jejich šíření v areálu farmy.

Biosecurita, jako nedílná součást managementu zdraví stáda/hejna, je významným předpokladem produkce jak zdravého plemenného materiálu, tak i zdravotně nezávadných a biologicky plnohodnotných surovin a potravin živočišného původu jako jednoho z významných předpokladů dosažení ekonomické rentability chovů hospodářských zvířat a jejich konkurenceschopnosti v národním i mezinárodním měřítku. Biosecurita je současně účinným nástrojem ke snížení spotřeby antimikrobiálních látek v chovech hospodářských zvířat i u volně žijících zvířat s následným omezením vzniku a šíření antimikrobiální rezistence v animální a hummání populaci.

Publikace poskytuje jejím uživatelům komplexní návod na vytvoření individuálního plánu biosecurity s cílem omezení pravděpodobnosti potenciálního rizika přenosu původců onemocnění, jak v rámci jednoho chovu, tak i mezi jednotlivými chovy hospodářských zvířat.

**Klíčová slova:**

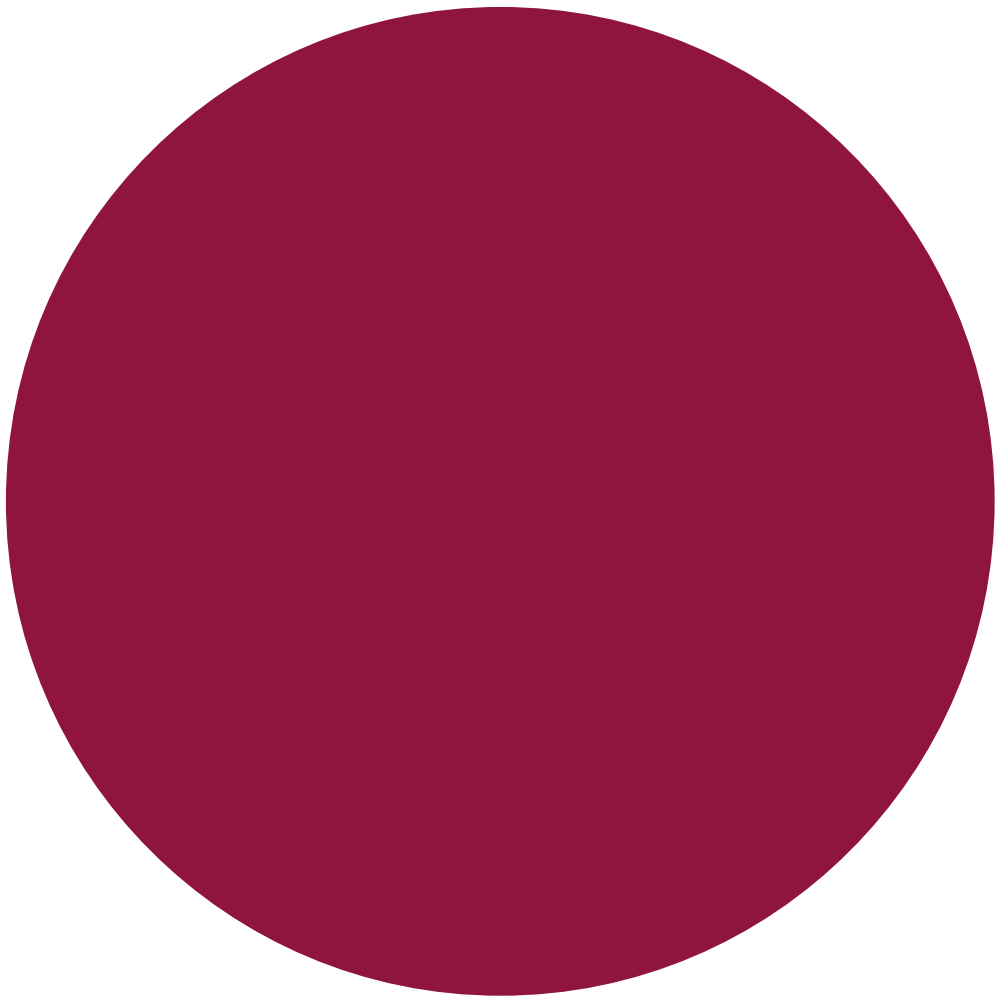
## ABSTRACT

Adherence to the principles of good husbandry practice is the basis for maintaining good animal health. Biosecurity is a management strategy aimed at minimizing the possibility of pathogens (etiological agents) penetrating the farm and spreading them on the farm.

Biosecurity, as an integral part of health / flock management, is a prerequisite for the production of both healthy breeding material as well as healthy and biologically valuable raw materials and food of animal origin as one of the important animals achieving economic profitability of livestock and their competitiveness on a national and international scale. At the same time, biosecurity is an effective tool for reducing the consumption of antimicrobials in livestock and wildlife, with a consequent reduction in the emergence and spread of antimicrobial resistance in the animal and human population.

The publication provides comprehensive guidance for the development of an individual biosecurity plan with a reduction in the probability of the potential risk of transmission of pathogens, both within a single farm and between farms.

**Key words:**





## OBSAH

1	Anotace	5	
2	Summary	5	
3	Úvod	6	
4	Co je biosecurita?	7	
5	S čím bojujeme?	11	
6	CO je externí biosecurita?	21	
6.1	Zvíře	21	
6.1.1	Identifikace zvířat	21	
6.1.2	Zařazení nových zvířat	21	
6.1.3	Veterinárně kontrolní smyčka (veterinární filtr)		22
6.1.4	Karanténa a izolace	22	
6.1.5	Zdravotní zkoušky	24	
6.2	Člověk	25	
6.2.1	Omezení vstupu osob do chovu	25	
6.2.2	Dodržování základních hygienických zásad		27
6.3	Transport	29	
6.3.1	Omezení vjezdu a pohybu vozidel	30	
6.3.2	Dezinfekční vjezd	30	
6.3.3	Mytí a dezinfekce vozidel	31	
6.4	Krmivo a voda	33	
6.4.1	Krmivo	33	
6.4.2	Voda	39	
6.5	Volně žijící živočichové	44	
6.5.1	Vliv volně žijících zvířat na chovy hospodářských zvířat		44
6.5.2	Vliv chovu hospodářských zvířat na volně žijící zvířata		46
6.5.3	Strategie snížení interakcí mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty		47
6.5.4	Preventivní opatření u vybraných druhů volně žijících zvířat		48
6.6	Vzduch	53	
6.6.1	Zápašné látky	54	
6.6.2	Prašnost a mikrobiální kontaminace stájového vzduchu		55
6.6.3	Ochranná pásma a veterinární ochranná pásma		58
7	Co je interní biosecurita?	63	
7.1	Optimalizace produkčních technologických systémů		63
7.1.1	Uzavřený obvod, resp. obvod stáda	63	
7.1.2	Způsob provozu chovu	64	
7.1.3	Zajištění všeobecných požadavků na technologické systémy		65
7.2	Vytvoření bariér	67	

	7.2.1	Sanitace pomůcek a zařízení	67
	7.2.2	Oplocení zón uvnitř areálu	67
	7.2.3	Dezinfekční rohože	68
	7.2.4	Sítě proti ptákům a hmyzu	69
	7.2.5	Stromořadí	69
7.3		Asanační opatření	70
	7.3.1	Dezinfekce	71
	7.3.2	Dezinsekce	79
	7.3.3	Deratizace	81
	7.3.4	Dezodorizace	84
	7.3.5	Deanimalizace	84
	7.3.6	Kafilerní box	86
7.4		Řízení zdravotního stavu stáda/hejna	88
	7.4.1	Kontrola zdravotního stavu	88
	7.4.2	Kontrola endo- a ektoparazitů	91
	7.4.3	Ozdravovací programy	92
	7.4.4	Vakcinace	93
	7.4.5	Antimikrobiální rezistence	96
7.5		Hygiena prvovýroby	102
	7.5.1	Kvalita mléka	102
	7.5.2	Kvalita masa	102
	7.5.3	Kvalita vajec	103
7.6		Kontrola surovin a produktů	103
	7.6.1	Kontrola kvality mléka	103
	7.6.2	Kontrola kvality masa	104
	7.6.3	Kontrola kvality vajec	104
8		Zásady prevence v chovech hospodářských zvířat	105
	8.1	Analýza kritických kontrolních bodů biosecurity v chovech dojeného skotu	112
	8.2	Analýza kritických kontrolních bodů biosecurity v chovech prasat	116
	8.3	Analýza kritických kontrolních bodů biosecurity v chovech hrabavé drůbeže	121
9		Co je individuální plán biosecurity ?	126
	9.1	Stanovení zásad pro vytvoření individuálního plánu biosecurity	127
10		Závěr	130
11		Legislativa	131
12		Literatura	132









### 3. ÚVOD

Zvýšené možnosti cestování lidí, zvířat, surovin a produktů vytváří více příležitostí k šíření nemocí a škůdců, které se v důsledku letecké a lodní dopravy rozšiřují rychleji po celém světě. Dokladem toho je i infekční onemocnění COVID-19 způsobené novým koronavirem (SARS-CoV-2), který se z Číny rozšířil po celém světě a způsobil celosvětovou pandemii. Většina případů tohoto onemocnění v chovech zvířat souvisí s přenosem nákazy od lidí. Vlastnosti viru SARS-CoV-2, šíření a vnímavost některých druhů zvířat (např. norek americký ve farmových chovech) k infekci vyvolává obavy, že se tyto druhy zvířat mohou stát rezervoárem viru.

Také u hospodářských zvířat není epizootologická situace příznivá. Chovy domácích prasat jsou ohroženy zavlečením viru afrického moru prasat, který se šíří do dalších oblastí divokými prasaty.

V chovech drůbeže způsobuje rozsáhlé ztráty virus ptáčích chřipky přenášený migrujícími volně žijícími ptáky. V chovech koní představuje riziko infekční anémie, v chovech ryb potom virová hemoragická septikémie.

Celosvětově narůstá objem surovin a potravin živočišného i rostlinného původu, včetně krmiv, které jsou předmětem mezinárodního obchodu; které se tak mohou stát významným zdrojem onemocnění zvířat i rostlin. Zvláště země s vysokým podílem dovážených surovin a potravin živočišného (maso, mléko, vejce aj.) i rostlinného (ovoce, zelenina aj.) původu se musí mít na pozoru nejen před dovozem surovin s vysokým obsahem reziduí antimikrobiálních látek (např. antibiotik) ale i před zavlečením nových patogenů. Na předním místě je proto ochrana lidského zdraví a důvěry spotřebitelů v kvalitu, biologickou plnohodnotnost a zdravotní nezávadnost zemědělských produktů.

V poslední době došlo také v České republice k významnému úmyslnému i neúmyslnému rozšiřování invazních druhů živočišných druhů (např. muflon, norek americký, rak signální, želva nádherná, plzák španělský, atd.) i rostlinných druhů (např. bolševník velkolepý, křídlatka – česká, japonská, sachalinská, netýkavka – malokvětá,

žláznatá, trnovník akát, atd.). Negativnímu působení těchto invazních druhů se zatím nepřikládá celospolečenský význam (zatím neohrožují ani zdraví lidí, ani významně nenarušují potravní řetězec člověka). Ovšem při dlouhodobém neřešení tohoto problému může dojít k výraznému poškození životního prostředí a narušení zemědělské prvovýroby.

V neposlední řadě nelze opomenout i otázky související se změnou klimatu, které s sebou přináší postupné rozšiřování některých teplomilných živočišných i rostlinných druhů (např. u hmyzu – *Culicoides* aj., u rostlin – ambrosie peřenolistá, bytel metlatý, laskavec zelenoklasý, čirok halabský aj.) do oblastí mírného pásma.

V zájmu zachování zdraví lidí, zvířat i rostlin je nutné přehodnotit dosud platná hygienická, rostlinolékařská a veterinární opatření bez vytváření zbytečných technických překážek obchodu. Pokud chceme účinně chránit zdraví lidí i zvířat, jakož i životní prostředí České republiky a podporovat trvale udržitelnou zemědělskou prvovýrobu je nutné přijmout a dodržovat účinná opatření biologické bezpečnosti (biosecurity).



## 4 CO JE BIOSECURITA?

Biosecuritu (biologickou bezpečnost) je možno chápat z obecného hlediska jako ochranu lidského zdraví, životního prostředí, sociálního komfortu, včetně ekonomiky před negativními vlivy spojenými se zavlečením, rozšířením nemocí zvířat, rostlinných škůdců, respektive invazivních rostlinných a živočišných druhů.

Biosecurita má v holistickém pojetí bezprostřední význam pro udržitelnost zemědělství, bezpečnost potravin a ochranu životního prostředí, včetně biodiverzity. Biosecurita je strategický a integrovaný postup, který by měl v sobě zahrnovat i politické a regulační mechanismy (včetně nástrojů a aktivit), které se snaží omezit zavlečení a výskyt rostlinných a živočišných škůdců a nemocí, zvláště zoonóz, včetně otázek souvisejících s využíváním geneticky modifikovaných organismů (GMO) a jejich produktů, a dále nekontrolovaného průniku invazivních cizích druhů a genotypů na základě analýzy a řízení rizika v oblasti bezpečnosti potravin, života a zdraví lidí, zvířat a rostlin, včetně souvisejícího rizika pro životní prostředí.

Biosecuritu lze chápat z **mezinárodního hlediska** jako souhrn preventivních opatření směřující k zabránění šíření nemocí zvířat mezi jednotlivými státy (obr. 1).

Biosecurita představuje z **národního hlediska** souhrn preventivních opatření, která mají zabránit šíření nemocí zvířat mezi jednotlivými chovy hospodářských zvířat (obr. 2).

Biosecurita se člení podle náročnosti všech implementovaných opatření v chovu a nutnosti jejich striktního dodržování na dvě úrovně, a to rutinní (základní) biosecurita a biosecurita při velkém ohrožení (nedílná součást mimořádných veterinárních opatření).

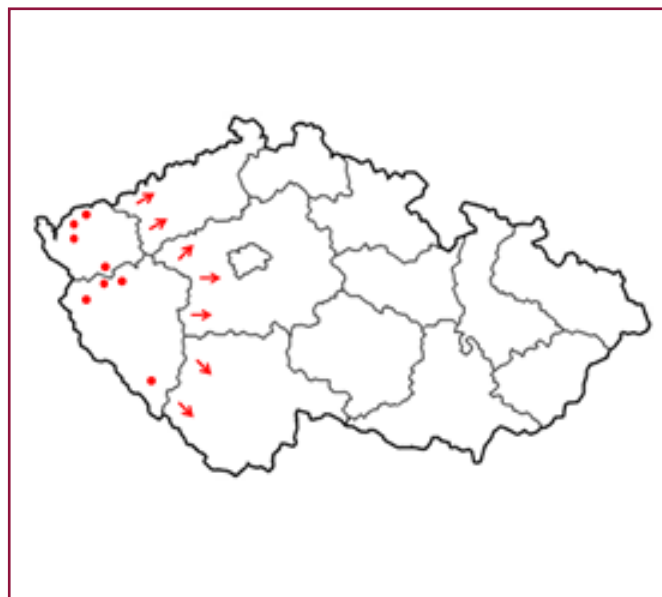
### Úrovně biosecurity

#### 1. stupeň – rutinní neboli základní biosecurita

Základní zásady biosecurity by měly být implementovány a dodržovány v praktických podmínkách chovu. To poskytuje vysokou míru záruky, že patogenní mikroorganismy nebudou zavlečeny do chovu hospodářských zvířat a sní-



Obr. 1. Mezinárodní hledisko biosecurity



Obr. 2. Národní hledisko biosecurity

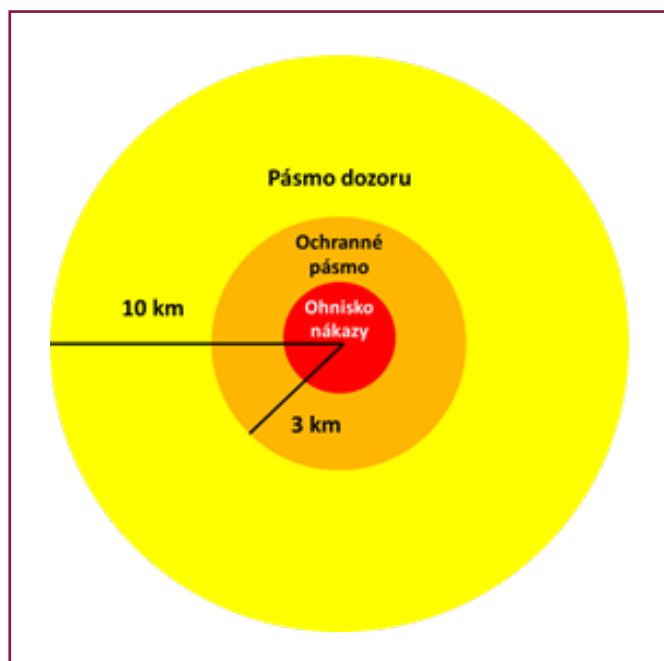


Schéma 1. Vymezení ochranného pásma a pásma dozoru okolo ohniska nákazy

zí se také riziko přenosu těchto původců onemocnění mezi chovy. Tento první stupeň biosecurity je považován za minimum, které by měl chovatel zajistit jako součást správné chovatelské praxe.

Každý chovatel musí mít zpracován pohotovostní plán, stanovení jasných pokynů co dělat v případě zvýšeného výskytu náhlých nespecifických případů onemocnění zvířat (tj. neobvykle zvýšená mortalita nebo pokles produkce, výskyt nespecifických, respektive specifických příznaků onemocnění u více zvířat aj.).

Pohotovostní plán musí také jasně stanovit co dělat, pokud je vyhlášen stav pohotovosti. První zásadou je omezení pohybu do a z chovu na minimum (uzávěra chovu). Následuje přijetí mimořádných veterinárních opatření, stanovených místně příslušným orgánem Státní veterinární správy. (Jednotliví pracovníci musí mít přesně určeny role, tj. kdy? co? kde? jak? dělat, respektive koho kontaktovat, aby se minimalizovalo potenciální riziko rozšíření onemocnění uvnitř i vně chovu).

## 2. stupeň - biosecurity při velkém ohrožení - vyhlášení mimořádných veterinárních opatření

Mimořádná veterinární opatření (MVO) představují soubor konkrétních nařízení a omezení nezbytných k ochraně zdraví zvířat a lidí. MVO jsou definována veterinárním zákonem č. 166/1999 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Mimořádná veterinární opatření vyhláší místně příslušný orgán Státní veterinární správy a mají charakter neodkladného účinku (nelze se proti nim odvolat k soudu).

MVO jsou nařízeny při výskytu nebezpečné nákazy nebo hrozí-li její šíření; při zjištění zdravotně závadných živočišných produktů, vody nebo krmiv nebo existuje-li

podezření, že jsou zdravotně závadné; hrozí-li nebezpečí zavlečení původců nemocí zvířat a nemocí přenosných ze zvířat na člověka anebo zavlečení závadných krmiv.

### Mimořádná veterinární opatření obsahují:

- nařízení veterinárního vyšetření a očkování zvířat;
- vymezení ochranného pásma (3 km) a pásma dozoru (10 km) okolo ohniska nákazy (schéma 1), včetně výstražného označení, popřípadě i střežení ohniska nákazy;
- nařízení karantény nebo odděleného umístění (izolace), popřípadě nutné porážky nebo utracení zvířat;
- omezení nebo zákaz přemísťování, prodeje, obchodování, volného pohybu, porážení a plemenitby zvířat a provádění pokusů na zvířatech;
- omezení nebo zákaz pastvy, používání zdroje vody a krmiva;
- omezení nebo zákaz konání svodů zvířat, honů, odchytu zvěře a lovu ryb;
- omezení nebo zákaz prodeje zvířat a živočišných produktů v tržnicích a na tržištích anebo uzavření tržnice nebo tržiště;
- pozastavení nakládání se živočišnými produkty nebo krmivy do skončení vyšetření, nařízení odděleného uložení (uskladnění) zdravotně závadných nebo podezřelých živočišných produktů nebo krmiv;
- omezení nebo zákaz výroby, zpracovávání, přepravy nebo uvádění do oběhu zdravotně závadných nebo podezřelých živočišných produktů nebo krmiv, stanovení zvláštních podmínek pro jejich výrobu, zpracovávání a přepravu anebo nařízení jejich zničení;
- stanovení zvláštních podmínek provozu, popřípadě jeho omezení nebo zastavení;
- omezení, zákaz nebo stanovení zvláštních podmínek dovozu, vývozu a tranzitu veterinárního zboží;
- nařízení očisty, omezení nebo zákaz používání anebo zničení zařízení a předmětů, které mohou být nositeli původců nákaz;
- nařízení zvláštního ošetření hnoje, kejdy, močůvky a odpadních vod;
- stanovení zvláštních podmínek pro ukládání, sběr, svoz, neškodné odstraňování a další zpracovávání vedlejších živočišných produktů, popřípadě nařízení



Obr. 3. Externí biosecurita farmy



Obr. 4. Interní biosecurita farmy

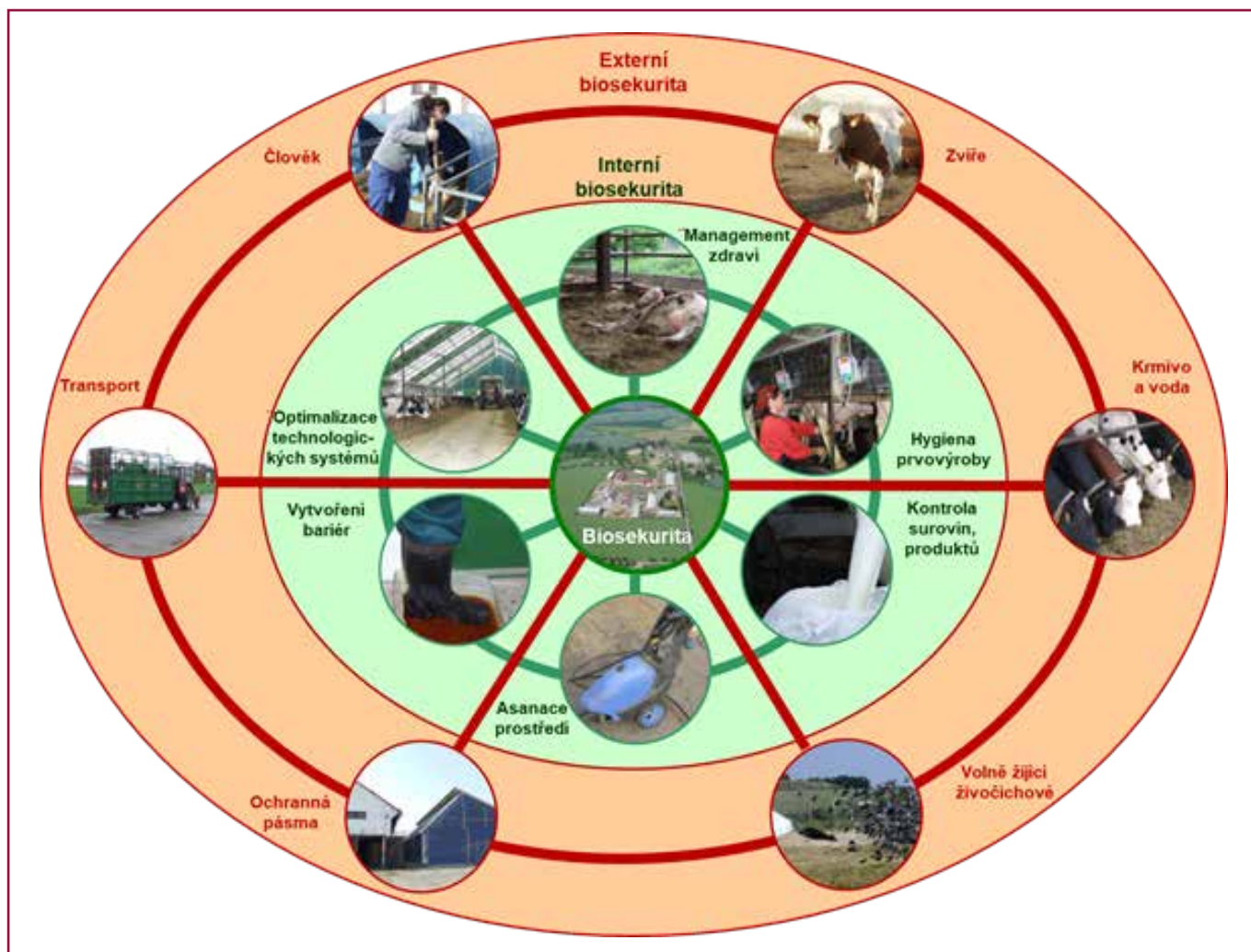


Schéma 2. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými oblastmi externí a interní biosecurity

- sběru, svozu, neškodného odstranění a dalšího zpracování vedlejších živočišných produktů i mimo určený územní obvod (svozovou oblast);
- nařízení úpravy hygienického a sanitačního provozu nebo technologických a pracovních postupů, dezinfekce, dezinfekce a deratizace;
  - omezení nebo zákaz volného pohybu a styku osob a jejich shromažďování, omezení nebo zákaz pohraničního styku osob;
  - nařízení zneškodnění, popřípadě omezení výskytu zdrojů nálezů zvířat s přírodní ohniskovostí.

Biosecurita se rozděluje z praktického hlediska na část externí a část interní.

**Externí biosecurita** představuje strategii managementu zaměřenou na minimalizaci možnosti průniku mikro a makroorganismů způsobujících onemocnění zvířat do chovu (hospodářství) (obr. 3).

Z ekonomického hlediska je dodržování zásad externí biosecurity předpokladem dosažení ekonomické rentability chovu i kvality finálních produktů.

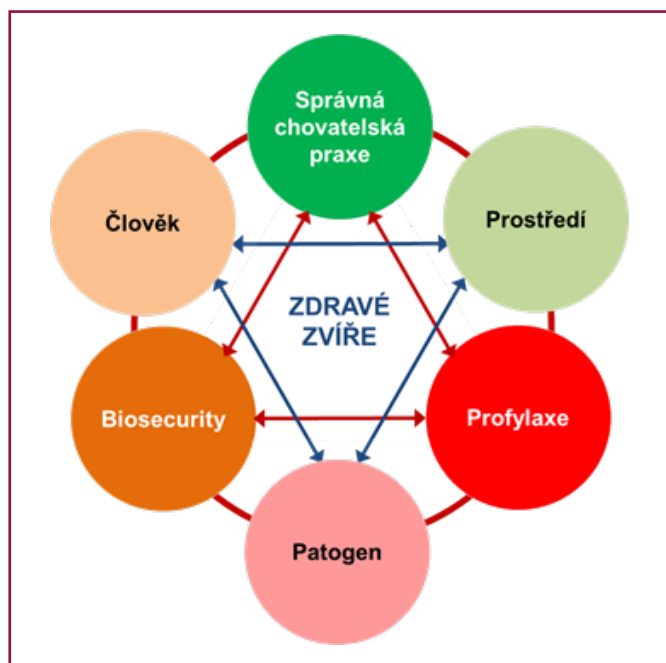


Schéma 3. Faktory ovlivňující zdravotní stav zvířat v chovech

Zatímco **interní biosecurity** lze chápat jako soubor preventivních opatření, která mají za cíl omezit mikroflóru uvnitř chovu již existující (tzn. prevence únavy stáje, resp. stájového mikrobismu) (obr. 4.). To je významné především v chovech s vyšší koncentrací zvířat s častým střídáním populací, popř. doplňováním základního stáda, kde dochází k vysokému zatížení stájového prostoru i jeho okolí, což má negativní vliv na produkční a reprodukční ukazatele v chovu, růst a zdravotní stav chovaných jedinců.

Biosecurity představuje komplexní systém navržený tak, aby zabránil expozici zvířat patogenním mikroorganismům omezením potenciálního rizika jejich zavlečení do chovu a jejich šíření v areálu farmy. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými oblastmi externí a interní biosecurity jsou zřejmé ze schématu 2.

Biologická bezpečnost je nejlevnější a zároveň nejúčinnější dostupný prostředek kontroly výskytu onemocnění, bez kterého žádný program prevence včetně navržených opatření nebude dobře fungovat.

Součástí preventivních opatření biologické bezpečnosti chovu je strategie řízení zdravotního stavu stáda/hejna (health herd management) a sanitační řád, který může pomoci udržet farmu bez nemocí.

Biologická bezpečnost je proto jednou z nedílných součástí zásad správné chovatelské praxe.

S narůstající potřebou ekonomické efektivity chovu představuje zvyšující se koncentrace zvířat potenciální riziko nejen pro samotnou farmu, ale i pro její okolí. Proto je třeba věnovat zvýšenou pozornost snížení množství patogenních mikroorganismů.

Nejúčinnější formou ochrany chovu proti zavlečení původců onemocnění do chovu je návrh, zavedení, a především důsledné dodržování zásad biosecurity, která má rozhodující vliv na udržení dobrého zdravotního stavu stáda/hejna jako předpokladu dosažení geneticky daných produkčních a reprodukčních ukazatelů, bez kterých není možné dosáhnout ekonomické rentability chovu.

Správná chovatelská praxe (prevence), profylaxe (vakcinace) a biosecurity (biologická bezpečnost) jsou tři základní předpoklady pro udržení dobrého zdravotního stavu zvířat. Člověk musí zvířatům vytvořit takové podmínky chovného prostředí, které minimalizují negativní vliv patogenů na organismus (schéma 3).

Biosecurity v tomto řetězci hraje významnou nezastupitelnou roli.



## 5 S ČÍM BOJUJEME?

V první řadě je nutné vědět, s čím bojujeme? Jedná se o orgánová onemocnění (např. nemoci kůže, nemoci srdce, cév a krve, nemoci dýchací, trávicí, močové nebo pohlavní soustavy, onemocnění vemene, resp. pohybového aparátu), poruchy metabolismu (např. ketóza, poporodní obrna, metabolická acidóza nebo metabolická alkalóza aj.) nebo infekční onemocnění?

Z hlediska biosecurity největší nebezpečí pro chov hospodářských zvířat představují infekční onemocnění. Infekční onemocnění jsou nakažlivá onemocnění, při kterých dochází k poškození hostitelského organismu prostřednictvím patogenu (priony, viry, bakterie, houby, kvasinky, protozoa, cizopasní červi nebo členovci), který narušuje vnitřní prostředí organismu vlastním růstem a množením.

Míra závažnosti infekce je dána patogenitou, která závisí na vlastnostech patogenů, mezi něž patří délka inkubační doby, produkce toxinů aj., jakož i úroveň obranyschopnosti hostitele. Zdrojem těchto onemocnění mohou být lidé,

zvířata, ale i přírodní rezervoáry (kontaminovaná půda, krmivo, stelivo, voda aj.) do kterých se mikroorganismy dostávají po vyloučení z těla hostitele a jsou zde schopny přežívat někdy i velice dlouhou dobu.

Specifickou skupinou infekčních onemocnění, která jsou přenosná ze zvířat na člověka a z člověka na zvířata, jsou zoonózy. Zoonózy tvoří asi 1/3 všech infekčních chorob, u některých zoonóz je zřejmá tendence k epidemickému výskytu, velká část zoonóz má profesionální charakter. Zoonózy významně ovlivňují zdraví lidí i zvířat. Některé zoonózy se vyznačují mimořádně těžkým klinickým průběhem.

Přestože je kvantifikace vlivu zoonóz obtížná, je možné je posoudit pomocí následujících ukazatelů: prevalence, incidence, morbidita, mortalita s následným vyčíslením ekonomických ztrát:

- **prevalence** – počet infikovaných jedinců za určité časové období vztažený populační jednotku (např. stádo nebo hejno);

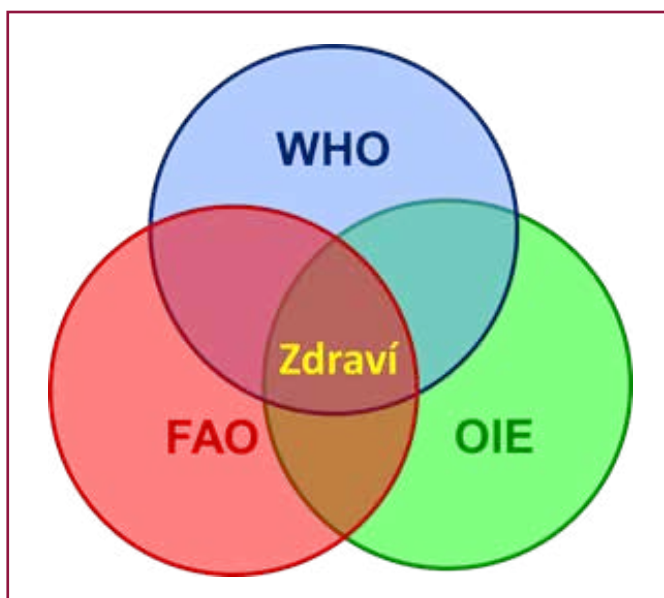


Schéma 4. Koncept „One Health“ (jedno zdraví) vznikl na základě spolupráce WHO, FAO a OIE

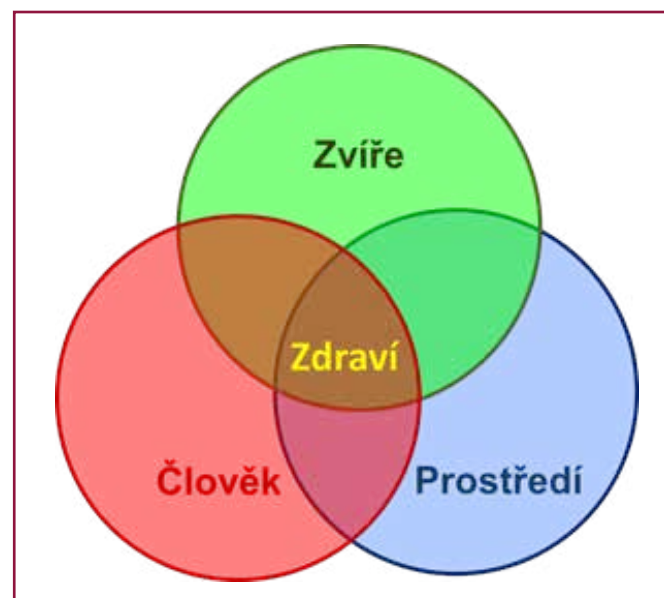


Schéma 5. Kontrola onemocnění vyžaduje komplexní řešení problematiky

- **incidence** – počet nových případů onemocnění za určité časové období vztahený populační jednotku;
- **morbidity** – počet nemocných jedinců v určitém časovém období vztahený populační jednotku;
- **mortality** – úmrtnost počet uhynulých zvířat v důsledku daného onemocnění za určité časové období vztahený na populační jednotku.

Hromadný výskyt zoonóz může výrazně ovlivnit nejen zdravotní, ale i ekonomickou situaci. Současně je třeba počítat i s výskytem nových etiologických agens, které mohou dát vznik novým zoonózám. Základem prevence a kontroly nových i opakovaně se vyskytujících onemocnění včetně zoonóz je mezinárodní interdisciplinární spolupráce organizací WHO (World Health Organization – Světová zdravotnická organizace), FAO - (Food and Agriculture Organization – Organizace pro výživu a zemědělství Spojených národů) a OIE (World Organisation for Animal Health - Světová organizace pro zdraví zvířat). Tento koncept označovaný jako „One Health“ neboli „jedno zdraví“ (schéma 4) je zaměřený na komplexní řešení problematiky zdraví člověka, zvířat i životního prostředí (schéma 5).

V České republice mezi nejčastěji se vyskytující zoonózy patří: kamylobakteriíza, salmonelíza, lymská borreliíza, klíšťová encefalitida, toxoplazmóza, yersiniíza, tularémie, leptospiríza, listeriíza, toxokaríza, taeniíza, erysipeloid a legionelíza. Zoonózy a jejich monitoring mají významnou roli v ochraně zdraví animální i humánní populace.

Hospodářská, volně žijící i domácí zvířata mohou být zdrojem závažných virových, bakteriálních, mykotických a parazitárních infekcí člověka. V současnosti je známo více než 250 nemocí, které jsou přirozeně přenosné z obratlovců na člověka, z toho přibližně 80 je běžných.

Původci zoonóz mohou být:

- **priony** (BSE)
- **viry** (klíšťová encefalitida, lymfocytární choriomeningitida, Horečka West Nile, žlutá zimnice, hemoragické horečky (hantaviry, Lassa, Marburg, Ebola), virová

hepatitida E, ptačí chřipka, vzteklina, africký mor prasat aj.);

- **baktérie** (kamylobakteriíza, salmonelíza, lymská borreliíza, listeriíza, tularémie, leptospiríza, bruceelíza, ehrlichiiíza, bartonelíza, ornitíza, mor, antrax, Q horečka aj.)
- **vývojová stádia parazitů** (toxoplazmóza, toxokaríza, trichinelíza trypanozomóza, leishmaniíza aj.);
- **mykózy** (dermatofytózy, kryptokokóza).

V rámci každé z těchto výše uvedených skupin existují stovky potenciálních patogenů s jedinečnými biologickými vlastnostmi a životními cykly. Vnímání příčinných vztahů mezi infekčními agens a nemocemi se neustále vyvíjí. Zatímco původní hypotéza vycházela z jednoduchého přímého vztahu mezi patogenem a nemocí, v současnosti převažuje výskyt onemocnění multifaktoriální povahy zohledňující složitost vzájemných vztahů mezi jednotlivými původci onemocnění, které určují nejen jejich výsledné působení na organismus jedince, ale také jejich schopnost šířit se v populaci. Pochopení těchto komplexních interakcí je nezbytné pro implementaci účinných programů kontroly infekčních onemocnění.

Podle způsobu jejich přenosu se zoonózy dělí na:

- **přímé zoonózy**, kde je původce onemocnění přenášen z obratlovce na obratlovce přímo nebo zprostředkovaným kontaktem (např. vzteklina, bruceelíza);
- **cyklozoonózy**, kde původce onemocnění vyžaduje pro ukončení svého vývojového cyklu víc než jednoho hostitele z podkmene obratlovců (např. echinokokóza, taeniízy);
- **metazoonózy**, kde původce onemocnění je přenášen členovci, ve kterých se vyvíjí (např. mor lidí, arboviry);
- **saprozoonózy**, kde původce onemocnění přežívá v abiotickém prostředí, i v půdě, rostlinách (např. mykotické infekce, botulismus, některé mykobakterie).

Mezi nejběžnější zdroje zoonóz patří:

- **skot** (mykobakteriíza, bruceelíza, Q-horečka, taeniíza, toxoplazmóza, antrax, listeriíza, leptospiríza, salmonelíza, kamylobakteriíza, bovinní spongiformní encefalopatie aj.);

Tabulka 1. Cesty vstupu etiologických agens do organismu zvířat a lidí

Místo vstupu	Způsob vstupu	Příklad onemocnění a hostitel
<b>Dutina ústní</b>	Krmivo a voda Sání mléka Olizování <ul style="list-style-type: none"> <li>● povrchu těla</li> <li>● vnějšího prostředí</li> </ul>	Viry (rota-, korona-, parvo-, morbilli-) Bakterie (Salmonella, Campylobacter, Brucella, tuberkulóza, antrax) Endoparazité (kokcidie - Eimeria nebo Cryptosporidium; Giardia) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Salmonelóza (telata)</li> <li>● Paratyf (skot)</li> </ul>
<b>Respirační trakt</b>	Inhalace prachu Vdechování infekčních agens	<ul style="list-style-type: none"> <li>● přepravní horečka (telata)</li> <li>● chřipka (prasata, koně)</li> <li>● newcastle (drůbež)</li> <li>● slintavka a kulhavka</li> <li>● IBR – infekční bovinní rhinotracheitida</li> <li>● katarální horečka skotu</li> <li>● antrax</li> <li>● aspergilóza</li> <li>● Q horečka</li> <li>● tuberkulóza</li> </ul>
<b>Oko</b>	Inokulace třením oka, poranění	Konjunktivitída (telata)
<b>Povrch těla</b>	Kontakt <ul style="list-style-type: none"> <li>● pohlavní</li> <li>● otírání zvířat</li> </ul> Poranění <ul style="list-style-type: none"> <li>● chirurgické</li> <li>● náhodné odření</li> <li>● poštipání hmyzem</li> <li>● pokousání</li> </ul>	Viry – Západonilská horečka <ul style="list-style-type: none"> <li>● infekční pustulární vulvovaginitída (skot)</li> <li>● katarální horečka ovcí</li> <li>● infekční anémie koní</li> <li>● myxomatóza (králíci)</li> <li>● vzteklna (pes, člověk, liška)</li> </ul> Bakterie - Tetanus (koně) <ul style="list-style-type: none"> <li>● antrax (člověk)</li> <li>● brucelóza (skot a jiné druhy)</li> </ul> Plísňe (např. dermatofyty) <ul style="list-style-type: none"> <li>● trichofytóza (skot)</li> </ul> Parazité (např. měchovci)
<b>Urogenitální trakt</b>	Ascendentně <ul style="list-style-type: none"> <li>● uretra, moč. měchýř, močovody, ledviny</li> </ul> Transplacentárně <ul style="list-style-type: none"> <li>● infekce v děloze</li> </ul> Transovariálně <ul style="list-style-type: none"> <li>● infikované vajíčko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pyelonefritída (skot, člověk)</li> <li>● hraniční choroby=border disease (ovce)</li> <li>● pulorová nákaza (drůbež)</li> <li>● aviární leukóza (drůbež)</li> </ul>

- **prase domácí** (salmonelóza, taeniáza, leptospiróza, červenka, kamylobakteriíza, yersiniíza aj.);
- **prase divoké** (např. trichinelóza);
- **ovce** (salmonelóza, Q-horečka, klíšťová encefalitida aj.);
- **vodní a hrabaví ptáci** (salmonelóza, ornitíza, listeriíza, ptačí chřipka aj.);
- **psi** (např. pasteurelóza, leptospiróza, echinokokóza, vzteklna);
- **lišky** (echinokokóza, vzteklna aj.);
- **kočky** (pasteurelóza, toxoplazmóza, vzteklna, nemoc z kočičího škrábnutí (cat scratch disease), kamylobakteriíza, toxokaróza);
- **zajíci** (tularémie);
- **drobní hlodavci** (tularémie, leptospiróza, salmonelóza, klíšťová encefalitida, lymfocytární choriomeningitída, hantavirové infekce);
- **netopýři** (vzteklna).

Patogeny se do organismu dostávají různými cestami (tabulka 1). Nejčastější patogeny pronikají do organismu respiračním (dýchacím) a gastrointestinálním (zaživacím) traktem.

Většina patogenů se šíří a udržuje v populaci standardní cestou. Patří mezi ně vstup do organismu, replikace a šíření v rámci hostitele (lokální nebo celkové), které může, ale nemusí být doprovázeno onemocněním, a výstup z organismu umožňující infekci nového hostitele. Běžné způsoby přenosu původců infekčních onemocnění včetně možností přerušení tohoto cyklu jsou zřejmé ze schématu

Faktory usnadňující vstup patogenů do organismu a ochranné mechanismy organismu před průnikem etiologických agens do organismu jsou uvedeny v tabulce 2.

V druhé řadě musíme znát mechanismy vstupu původce infekce do organismu a potenciální způsoby jeho zavlečení do chovu.

Tabulka 2. Faktory usnadňující vstup patogenů do organismu a ochranné mechanismy

Místo vstupu	Faktory usnadňující průnik patogenů	Ochranné mechanismy
<b>Zaživací trakt</b>	Vysoká úroveň kontaminace životního prostředí patogeny, které přežívají delší dobu mimo organismus hostitele Nízká úroveň mytí, čištění a dezinfekce Vysoká hustota zvířat ve stáji/sekci/kotci.	Peristaltická činnost střev Žaludek – nízké pH, trávicí enzymy, hlen v žaludku a střevech, žluč, pankreatická šťáva Specifické mechanismy <ul style="list-style-type: none"> <li>• sekreční protilátky (hlavně IgA)</li> </ul> Nespecifické mechanismy (např. defensiny) <ul style="list-style-type: none"> <li>• imunologická obrana</li> </ul>
<b>Respirační trakt</b>	Souběžné virové a bakteriální infekce Komplex tzv. přepravní horečky Přítomnost infekčních aerosolů Nedostatečné větrání stájí Přeskladnění stájí/sekci/kotců.	Hlen z pohárkových buněk; pohyb řasinek na epiteliálních buňkách Specifické mechanismy <ul style="list-style-type: none"> <li>• sekreční protilátky (hlavně IgA)</li> </ul> Nespecifické mechanismy <ul style="list-style-type: none"> <li>• fagocytóza (neutrofily a makrofágy)</li> <li>• imunologická obrana</li> </ul>
<b>Sliznice (oko)</b>	Tření oka, poranění	Konjunktivitída (telata)
<b>Povrch těla (kůže)</b>	Poranění kůže <ul style="list-style-type: none"> <li>• kožní oděrky, rány, pokousání zvířaty</li> <li>• bodnutí hmyzem</li> <li>• abrazivní rostliny na pastvě (např. bodláky)</li> <li>• stříhání ovcí</li> </ul> Kontaminovaný materiál <ul style="list-style-type: none"> <li>• jehly</li> <li>• chirurgické vybavení</li> </ul>	Neporušená kůže se silnou vrstvou zrohovatělého epitelu
<b>Urogenitální trakt</b>	Přirozená plemenitba Umělá inseminace <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontaminované sperma</li> <li>• inseminační pipety</li> </ul>	Imunitní odpověď organismu - vrozená (slizniční) - získaná Rezidentní bakteriální mikrobiota

Přenos původců nálezů je možný následujícími způsoby:

- kontaktem s nemocnými zvířaty při jejich ošetřování (např. tularémie, Q-horečka, ornitóza, brucelóza, mykobakterie);
- kontaktem se surovinami a potravinami živočišného původu (maso, vejce, mléko), které pocházejí z infikovaných zvířat (např. antrax, Q-horečka);
- kontaktem s předměty a prostředím kontaminovaných sekretů a exkretů nemocných zvířat;
- povrchovými vodami (např. leptospiróza);
- kontaminovaným prachem (např. Q-horečka, ornitóza, mykobakterie);
- pokousáním nebo poraněním člověka nemocnými zvířaty (např. vzteklna);
- kontaktem s živými vektory - nejčastěji členovci (např. klíšťová encefalitida, Q-horečka, tularémie, lymfská borelióza, ehrlichioza).

Obecně jsou známy dva druhy zavlečení infekce do stáda, a to je přímý a nepřímý přenos (schéma 6 a 7).

Většina patogenů, zejména virů a bakterií, může být přenášena přímo nebo nepřímo. K přímému přenosu dochází, když vnímavé zvíře přijde do přímého kontaktu s infikovaným zvířetem. Mezi hlavní cesty přímého přenosu patogenů patří přenos vzduchem, kapénkami a kontaktem.

Mezi patogeny přenášené vzduchem patří především původci respiračních infekcí, které se šíří ve formě infekčního aerosolu tvořeného částicemi menšími než 5 µm, které pronikají do hloubky dýchacích cest (do plic). Patogeny přítomné v respiračních sekretech mohou vytvářet aerosol nejenom při kýchní, ale i při normálním dýchání. Infekční aerosol se může vytvářet v průběhu každodenních činností na farmě z dalších zdrojů kontaminace (např. prach, výkaly/trus nebo podestýlka aj.). Příkladem infekce přenášené vzduchem je např. PRRS (reprodukční a respirační syndrom u prasat), africký mor prasat, *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Kapénkami většími než 5 µm se přenáší původci respiračních onemocnění na krátkou vzdálenost od zdroje infekce. Sedimentované kapénky mohou být přenášeny nepřímo prostřednictvím kontaminovaných předmětů (ruce ošetřovatelů, pracovní obuv, pomůcky k ošetřování zvířat aj.).

Úroveň přímého kontaktu potřebná k přenosu infekce je různá, závisí na především na výši infekční dávky. Velké potenciální riziko přímého přenosu kontaktem představuje ve velkochovech zejména přeskladnění kotců/sekcí/stáje.

Kontaminace prostředí a nepřímý přenos kontaminovanými předměty hraje významnou roli u patogenů, které jsou odolné vůči nepříznivým podmínkám prostředí. Některé

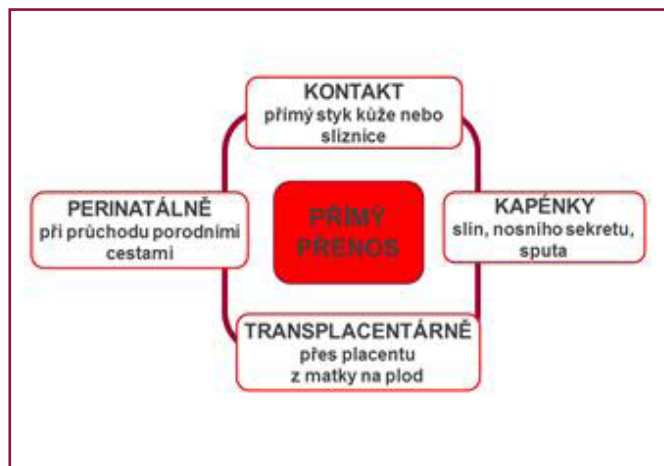


Schéma 6. Způsoby přímého přenosu infekce

patogeny gastrointestinálního traktu (rotaviry, parvoviry, enteroviry, salmonely aj.) mohou přežívat v nevhodných podmínkách nízkého pH v žaludku nebo působení trávicích enzymů.

Nepřímý přenos je relevantní pro patogeny, které jsou odolné vůči podmínkám prostředí. Tyto patogeny se šíří prostřednictvím živých (lidé, hospodářská zvířata, domácí nebo divoká zvířata, členovci, hlísti) nebo neživých (vozidla, obuv, vybavení, krmivo, voda, podestýlka, vzduch) vektorů.

Nepřímý přenos patogenů prostřednictvím vektorů je známý u katarální horečky ovcí a Schmallenberg viru postihující přežvýkavce, kde jsou vektorem tiplíci (rodu *Culicoides*), a nodulární dermatitis, kde roli vektoru představuje krev sající hmyz.

### Šíření patogenu v organismu

Šíření původce infekčních onemocnění po jeho průniku do organismu probíhá lymfatickým nebo krevním řečištěm a nervovými dráhami. Následuje průnik patogenů do různých tkání, kde může dojít k jejich pomnožení a generalizaci onemocnění. Klinické příznaky závisí na předilekčním orgánu a na rozsahu poškození tkáně infekcí.

### Vylučování patogenů z organismu

Předpokladem přenosu infekce a jejího šíření mezi vnímavými zvířaty je vylučování jejího původce z organismu. Původci lokálních infekcí respiračního a gastrointestinálního traktu a kůže jsou z infikovaných zvířat většinou vylučovány pouze jednou cestou (sekrety, výkaly, resp. kůží).

Naproti tomu původci systémových onemocnění (např. virus klasického moru prasat) byli prokázány ze vzorků oronasálního a konjunktiválního sekretu, krve, moči, semene a výkalů infikovaných prasat.

### Faktory ovlivňující šíření patogenů v populaci

Při epizootologickém surveillancce dynamiky šíření původců infekčních onemocnění v humánní i animální populaci má zásadní význam komplexní analýza vzájemných interakcí mezi patogenem, hostitelem a prostředím (schéma 8).



Schéma 7. Způsoby nepřímého přenosu infekce

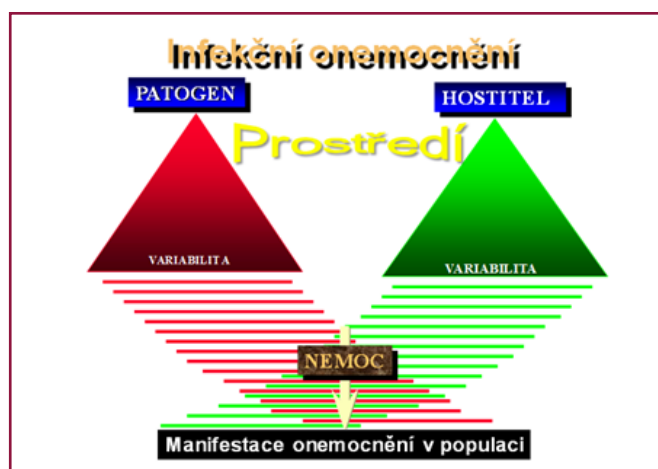


Schéma 8. Interakce patogenu, hostitele a prostředí při vzniku infekčních onemocnění (upraveno podle Tremla et al., 2014)

Z vlastností etiologických agens vyvolávajících infekční onemocnění, které mají význam při přenosu onemocnění, patří virulence, délka přežívání v prostředí, druhová specifita, schopnost přežívat v hostiteli nebo síly a intenzita indukované imunitní odpovědi po infekci. Některé patogeny jsou schopné vyvolat infekci vysoce patogením virem ptačí chřipky s klinickými příznaky u hrabavé drůbeže, zatímco u vodní drůbeže má infekce asymptomatický průběh. Patogeny, které vyvolávají intenzivní dlouhodobou imunitní odpověď (např. některé poxviry, parvoviry, paramyxoviry aj.) jsou závislé na soustavném přísunu vnímavých jedinců v populaci. Naproti tomu imunita proti opětovné infekci herpesvirem, chřipkovým virem nebo mnoha bakteriálními patogeny je krátkodobá; zvířata se mohou v průběhu jejich života infikovat opakovaně.

Všechna latentně infikovaná zvířata se mohou stát zdrojem infekce pro zdravé jedince. Přestože nevykazují klinické příznaky onemocnění, může za určitých podmínek (stres nebo imunosuprese) dojít k reaktivaci latentního viru, což vede k aktivaci infekce a jejímu následnému přenosu na zdravé jedince.

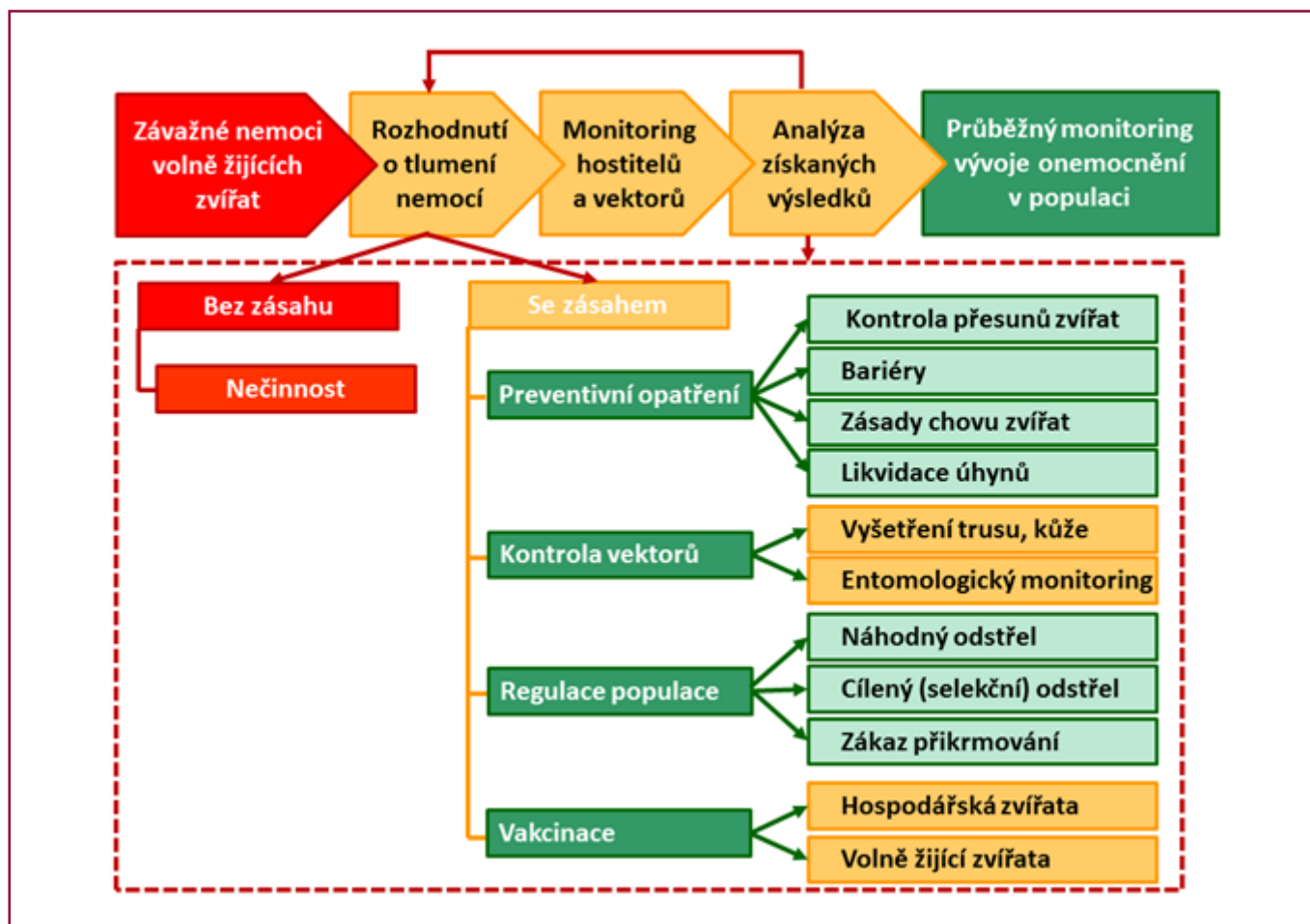


Schéma 9. Možnosti tlumení nález volně žijících a hospodářských zvířat (upraveno podle Gortazara et al., 2014)

Z hlediska hostitele je nutné zohlednit faktory, které mají vliv na přenos infekčních agens, a to výživný stav, věk, přítomnost souběžných infekcí, úroveň imunity nebo vliv genofondu. Všechny výše uvedené faktory mají vliv na úroveň vnímavosti nebo rezistence organismu vůči daným patogenům. Některé patogeny mohou vyvolat klinické příznaky onemocnění u zvířat jednoho druhu, u jiných druhů pouze subklinickou infekci. Ovšem subklinicky infikovaná zvířata jsou rezervoárem patogenů.

Jsou zdrojem infekce pro vnímavá zvířata (stejněho nebo různých druhů). Informace o přítomnosti a šíření potenciálních hostitelských rezervoárů pro patogeny mají zásadní význam při zavádění účinného programu kontroly infekce. Zvířata, která jsou vůči danému patogenu imunní, jsou sice vnímavá k infekci, ale odolná proti onemocnění.

Patogeny, které pro svůj vývojový cyklus potřebují vektory nebo dočasné hostitele, je dostupnost takových hostitelů důležitým faktorem šíření infekce. Eliminaci těchto hostitelů je možné kontrolovat frekvenci výskytu daného onemocnění. To je zvláště důležité pro viry a některé parazity, kteří se nemohou množit mimo organismus hostitele, a méně důležité pro volně žijící

organismy, jako jsou např. bakterie. Podmínky chovného prostředí hrají důležitou roli při udržování nebo přerušení vývojových cyklů infekčních agens.

Z pohledu epizootologického i epidemiologického má velký význam surveillance zoonóz, která představuje systematické sledování faktorů a okolností, které výskyt určitého onemocnění ovlivňují nebo ovlivnit mohou. Příklad možného návrhu řešení tlumení nález volně žijících a hospodářských zvířat je zobrazen na následujícím schématu 9.

Surveillance využívá získaných poznatků pro informaci a usměrnění činnosti nejen veterinárních a humánních lékařů, ale také všech ostatních pracovníků, kterých se sledovaná problematika dotýká. Sleduje původce, hostitele, rezervoáry, faktory přenosu, přírodní a sociální činitele podmiňující rozsah a trend výskytu sledované infekce. Surveillance zoonóz se skládá v podstatě ze tří operací, a to ze získání potřebných informací, průběžné analýzy získaných údajů a poskytování kvalifikovaných informací všem pracovníkům.

Pro zvýšení účinnosti surveillance zoonóz je nezbytná vzájemná součinnost mezi příslušnými orgány veterinární a hygienické služby s cílem včasného odhalení

a eliminace zdrojů nákazy, která vychází z cílené veterinární a hygienicko-epidemiologické kontroly všech stupňů manipulace a zpracování surovin a potravin živočišného původu, tj. od podmínek chovu zvířat, přes zpracovatelský průmysl (mlékárna, jatka, třídírna a balírna vajec, závody na zpracování a skladování surovin a potravin, masa a výroba uzenin aj.) až po kontrolu v prodejnách a prodejních řetězcích.

Dozor v ochraně veřejného zdraví vykonávají podle zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění, orgány ochrany veřejného zdraví, a to Ministerstvo zdravotnictví, Krajské hygienické stanice, Ministerstvo obrany a Ministerstvo vnitra.

V souladu s platnou legislativou příslušné orgány ochrany veřejného zdraví a orgány veterinární správy musí hlásit výskyt infekčních onemocnění přenosných ze zvířete na člověka. Orgány veterinární správy jsou povinny hlásit orgánům ochrany veřejného zdraví i úhyny zvířat na takové infekce. Při provádění opatření k zamezení přenosu infekcí přenosných ze zvířat na člověka spolu oba tyto orgány spolupracují.

V oblasti působnosti orgánů Státní veterinární správy (SVS ČR) jsou vymezeny nebezpečné nákazy, které podléhají povinnému hlášení v Zákoně o veterinární péči č. 166/1999 Sb. v platném znění (tabulka 3). U těchto vybraných infekčních onemocnění je definováno zejména: kdo má ohlašovací povinnost, komu se hlásí nebo jaká jsou opatření při vzniku nákazy, prevence před zavlečením apod.

Ve výše uvedeném zákoně jsou dále definovány orgány monitorující výskyt zoonóz (Státní veterinární správa, Krajské veterinární správy s Městskou veterinární správou v Praze a Ústav pro kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv). Tyto orgány získávají, shromažďují a vyhodnocují poznatky o výskytu a šíření nálezů a nemocí přenosných ze zvířat na člověka a přijímají odpovídající opatření ke zdoštění těchto nálezů a nemocí na základě vyhlášky č. 299/2003 Sb. v platném znění o opatřeních pro předcházení a zdoštění nálezů

a nemocí přenosných ze zvířat na člověka. V souladu se zákonem č. 166/1999 v platném znění, stanovuje každoročně Ministerstvo zemědělství povinné preventivní a diagnostické úkony k předcházení vzniku a šíření nálezů a nemocí přenosných ze zvířat na člověka, jakož i k jejich zdoštění ve formě Metodiky kontroly zdraví zvířat a vakcinace, které se provádějí v příslušném kalendářním roce a to včetně lhůt k jejich provedení.

Státní veterinární správa je zapojena do systému rychlého varování pro potraviny a krmiva RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) v ČR, jehož podstata spočívá v ohlašování rizikových potravin a krmiv, za účelem zamezit jejich uvádění do oběhu nebo za účelem jejich stažení ze společného evropského trhu.

SVS ČR spolupracuje při výměně informací s orgány ochrany veřejného zdraví (Ministerstvo zdravotnictví, obrany, vnitra a krajské hygienické stanice), orgány odborného dozoru nad krmivy (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský), potravinami (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, Orgány ochrany veřejného zdraví), orgány ochrany zvířat, ale i s orgány veřejné správy včetně všech složek integrovaného záchranného systému (IZS), které jsou zapojeny do všech záchranných a likvidačních prací vyžadujících vzájemnou součinnost veterinární služby se zdravotnickou záchrannou službou, Hasičským záchranným sborem, Policií ČR a ostatními složkami IZS v souladu se zákonem č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému, v platném znění, zákonem č.372/2011 Sb. o zdravotnických službách ve znění pozdějších předpisů, zákonem č.374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě a zákonem č. 238/2000 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky, v platném znění, zákonem č.273/2008 Sb. o Policii České republiky ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení, v platném znění a zákonem č. 241/2000 o hospodářských opatřeních pro krizové stavy ve znění pozdějších předpisů. Stálými orgány pro koordinaci složek IZS, podílející se na jejich řízení, jsou operační a informační střediska integrovaného záchranného systému.

Tabulka 3. Nákazy, které jsou považovány za nebezpečné

Druh	Onemocnění	
<b>Společné pro více druhů</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aujeszkyho choroba</li> <li>• brucelóza (<i>Brucella abortus</i>, <i>B. melitensis</i>, <i>B. suis</i>)</li> <li>• echinokokóza (hydatidóza)</li> <li>• horečka Údolí Rift</li> <li>• hydroperikarditida přežvýkavců</li> <li>• japonská encefalitida</li> <li>• katarální horečka ovčí</li> <li>• krymsko-konžská hemoragická horečka</li> <li>• leptospiróza</li> <li>• listerióza</li> <li>• mor skotu</li> <li>• myiáza (<i>Cochliomya hominivorax</i>, <i>Chrysomya bezziana</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Q horečka</li> <li>• salmonelóza (invazivní sérovary - jejich původci)</li> <li>• slintavka a kulhavka</li> <li>• sněť slezinná</li> <li>• transmisivní spongiformní encefalopatie (TSE)</li> <li>• trichinelóza</li> <li>• tuberkulóza (<i>Mycobacterium bovis</i>, <i>M. suis</i>, <i>M. avium</i>, <i>M. tuberculosis</i>)</li> <li>• tularémie</li> <li>• verotoxigenní <i>Escherichia coli</i></li> <li>• vezikulární stomatitida</li> <li>• vzteklna</li> <li>• západonilská horečka</li> </ul>
<b>Skot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anaplasmóza skotu</li> <li>• babesióza skotu</li> <li>• enzootická leukóza skotu</li> <li>• hemoragická septikémie (pasteurelóza)</li> <li>• hlavníčka</li> <li>• infekční rinotracheitida skotu (IBR, IBR/IPV)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nodulární dermatitida skotu</li> <li>• plicní nákaza skotu</li> <li>• theilerióza</li> <li>• trypanosomiáza (přenášená mouchou tse-tse)</li> <li>• venerická kampylobakteriáza skotu</li> </ul>
<b>Prasata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• africký mor prasat</li> <li>• encefalitida způsobená virem Nipah</li> <li>• klasický mor prasat</li> <li>• reprodukční a respirační syndrom prasat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vezikulární choroba prasat</li> <li>• virová gastroenteritida (transmisivní gastroenteritida prasat)</li> <li>• prasečí epidemická diarhoe</li> </ul>
<b>Ovce Kozy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• enzootické zmetání ovčí (chlamydióza ovčí)</li> <li>• epididymitida beranů (<i>B. ovis</i>)</li> <li>• klusavka</li> <li>• mor malých přežvýkavců</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nakažlivá agalaxie</li> <li>• nakažlivá pleuropneumonie koz</li> <li>• nemoc Nairobi</li> <li>• neštovice ovčí a neštovice koz</li> </ul>
<b>Drůbež</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aviární influenza (vysoce patogenní a nízkopatogenní)</li> <li>• cholera drůbeže</li> <li>• mykoplasmóza drůbeže (<i>Mycoplasma gallisepticum</i>, <i>Mycoplasma synoviae</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• newcastleská choroba</li> <li>• pulorová nákaza (<i>Salmonella pullorum</i>)</li> <li>• tyf drůbeže</li> </ul>
<b>Koně</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• encefalomyelitida koní (východní i západní)</li> <li>• hřebčí nákaza</li> <li>• infekční anémie koní (nakažlivá chudokrevnost koní)</li> <li>• infekční arteritida koní</li> <li>• mor koní</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nakažlivá metritida koní</li> <li>• piroplasmóza koní</li> <li>• Surra (<i>Trypanosoma evansi</i>)</li> <li>• venezuelská encefalomyelitida koní</li> <li>• vozňivka</li> </ul>
<b>Včely</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hniloba včelího plodu (evropská hniloba včelího plodu)</li> <li>• mor včelího plodu (americká hniloba včelího plodu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• roztoč <i>Tropilaelaps</i> (infestace včel roztočem <i>Tropilaelaps</i>)</li> <li>• roztočková nákaza včel</li> <li>• tumidóza (<i>Aethina tumida</i>)</li> <li>• varroáza včel (<i>Tropilaelaps</i> spp.)</li> </ul>
<b>Ryby</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• epizootická nekróza krvetvorné tkáně</li> <li>• nakažlivá chudokrevnost lososů (ISA): infekce rodu <i>Isavirus</i> (ISAV) s genotypem HPR s delecí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• herpesviróza Koi (herpesviróza kapra Koi)</li> <li>• infekční nekróza krvetvorné tkáně</li> <li>• virová hemoragická septikémie</li> </ul>
<b>Ostatní</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• epizootické hemoragické onemocnění (jelenovitých)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leishmanióza</li> <li>• neštovice velbloudů</li> </ul>



Krizové centrum SVS ČR se sídlem v Brně řeší krizové situace v případech mimořádných událostí, živelných pohromách či vzplanutí různých nebezpečných nákaz v průběhu záplav a v souladu s vyhláškou č.299/2003. vplatném znění o opatřeních pro předcházení a zdolávání nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka zpracovává pohotovostní plány.

K evidenci a následné analýze výskytu infekčních nemocí v ČR slouží program EPIDAT.

Na úrovni Evropské unie jsou tato pravidla upravena Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429 ze dne 9. března 2016 o nákazách zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat ve znění pozdějších a navazujících předpisů.

Možnosti zvýšení bezpečnosti potravin a ochrany spotřebitelů v EU sleduje Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA), který se zabývá sběrem, analýzou vědeckých dat, rozpoznáváním nově vznikajících rizik či rozvojem metod pro hodnocení stávajících rizik, a v případě krizových situací zajišťuje podporu. Data, týkající se infekčních onemocnění lidí, získává na základě spolupráce s Evropským centrem pro prevenci a kontrolu infekčních onemocnění (ECDC).

Obecně je možné prevenci infekčních onemocnění rozdělit na opatření:

- **primární** – zaměřená na snížení incidence nemocí;
- **sekundární** – zkracují trvání nemoci, a tím i prevalenci onemocnění;
- **terciální** – redukuje počet a důsledek komplikací u dlouhodobých nemocí a poruch zdraví.

Základem prevence je činnost směřující k eliminaci (dlouhodobé přerušení procesu šíření nákazy, která ovšem nevyklučuje možnost výskytu sporadických zvrácených onemocnění, přičemž preventivní protiepidemiická opatření zůstávají v platnosti), eradikaci (globální vymýcení patogenního agens a vymizení příslušného infekčního onemocnění) nemoci nebo alespoň minimalizace důsledků nemoci či poruch zdraví.

### **Prevence zoonóz v oblasti humánní medicíny by měla být zaměřena na dodržování určitých opatření, směřujících k minimalizaci rizika nákazy:**

1. Dodržování hygienických opatření při výrobě, zpracování, distribuci, skladování a prodeji surovin a potravin živočišného původu.
2. Dostatečná tepelná úprava stravy z živočišných zdrojů (syrové maso, vejce) včetně pečlivého omývání pomůcek i rukou před i po manipulaci s nimi.
3. Důkladné omytí čerstvé zeleniny pod tekoucí vodou bezprostředně před požitím; včetně jejího odděleného skladování od masa.
4. Nepožívání nepasterizovaného mléka a výrobků z něj připravovaných.
5. Využití nezávadných zdrojů pitné vody.
6. Osobní hygiena s důrazem na mytí rukou před začátkem a při každém přerušení přípravy stravy, dále po použití WC; při poranění nebo infekci na ruku používat rukavice nebo bezpečně krýt drobná poranění.
7. Pravidelné odstraňování fekálií a odpadků.
8. Ochrana před přisátím klíšťat a ostatními vektory (např. komáry).
9. Zásady hygieny při kontaktu, manipulaci a péči o domácí zvířata.
10. Omezení možnosti kontaktu domácích zvířat s volně žijícími zvířaty.

**Prevenici zoonóz v oblasti veterinární medicíny je možno shrnout do následujících oblastí:**

1. Dodržování základních hygienických zásad při ošetřování, kontaktu a manipulaci se zvířaty a jejich produkty včetně pravidelné sanitace (mytí, čištění i dezinfekce, dezinsekce, deratizace).
2. Preventivní a diagnostické úkony k předcházení vzniku a šíření nálezů a nemocí přenosných ze zvířat na člověka, jakož i k jejich zvládnutí v souladu s Metodikou kontroly zdraví zvířat a nařízených vakcinací v daném kalendářním roce.
3. Dodržování zásad hygieny krmení a napájení zvířat.
4. Kontrola kvality a zdravotní nezávadnosti produkovaných surovin a potravin živočišného původu ve všech fázích produkce (ze stáje producenta přes zpracovatelský průmysl až na stůl konzumenta).
5. Dodržování základních opatření na tlumení nálezů v populaci rezervoárových zvířat
  - kontumace (utracení a neškodné odstranění nemocných zvířat);
  - izolace a terapie.
6. Systematické sledování zdravotního stavu zvířat, včetně populací volně žijících zvířat.
7. Dodržovat opatření na zamezení přenosu infekce kontrolou vstupu a pohybu osob.
8. Důsledná kontrola vjezdu a pohybu automobilů a dopravních prostředků po farmách.
9. Specifická profylaxe (očkování) u exponovaných skupin obyvatel, tak i u zvířat:
  - preventivní a postexpoziční;
  - cílená profylaxe, diagnostika a terapie.
10. Přerušování cest přenosu infekce, boj se živými vektory.

## 6 CO JE EXTERNÍ BIOSECURITA ?

**Externí část biosecurity je zaměřena především na zabránění průniku infekčního agens do chovu v těchto oblastech:**

1. Zvíře
2. Člověk
3. Krmivo, voda
4. Transport
5. Volně žijící zvířata
6. Vzduch

Úroveň potenciálního rizika zavlečení infekčních agens do chovů výše uvedenými faktory je patrná ze schématu 10.

Úroveň potenciálního rizika šíření infekčních agens je různá. Proto je při řešení otázek biosecurity nutné zaměřit pozornost nejdříve na vysokorizikové cesty šíření patogenů a teprve následně na méně rizikové cesty přenosu. Vyjimku tvoří některé patogeny, které jsou specificky spojeny s nízkorizikovými cestami přenosu (např. Salmonelly v krmivu pro drůbež) a dále také na cesty přenosu, které se pravidelně opakují (např. přenos infekce prostřednictvím rukou ošetřovatelů, kteří jsou několikrát denně v přímém kontaktu se zvířaty – při dojení, přehánění apod.).



Schéma 10. Úroveň rizika šíření infekčních agens (upraveno podle Boklund, 2008)

### 6.1 ZVÍŘE

#### 6.1.1 Identifikace zvířat

Základním předpokladem řešení otázek souvisejících se zvířaty na farmě je jejich identifikace. Řádné označení zvířat usnadňuje jejich rychlou identifikaci včetně možnosti jejich vyhledání v průběhu realizace mimořádných veterinárních opatření a různých krizových situací (dohledávání zdroje původu nebezpečných infekčních onemocnění aj.).

#### 6.1.2 Zařazení nových zvířat

Největší ohrožení biosecurity v chovu představuje zařazení nově nakoupených zvířat do stáda (např. pro zvýšení genetického potenciálu stáda), nebo vlastních zvířat (po výstavách, přehlídkách, aukčních trzích aj.). Nakoupená klinicky zdravá zvířata mohou být přenašeči různých infekčních i parazitárních onemocnění. Kdykoliv je nové zvíře resp. skupina zvířat začleněna do základního stáda/hejna, existuje potenciální nebezpečí, že s tímto jedincem zavlečeme do stáda/hejna „nové“ onemocnění. O výběru nových zvířat, by měla rozhodovat především nakažová situace stáda/hejna, z kterého jsou zvířata nakupována. Je nutné zjistit maximum informací o zdravotních problémech (programu péče o zdraví) a zdravotním stavu daného stáda/hejna a tak minimalizovat ohrožení zvířat ve vlastním chovu. Nejvhodnější je nakupovat zvířata z chovů s uzavřeným obratem. Větší riziko představuje nákup zvířat z chovů s otevřeným obratem nebo nákup plemenného materiálu z více chovů.

#### 6.1.3 Veterinárně kontrolní smyčka (veterinární filtr)

Je stavební objekt, nebo jeho část, která je určena k ochraně farmy před zavlečením nákazy zvířaty při jejich příjmu do farmy a při jejich odvozu. Zároveň slouží k zamezení styku pracovníků výrobní zóny s pracovníky vnějšího okruhu (např. přepravci aj.).

Veterinárně kontrolní smyčka se situuje na okraji výrobní zóny (obr. 5). Z jedné strany se napojuje na stáje, z druhé strany na komunikaci zóny pomocných provozů. Smyčka může být samostatným stavebním objektem nebo součástí jiného stavebního objektu.



Obr. 5. Veterinárně kontrolní smýčka se nachází na okraji farmy

Pro farmy s větším počtem hospodářských zvířat se navrhuje s kompletním vybavením (velká), pro menší farmy s přiměřeným vybavením (malá). Úplnou sestavu velké smýčky tvoří nakládací rampa, čekárna shromážděných zvířat z vnější strany, veterinární filtr (místo k provedení veterinární kontroly), sklad veterinárních pomůcek a prostředků, čekárna shromážděných zvířat na straně stájí.

Podlaha veterinárního filtru a čekáren by měla být spádovaná s kanalizační vpustí, napojenou na nepropustnou skladovací jímku. V místnosti filtru se umísťuje zařízení na fixaci zvířat, dále je zde nutné zajistit zvýšenou intenzitu osvětlení (cca 500 lx) a výtok studené, popř. i teplé vody. Veterinární kontrolní smýčku je vhodné vybavit dobytčí vahou a vysokotlakým čisticím zařízením (tzv. wapkou) s možností aplikace dezinfekčních prostředků. Povrchy stěn a stropů smýčky a čekáren by měly být omyvatelné. Úplnou sestavu malé veterinární kontrolní smýčky tvoří nakládací rampa a shromažďovací místnost, resp. venkovní plocha, popř. další přiměřené vybavení jako u velké smýčky. V některých případech může k veterinárně kontrolnímu účelu sloužit jen nakládací rampa.

#### 6.1.4 Karanténa a izolace

Před nástupem klinických příznaků onemocnění mohou být nově nakoupená zvířata v inkubační době, kdy ještě nejsou zřetelné klinické příznaky onemocnění, popř. některá infekční onemocnění mají inaparentní průběh.

Inkubační doba představuje období mezi vstupem původce infekčního onemocnění do organismu a prvním nástupem klinických příznaků či symptomů nemoci. U infekčních onemocnění hraje inkubační doba významnou roli při posuzování nebezpečnosti onemocnění. Nemoci můžeme rozdělit na nemoci s krátkou inkubační dobou v rozmezí hodin (např. rotaviry, chřipka) až dní (např. slintavka a kulhavka) a nemoci s dlouhou inkubační dobou v rozmezí měsíců (např. vzteklina) a let (např. BSE - bovinní spongiformní encefalopatie tzv. "nemoc šílených krav" má inkubační dobu dva až deset let).

V případě, že se po uplynutí inkubační doby začne zcela jasně onemocnění projevovat určitými klinickými příznaky, jedná se o zjevný neboli aparentní průběh infekce.

Naproti tomu v případě, kdy se po uplynutí inkubační doby onemocnění nezačne intenzivně projevovat a probíhá chronicky více či méně skrytě, jedná se o inaparentní průběh infekce (např. ptačí chřipka u vodní drůbeže).

Karanténa je nejdůležitějším preventivním opatřením proti zavlečení infekčního agens do chovu. Její délka se odvíjí od délky inkubační doby, kdy zvířata musí být umístěna v karanténě po dobu přesahující maximální délku inkubační doby u daného patogenu. Znalost délky inkubační doby má také význam v rámci epizootologické surveillanace u zvířat, která byla vystavena kontaktu s infikovanými jedinci.

**Karanténa** je preventivní dočasné oddělení zvířat před zařazením do stáda/hejna nebo před jejich přemístěním. Kdykoliv je „nové“ zvíře začleněno do základního stáda, existuje potenciální nebezpečí, že s tímto jedincem se zavleče do stáda nový, popř. další původce onemocnění.

Karanténní stáj slouží k ustájení nově nakoupených zvířat pro doplnění základního stáda, a dále zvířat, vracejících se do chovu z veletrhů, výstav, z aukčních trhů po dobu min. 30 dnů. Délka karantény závisí na nakažové situaci v místě původu zvířat, podle inkubační doby sledovaných infekčních nemocí a podle času potřebného k zajištění nezbytných úkonů, které je třeba provést před jejich začleněním do základního stáda.

V průběhu karantény se provádějí všechny preventivní, diagnostické (případně i léčebné) úkony k ochraně před zavlečením nebo šířením nakažových zvířat:

- porovnání zdravotního stavu nově zařazovaných zvířat se zdravotním stavem stáda, ze kterého byla získána;
- vakcinace dle vakcinačního schématu (podle druhu a kategorie zvířat);
- postupné dosažení imunologické uniformity zvířat;
- odčervování podle výsledků koprologického vyšetření (koexistence mezi hostitelem a parazitem);
- v rámci monitoringu zdravotního stavu zvířat používaných v přirozené plemenitbě i umělé inseminaci používat stejně přísná zdravotní kritéria, jako u základního stáda.

Zřizování a provoz karanténních stájí a zařízení se řídí příslušnými veterinárními předpisy. Místně příslušná Krajská veterinární správa (KVS) vydává rozhodnutí o podmínkách karantény v každém jednotlivém případě včetně možného způsobu ustájení, o provozní a prostorové izolaci zvířat pro dodržení protinákazové ochrany stáje nebo vymezeného prostoru. Kapacita těchto objektů je dána množstvím a frekvencí nakupovaných zvířat (minimálně 3-5 % z celkového počtu zvířat v závislosti na počtu nakoupených jedinců). Požadavky na rozměrové a funkční parametry ustájení zvířat v izolační stáji, vnitřní prostředí apod. jsou shodné s požadavky na stájové prostory příslušných druhů a kategorií hospodářských zvířat farmy.

Karanténní stáje se zřizují zásadně mimo areál vlastního chovu v minimální vzdálenosti 150 metrů. Optimálně by nově nakoupená zvířata měla být karanténována na jiné farmě. Podmínkou je dodržení provozní a prostorové izolace této stáje od objektů, kde jsou chována zvířata stejného druhu nebo zvířata vnímavá ke stejným nemocem. Dále se vyžaduje vybavenost provozu karanténní stáje k provádění zdravotních zkoušek a ostatních odborných veterinárních činností.

Zvířata v karanténní stáji by neměla být ošetřována pracovníky, kteří pečují o základní stádo/hejno. Pokud není možné zabezpečit dva různé ošetřovatele, je nutné rozfázovat pracovní operace tak, aby nejprve byly zabezpečeny všechny pracovní operace kolem základního stáda a až poté u zvířat v izolaci. Ošetřovatel by neměl mít pro obě skupiny zvířat shodný pracovní oděv a obuv.

Pokud není možné zajistit karanténu zvířat, je nutné zamezit jak přímému kontaktu nových zvířat se základním stádem, tak sdílení společného krmného žlabu a napajedel.

Karanténní stáje musí důsledně splňovat podmínku turnusového provozu a dodržovat striktně základní hygienická opatření (DDD).

Naproti tomu **izolace** je dočasné ustájení zvířat, která vykazují klinické změny narušení zdravotního stavu, popř. zvířat, která jsou již podezřelá z nákazy nebo z nakažení.

Období izolace poskytuje dobu nutnou k odhalení zdravotních problémů a zároveň omezuje vystavení riziku infekce zvířata základního stáda.

Výsledkem působení vnitřních (vrozené a získané dědičné vlastnosti, resp. změny tělesné kondice) nebo vnějších (mikroklima, kvalita chovného prostředí, technologie ustájení, krmení, napájení, větrání, vytápění, odkluzu exkrementů, úroveň ošetrovatelské péče aj.) faktorů může dojít ke změně nebo narušení funkce jednoho nebo více orgánů, což může následně vyvolat onemocnění.

Mezi základní příznaky onemocnění zvířat patří:

- ztráta zájmu o okolí, apatie, zaostávání popř. oddělení se od stáda/hejna, nahrbený postoj aj.;
- nezájem o krmivo, snížený příjem vody;
- zvýšené hodnoty triasu (srdeční a dechová frekvence, teplota těla);
- zvýšený výtok z očí, nozder, zrychlené dýchání, kašel;
- změna barvy sliznic (bledé - anemické, překrvené - hyperemické);
- změny na kůži (elasticita, lesk, vypadávání srsti/peří aj.);
- změny pohybového ústrojí (kulhání, neochota ke vstávání a pohybu);
- změna množství, konsistence, barvy a zápachu výkalů/trusu.

Zvířata v izolační stáji/sekci/kotci by neměla být ošetřována pracovníky, kteří pečují o základní stádo/hejno. Pokud to není možné, musí ošetřovatel zabezpečit všechny pracovní operace u zdravých zvířat základního stáda a až poté u zvířat v izolaci. Po kontaktu s nemocnými zvířaty by si ošetřovatel měl před další práci minimálně vyměnit pracovní oděv a obuv a umýt a vydezinfikovat si ruce.

Požadavky na rozměrové, funkční a mikroklimatické parametry chovného prostředí v karanténní i izolační stáji jsou shodné s požadavky na ustájovací prostory příslušných druhů a kategorií zvířat chovaných na farmě. Izolační stáje musí důsledně splňovat podmínku turnusového provozu včetně účinné sanitace (čištění, mytí a dezinfekce) po jejich každém použití.



Obr. 6. Neporušené oplocení je základem biosecurity chovu



Obr. 7. Uzavřená vstupní brána je základem biosecurity chovu

### 6.1.5 Zdravotní zkoušky

Rozsah povinných preventivních a diagnostických úkonů k předcházení vzniku a šíření nálezů zvířat a nemocí přenosných ze zvířat na člověka pro každý kalendářní rok určuje „Metodika kontroly zdraví zvířat a nařízené vakcinace“ vydávaná Ministerstvem zemědělství ČR.

#### Zásady prevence průniku původců infekčních onemocnění zvířaty:

1. Řádné označení všech zvířat v chovu v souladu s platnou legislativou.
2. Uzavřený obrat stáda/hejna, pokud je možné jej v daném chovu realizovat.
3. Ve výjimečných případech (ozdravení chovu, repopulace, osvěžení krve aj.) přednostně nakupovat zvířata z jednoho ověřeného chovu se stejnou nebo lepší nálezovou situací.
4. Ustájení jednotlivých kategorií zvířat na farmě v samostatných stájích, resp. sekcích.
5. Karanténa nově nakoupených zvířat, resp. zvířat po návratu z výstav, aukčních trhů aj., před zařazením do základního stáda po dobu minimálně 30 dnů.
6. Izolace zvířat, která vykazují klinické změny narušení zdravotního stavu, popř. zvířat, která jsou již podezřelá z nákazy nebo z nakažení, v izolační stáji/sekci/kotci.
7. Kontrola zdravotního stavu zvířat při jejich návozu nebo odvozu z farmy.
8. Pravidelná sanitace (čištění, mytí a dezinfekce) ramp pro nakládku a vykládku zvířat včetně prostor pro karanténování a izolaci zvířat.
9. Překládání zvířat z kamionu na přepravní návěsy, určenými pouze pro přepravu zvířat v areálu farmy a mezi jednotlivými stájami u chovů s vysokou úrovní biosecurity.
10. V každém chovu musí být každý rok prováděny povinné preventivní a diagnostické úkony k předcházení vzniku a šíření nálezů zvířat a nemocí přenosných ze zvířat na člověka v souladu s Metodikou kontroly zdraví zvířat a nařízených vakcinací stanovenými Státní veterinární správou ČR.

## 6.2 ČLOVĚK

### 6.2.1 Omezení vstupu osob do chovu

Člověk představuje jedno z významných rizik zavlečení infekčních patogenů do chovu.

#### 6.2.1.1 Oplocení hranic pozemku, chovu

Nejúčinnější způsob omezování a kontroly průniku potenciálních zdrojů infekce (člověk, zvíře, dopravní prostředky aj.) do chovatelského areálu je neporušené a funkční oplocení (obr. 6) s uzavřenou vstupní bránou (obr. 7).

#### 6.2.1.2 Důsledné uzamykání všech vstupů do objektu

Důsledné uzamykání všech vstupů do objektu je jedna z možností jak zabránit přímému vniknutí cizích osob do objektů pro ustájení zvířat (obr. 8).

#### 6.2.1.3 Použití značek zákazu vstupu

Všechny vstupy do všech objektů živočišné výroby (vrata, dveře, brány) by měly být označeny značkou: zákaz vstupu (obr. 9).

#### 6.2.1.4 Rizikové skupiny osob

Podle stupně rizika zavlečení infekčního agens (tabulka 4) je možno osoby vstupující do prostoru farem rozdělit do třech skupin, a to nízce, středně a vysoce rizikové.

#### Nízce riziková skupina

- Představuje jen velmi malé riziko zavlečení infekčního agens.
- Lidé z městských oblastí a lidé, kteří nemají kontakt s žádnými hospodářskými zvířaty.

Bezpečnostní opatření pro nízce rizikovou skupinu lidí zahrnují:

- použití čerstvě vypraného svrchního oblečení a čisté boty, respektive poskytnutí jednorázového ochranného oděvu, použití jednorázových návleků na obuv (obr. 10);
- vstup do objektů pro ustájení zvířat přes dezinfekční rohože;
- zamezit vstupu návštěvníků přímo do ohrad nebo prostoru krmišť, jakož i přímému kontaktu se zvířaty (pokud je to možné);



Obr. 8. Uzamčení objektu účinně zamezuje kontaktu cizích osob se zvířaty



Obr. 9. Všechny vstupy do stáje by měly být označeny značkou zákaz vstupu

Tabulka 4. Odhad rizika u návštěvníků chovů (upraveno dle Dalrymple a Innes, 2004)

Kategorie	Nízké riziko	Střední riziko	Vysoké riziko
Počet návštěv v chovech za den	jeden chov	jeden, příležitostně dva chovy	pravidelné návštěvy více chovů, aukcí, výstav zvířat
Ochranný oděv	faremní obuv faremní oděv	ochranné návleky obuvi jednorázový overal	žádná ochrana obuvi žádný ochranný oděv
Vlastnictví zvířat	nechová žádná zvířata chová jiný druh zvířat	chová různé druhy jiných zvířat	chová shodný druh zvířat
Kontakt se zvířaty	žádný	minimální nebo nepřímý	pravidelný
Vědomosti o biosecurity	vysoká úroveň održování zásad	základní úroveň sporadické dodržování zásad	nízká úroveň nedodržování zásad
Cestování do zahraničí	žádné	omezené bez kontaktu se zvířaty	pravidelné pravidelný kontakt se zvířaty

- nedovolit konzumaci vlastního jídla a pití v průběhu pobytu na farmě;
- před odchodem z farmy se shromáždí použité jednorázové ochranné oděvy a obuv pro následné zničení popř. dezinfekci.

#### Středně riziková skupina

- Představuje jen mírné riziko zavlečení infekčního agens.
- Lidé, kteří sice běžně navštěvují farmy, ovšem mají ojedinělý nebo žádný kontakt se zvířaty (např. poradci, konzultanti, dodavatelé zboží a servisní mechanici aj.).

Bezpečnostní opatření pro středně rizikovou skupinu lidí platí:

- použít vždy jednorázový ochranný oděv a jednorázové návleky na obuv při kontaktu s krmivem, zvířaty, technologickými prvky ustájení, půdou, výkaly, hnojem (obr. 10);
- použité zařízení a nástroje by měly být vyčištěny a dezinfikovány, pokud byly v kontaktu s krmivy, zvířaty, půdou, výkaly, hnojem aj. mezi jednotlivými chovy, resp. stájemi;
- stejně jako u nízké rizikové skupiny se před odchodem z farmy shromáždí použité jednorázové ochranné oděvy a obuv pro následné zničení popř. dezinfekci.



Obr. 10. Použití jednorázových overalů, včetně návleků na obuv pro osoby vstupující na farmu je základem preventivních opatření

## Prohlášení

Jméno a příjmení:

Rodné číslo:

Bydliště:

Já níže podepsaný/á prohlašuji, že jsem v posledních 24 (48,72) hodinách nepřišel/a do kontaktu s prasaty nebo s jinými druhy zvířat, jejich onemocnění jsou přenosná na prasata.

Netrpím nebo jsem v posledních 7 dnech neprodělal/a infekční nebo průjmové onemocnění včetně zvracení.

Není mi známo, že by se v mém nejbližším okolí vyskytovaly infekční nebo průjmové onemocnění.

Beru na vědomí, že na farmě je dodržován vysoký stupeň biologické bezpečnosti – biosecurity, proto není možné osoby, které přišly do kontaktu s vnímavými zvířaty v období do 72 hodin před vstupem na farmu, do areálu farmy (provozu) vpustit.

Byl/a jsem seznámen/a s povinnostmi, které je nezbytné dodržovat při vstupu do areálu a pohybu ve výrobních prostorách farmy.

Jsem si vědom/a právních i finančních důsledků, které by pro mne vyplynuly v případě, že by nepravdivost tohoto prohlášení byla příčinou zdravotního ohrožení zvířat, chovaných na farmě.

Datum:

Podpis:

**KNIHA NÁVŠTĚV**

ROK: ..... FARMA: ..... STRANA č. ....

Datum	Čas příchodu	Čas odchodu	Firma	Jméno, příjmení	Podpis	Poslední kontakt se zvířaty *	Kontrola (Podpis)

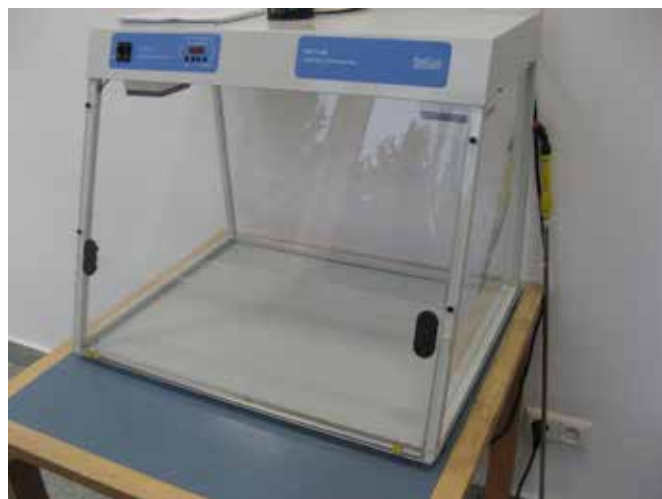
Obr. 11. Vzor prohlášení při vstupu návštěv na farmu

### Vysoce riziková skupina

- Představuje velké riziko zavlečení infekčního agens.
- Do této skupiny patří veterinární lékaři, veterinární technici, pracovníci plemenářských organizací, inseminátoři, kontrolní důvěrníci, paznehtáři, všichni chovatelé hospodářských zvířat, a všichni ti, kdo mají úzký kontakt s hospodářskými zvířaty z mnoha chovů v průběhu jednoho dne, popřípadě každý den navštěvují jiný chov.

Kromě bezpečnostních opatření platných pro níže a středně rizikové návštěvníky, platí při návštěvě farmy vysoce rizikovou skupinou následující opatření:

- při vstupu na farmu musí podepsat prohlášení (obr. 11); u farem uplatňujících vyšší stupeň biosecurity (vybrané chovy drůbeže, prasat, líně), kde jsou dodržovány zásady černobílého provozu, je vstup na farmu včetně zaměstnanců farmy možný jen přes hygienickou smyčku (osprchování před vstupem do a po výstupu z bílé zóny farmy), pracovní oděv a obuv pro zaměstnance i návštěvy zabezpečuje vedení farmy;
- před a po kontaktu s jednotlivými zvířaty by měly být ruce a předloktí omyty antibakteriálním mýdlem;
- při přímém kontaktu s hospodářskými zvířaty, jejich tělními tekutinami je samozřejmostí použití jednorázových rukavic;
- pokud zaměstnanec chová doma nějaká hospodářská a domácí zvířata, musí dodržovat základní osobní hygienu a jeho faremní pracovní oblečení a obuv nesmí v žádném případě přijít do kontaktu se zvířaty chovanými doma;
- v chovech s vyšší úrovní biologické bezpečnosti nesmí pracovníci farmy chovat doma hospodářská a domácí zvířata, jejichž nemoci jsou přenosné na zvířata chovaná na farmě.



Obr. 12. Dezinjekční UV komora



Obr. 13. Skříňkyně oděv a lavice s policí na boty

## 6.2.2 Dodržování základních hygienických zásad

### 6.2.2.1 Hygienická smyčka

Hygienická smyčka je obvykle stavební objekt nebo jeho vymezená část, umístěná na okraji výrobní zóny s komunikačním napojením na zónu pomocných provozů. Je určena k zabezpečení ochrany farem před zavlečením nákazy osobami, tj. pracovníky farmy, kontrolními orgány, orgány služeb a jinými osobami včetně návštěv. Plní současně funkci sociálního a hygienického zařízení pro ošetřovatele zvířat a další pracovníky farmy.

Všechny osobní předměty (např. brýle, mobilní telefon, fotoaparát aj.), které jsou nezbytné pro činnost ve stájích, musí být v chovech s vysokou úrovní biosecurity vloženy do dezinjekční UV komory (obr. 12).

Hygienická smyčka se skládá z nečisté šatny na občanský oděv, hygienického filtru, který obsahuje sprchu, umývadlo a WC a čisté šatny na pracovní oděv. Šatny nutno vybavit odkládacími šatnovými skříňkami a omyvatelnými lavicemi s policemi na uložení obuvi (obr. 13).





Obr. 14. Průchozí sprchy z nečisté do čisté šatny



Obr. 15. Základem hygieny je mytí a dezinfekce rukou



Obr. 16. Červený farebný oděv je určen pro pohyb v areálu farmy a bílý pro pohyb ve stájích



Obr. 17. Místnost s pračkou a sušičkou na praní pracovních oděvů

Optimálním řešením, které zabraňuje možnosti přímého přechodu zaměstnanců z nečisté (černé) do čisté (bílé) šatny (obr. 14), je průchozí sprcha u některých chovů doplněná automatickým senzorem spuštění vody.

Velikost a dispoziční řešení hygienické smyčky je bezprostředně závislé na počtu zaměstnanců a uspořádání farmy. Při počtu pracovníků do 5 osob může být navrženo společné WC. Umývárny a sprchy musí být oddělené pro muže a ženy (při malém počtu pracovníků může výjimku udělit místně příslušná hygienická stanice (obr. 15)). Smyčku je dále nutno vybavit prokládací skříní pro odvoz a očistu pracovních oděvů, zařízením pro pravidelný úklid a dezinfekci, zařízením pro omývání pracovní obuvi. Vnitřní povrchy stěn a stropů hygienického filtru nutno provést omyvatelné.

Na farmách s vysokou úrovní biosecurity je pro zaměstnance i návštěvy k dispozici jeden pracovní oděv určený pro pohyb v areálu farmy a jeden pro pohyb ve stájích (obr. 16). Vzhledem k tomu, že by se pracovní oděvy neměly dostat mimo areál farmy, měla by být každá farma vybavena pračkou a sušičkou na praní a sušení pracovních oděvů (obr. 17).

Pro pracovníky zóny skladů odpadů (jsou-li v rámci pracovní specializace vyčleněni) se doporučuje vybudovat samostatné hygienické zařízení. Dále se doporučuje vybavit je pracovním oděvem výrazně odlišné barvy od zaměstnanců výrobní zóny

### **Zásady prevence průniku původců infekčních onemocnění lidmi:**

1. Zákaz vstupu cizích osob do chovu a volného pohybu v areálu farmy.
2. Uzavření všech vstupních branek a vjezdových bran do chovu, uzamykání všech vstupů do stájí a pomocných objektů (sklady krmiv, steliva aj.) na konci pracovní směny.
3. Před vstupem do chovu, kde jsou zavedena a dodržována opatření biosecurity musí všechny osoby podepsat prohlášení, že nebyly v kontaktu se zvířaty, jejichž onemocnění jsou přenosná na zvířata chovaná na farmě, po dobu minimálně 24, 48, resp. 72 hodin podle úrovně (základní, střední a vysoká) biosecurity v daném chovu.
4. Osoby, které budou v přímém kontaktu se zvířaty na farmě, si musí vždy umýt ruce, použít jednorázový ochranný oděv a jednorázové návleky na obuv (základní úroveň biosecurity), pracovní oděv a obuv poskytnutou chovatelem (střední úroveň biosecurity) a projít hygienickou smyčkou a použít čistý pracovní oděv a obuv poskytnutou chovatelem (vysoká úroveň biosecurity).
5. Důsledné dodržování všech zásad bezpečnosti práce, včetně používání pracovních pomůcek a osobních ochranných pracovních prostředků.
6. Zaměstnanci chovu (ošetřovatelé, zootechnici aj.) si musí umýt ruce vždy před začátkem pracovní směny a vyměnit civilní oblečení a obuv za pracovní (základní úroveň biosecurity); popřípadě pro práci použít pracovní oděv a obuv poskytnutou chovatelem (střední úroveň biosecurity) a u chovů s nejvyšší úrovní biosecurity projít hygienickou smyčkou a použít čistý pracovní oděv a obuv poskytnutou chovatelem.
7. Zákaz domácího chovu zvířat, jejichž onemocnění jsou přenosná na zvířata chovaná na farmě, všemi zaměstnanci chovu.
8. Zákaz konzumace jídla, pití a kouření v objektech pro ustájení zvířat.
9. Po kontaktu se zvířaty se změnami zdravotního stavu, popřípadě se zvířaty s klinickými příznaky onemocnění, si musí zaměstnanci umýt a vydezinfikovat ruce, resp. projít hygienickou smyčkou (tj. osprchovat se) a pro další práci použít nový čistý pracovní oděv a obuv vydezinfikovat, resp. vyměnit za novou.
10. Při manipulaci s uhynulými zvířaty je nutné dodržovat základní hygienické zásady, minimálně použít gumové rukavice; uhynulá zvířata by měla být přemístěna do kafilerního boxu buď pracovníky, kteří nepřichází do přímého kontaktu se zvířaty (traktoristé, údržbáři aj.), nebo ošetřovateli na konci pracovní směny, kdy již nebudou v kontaktu se zdravými zvířaty.



Obr. 18. Cizí vozidla představují velké riziko při přenosu infekčního agens



Obr. 19. Parkoviště pro osobní vozidla by mělo být mimo areál chovu



Obr. 20. Dezinfekční vana



Obr. 21. Dezinfekční rám

### 6.3 Transport

Pro přepravu zvířat je nutné používat pouze dopravní prostředky k tomu určené. Podmínky pro přepravu zvířat se řídí Nařízením ES č. 1/2005 (o ochraně zvířat během přepravy) a vyhláškou MZe č. 4/2009 Sb. (o ochraně zvířat při přepravě) ve znění pozdějších předpisů.

Vozidla, mechanizace a další zařízení, která jsou v kontaktu s hospodářskými zvířaty nebo jejich exkrementy se mohou významně podílet na šíření infekčních patogenů. Minimalizace možného rizika vyžaduje začlenění osobních i nákladních vozidel a další zemědělské techniky do plánu biologické bezpečnosti chovu.

#### 6.3.1 Omezení vjezdu a pohybu vozidel

Vozidla a přepravní prostředky, která se používají pro přepravu zvířat, krmiv, steliva i exkrementů se mohou významně podílet na šíření patogenů (např. mor prasat, ptačí chřipka, Aktinobacilóza, Streptococcus spp., Salmonella spp. aj.).

Do areálu chovu by neměla vjíždět cizí vozidla (obr. 18). Osobní vozidla zaměstnanců i všech návštěv by měla

parkovat mimo areál chovu (obr. 19). Do areálu by měla vjíždět pouze vozidla nezbytná pro zajištění provozu, a to vozidla určená pro přepravu zvířat, krmiv, podestýlky. Vozidla odvázející chlévskou mrvu z faremního hnojiště, popř. kejdu ze skladovacích jímek a nádrží by měla mít v optimálním případě k dispozici samostatnou komunikaci a vjezd ke hnojišti a odběrným místům pro odvoz kejdy. Pro přepravu zvířat v areálu chovu by měly být používány přepravníky, které jsou vyčleněny výhradně pro tento účel, a které neopouští areál farmy

Vysoké epizootologické riziko představují vozidla asanačních ústavů. Proto by do areálu chovu neměly zajiždět a kadávery nakládat z vnější strany kafilerního boxu umístěného na hranici farmy.

#### 6.3.2 Dezinfekční vjezd

Dezinfekční vjezd (dezinfekční vana/rám/rohož) je preventivní ochranné zařízení bránící zavlečení infekčních patogenů do chovu vozidly. Situuje se na okraji zóny pomocných provozů u vstupního objektu ve vazbě na vnější příjezdovou komunikaci.



Obr. 22. Dezinfekční rohož na vjezdu do areálu



Obr. 23. Návěsy pro přepravu zvířat musí být pravidelně čištěny a dezinfikovány



Obr. 24. Každá farma musí mít místo pro pravidelné čištění a dezinfekci vozidel



Obr. 26. Mechanizační prostředky pro manipulaci s krmivem je nutné pravidelně čistit

V případě zhoršené epizootologické situace v regionu, resp. v chovech s vysokou úrovní biosecurity musí všechna vozidla a přepravní prostředky vjíždět na farmu přes dezinfekční vanu (obr. 20), rám (obr. 21) nebo rohož (obr. 22), popř. je možné kola, podběhy a spodní část karoserie vydezinfikovat manuálně pomocí tlakových myček (tzv. wapek).

Dezinfekční vjezdy jsou povinným vybavením u provozů s vyšší koncentrací zvířat. Představují základní součást vybavení, která se aktivuje v rámci mimořádných veterinárních opatření a v důsledku zhoršené epizootologické situace v chovu.

Dezinfekční vjezd tvoří otevřená spádovaná nepropustná zpevněná plocha, opatřená kanalizační vpustí napojenou na nepropustnou skladovací jímku. Slouží jako stanoviště vozidla při jeho mytí a dezinfekci (postřiku dezinfekčními prostředky). Tato plocha se zabezpečuje proti vnikání dešťových vod z okolního terénu a komunikací, doporučuje se její zastřešení.



Obr. 26. Mechanizační prostředky pro manipulaci s krmivem je nutné pravidelně čistit



Obr. 27. Sila na krmné směsi se plní z obslužné komunikace

U farem s větším počtem hospodářských zvířat se doporučuje, aby součástí dezinfekčního vjezdu byl i sklad dezinfekčních prostředků, popř. i místnost obsluhy vybavená přívodem vody a elektrické energie pro zařízení k mytí vozidel (nejlépe tlakové mytí s možností aplikace dezinfekčních prostředků). Prostory skladu s obslužnou místností mohou být začleněny i do jiného přilehlého stavebního objektu.

Dezinfekce vozidel v dezinfekčním vjezdu se aplikuje ve dvou provedeních.

První je dezinfekce pneumatik vozidel v průjezdné vaně s dezinfekčním roztokem. Dezinfekční roztok se musí měnit několikrát v průběhu dne (podle počtu projetých vozidel), což je poměrně finančně nákladné. Účinnost dezinfekčního prostředku závisí na stupni znečištění pneumatik.

Druhý, účinnější způsob, je dezinfekce povrchu celého vozidla při průjezdu dezinfekčním rámem. Vozidlo projíždí přes rám s tryskami, zbytky dezinfekčního roztoku stékají do zvláštní jímky.

Ve výjimečných případech (např. při výskytu nákazy v hospodářství) lze do vjezdu na farmu nainstalovat dezinfekční rohože.

### 6.3.3 Mytí a dezinfekce vozidel

Motorová vozidla včetně přívěsů a návěsů pro přepravu zvířat, krmiv aj., vjíždějící do prostoru farmy by měla být vyčištěna a vydezinfikována, a bez viditelných známek znečištění mrvou, hnojem na pneumatikách. Mezi dvěma přepravami musí být tato vozidla na místě k tomu určeném vyčištěna, umyta a příp. i vydezinfikována (obr. 23). Každá farma musí mít místo pro pravidelné čištění a dezinfekci vozidel (obr. 24).

Každý přepravní prostředek se začíná čistit a dezinfikovat od shora dolů, tj. od stropu přes bočnice na podlahu a zároveň odpředu dozadu.



Obr. 28. Vozidla rozvázející krmivo do stájí by neměla opouštět areál farmy

Prostředky používané jak k vyhrnování mrvy (exkrementů, hnojných chodeb), tak i pro manipulaci s krmivem, by měly být čistěny a dezinfikovány pravidelně, a to vždy před každou manipulací s krmivem (obr. 25 a 26). Exkrementy na čelní lopatě mohou být zdrojem šíření mikrobiální kontaminace.

Vozidla navážející krmné směsi by měla sila plnit z obslužné komunikace mimo areál farmy (obr. 27). Krmné vozy pro přípravu a rozvoz směsné krmné dávky pro dojený skot by neměly opouštět areál farmy (obr. 28).

### Vybrané zásady biosecurity v oblasti přepravy lze shrnout do následujících bodů:

1. Zákaz vjezdu cizích vozidel do areálu farmy.
2. Parkoviště by mělo být umístěno mimo areál farmy a náležitě označeno.
3. Stanovení hranice černo-bílé zóny pro automobily v areálu farmy.
4. Na vjezdu do farmy by měla být dezinfekční vana, rám nebo dezinfekční rohož, které by budou aktivovány v případě zhoršené epizootologické situace v regionu.
5. Omezení pohybu dopravních prostředků včetně vozidel navážejících krmivo a stelivo.
6. V chovech s vysokou úrovní biosecurity přeložení nákladu jako zábrana vjezdu cizích a nežádoucích vozidel.
7. Umožnění vjezdu vozidel pro manipulaci s chlévskou mrvou, kejdou, hnojůvkou a močůvkou.
8. Pravidelná sanitace (vyčištění, mytí a dezinfekce) všech vozidel před přepravou zvířat.
9. Zákaz vstupu řidičů na farmu a do stájí, v případě, že to umožňuje technologie chovu a dostatečný počet pracovníků pro zajištění nakládky a vykládky je výhodné, když řidiči těchto vozidel nemusí vůbec opouštět kabinu.
10. V areálu farmy zabezpečit prostor a prostředky, umožňující vyčištění, dezinfekci a vysušení ložné plochy vozidel po každé přepravě zvířat.

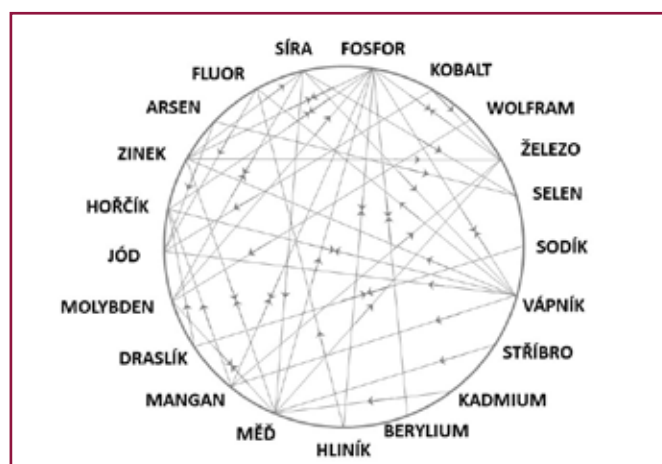


Schéma 11. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými minerálními prvky v organismu

## 6.4 KRMIVO A VODA

### 6.4.1 Krmivo

Výživa, a to nejen z hlediska kvantitativního (tj. zabezpečení dostatečného množství krmiva), ale především z hlediska kvalitativního (tj. výživná hodnota, struktura, úroveň kontaminace aj.), má velký význam na vnímavost zvířat k infekčním onemocněním. Výživa je důležitým modulátorem imunity, neboť významně ovlivňuje rovnováhu mezi zdravím a nemocí. Jedná se především o vyrovnanost krmné dávky s ohledem na obsah bílkovin, energetických složek (škrob, cukry, tuky), vitaminů, minerálií atd. Nedostatek nebo naopak nadbytek některých složek zvyšuje vnímavost organismu k infekci. Zvířata ve velmi dobrém výživném stavu lépe odolávají infekčním onemocněním, a v případě, že onemocní, průběh onemocnění je u nich lehčí, spíše chronický nebo latentní, s lepší tvorbou protilátek (např. salmonelóza, tuberkulóza, nekrobacilóza). Na druhé straně však u řady virových infekcí, zejména akutně probíhajících, je možné pozorovat, že nemoc má těžší průběh u zvířat v dobrém výživném stavu (např. enterotoxémie ovcí). Zcela mimořádný význam má výživa mláďat (telat, jehňat, kůzlat a selat) v prvních dnech života, kdy pouze přísun kvalitního kolostra zabezpečí jejich ochranu před infekcemi v období po porodu. U drůbeže nevhodné podmínky inkubace a omezený přístup ke krmivu a vodě v období 48 hodin po vylíhnutí způsobují problémy ve vývoji lymfoidní tkáně spojené se střevním mikrobiomem a celkovou imunitou organismu.

Množství, kvalita a poměr jednotlivých složek krmné dávky ovlivňují činnost zažívacího traktu. Při sestavování krmných dávek je vedle základních živin (vláknina, N- látky,..) nutné optimalizovat množství aditivních látek - makroprvků, mikroprvků a vitaminů, v závislosti na jejich aktuálním obsahu v krmné dávce, potřeby pro každý druh a kategorii zvířat v souladu s jejich geneticky daným produkčním a reprodukčním potenciálem.

Zdravotní poruchy vyvolané nekvalitní výživou jsou obtížně prokazatelné vzhledem k obtížnému zjištění příčiny z důvodu nástupu klinických příznaků onemocnění v době, kdy byla krmná dávka nebo některé její složky již delší dobu změněné nebo, k narušení zdravotního stavu došlo v dů-

sledku společného působení několika nedostatků ve výživě.

Poruchy metabolismu energetických živin, vitaminové a minerální výživy nemusí být vždy způsobeny jejich nedostatkem v krmné dávce. Např. nedostatek selenu vyvolá avitaminózu E, kterou také mohou způsobit tuky s vysokým obsahem mastných kyselin. Naopak v některých případech vyvolá přebytek určité látky zhoršení využitelnosti látky druhé nebo může dojít k porušení vzájemného poměru jednotlivých živin. Např. přebytek vápníku nebo dusíku v krmné dávce může výrazně snížit využití hořčíku, při přebytku dusíku se snižuje využití  $\beta$ -karotenu. Vzájemné vztahy mezi minerálními prvky v organismu jsou zřejmé ze schématu 11.

K metabolickým poruchám (acidóze i alkalóze) dochází při nevhodném kvantitativním a kvalitativním poměru mezi dusíkatými a sacharidovými složkami krmné dávky. Při použití granulovaných krmiv mohou vzniknout metabolické poruchy související s nedostatkem strukturální vlákniny v krmné dávce.

Krmení tvarovanými krmivy, popř. drcenou slámou, může vyvolávat metabolické poruchy související s jemně rozdrcenou vlákninou.

Při zkrmování krmiv s přídatkem tuku dochází při kažení tukové složky k poruchám jako při nedostatku vitamínu E, které se projevují u mláďat nedostatečným vývinem svalstva končetin a dalšími zdravotními poruchami.

Často opomíjeným predispozičním faktorem onemocnění jsou náhlé změny v krmení, které se uplatňují jako stresové faktory, vedoucí k propuknutí latentních infekcí nebo invazí patogenů. Jednoduchým preventivním opatřením je postupný návyk na veškeré změny v krmné dávce, který by neměl být kratší než 7 a 10 dní.

Mírné i velmi silné narušení zdravotního stavu mohou vyvolat krmiva hygienicky narušená (např. prašná, zaplísněná, znečištěná nebo kontaminovaná výkaly (obr. 29) a močí) nebo znehodnocená rostlinnými i živočišnými škůdci (obr. 30), mikrobiálními a fermentačními procesy,



Obr. 29. Krmivo kontaminované výkaly může narušit zdravotní stav zvířat



Obr. 30. Krmivo znečištěné výkaly živočišných škůdů je potenciální riziko přenosu infekce

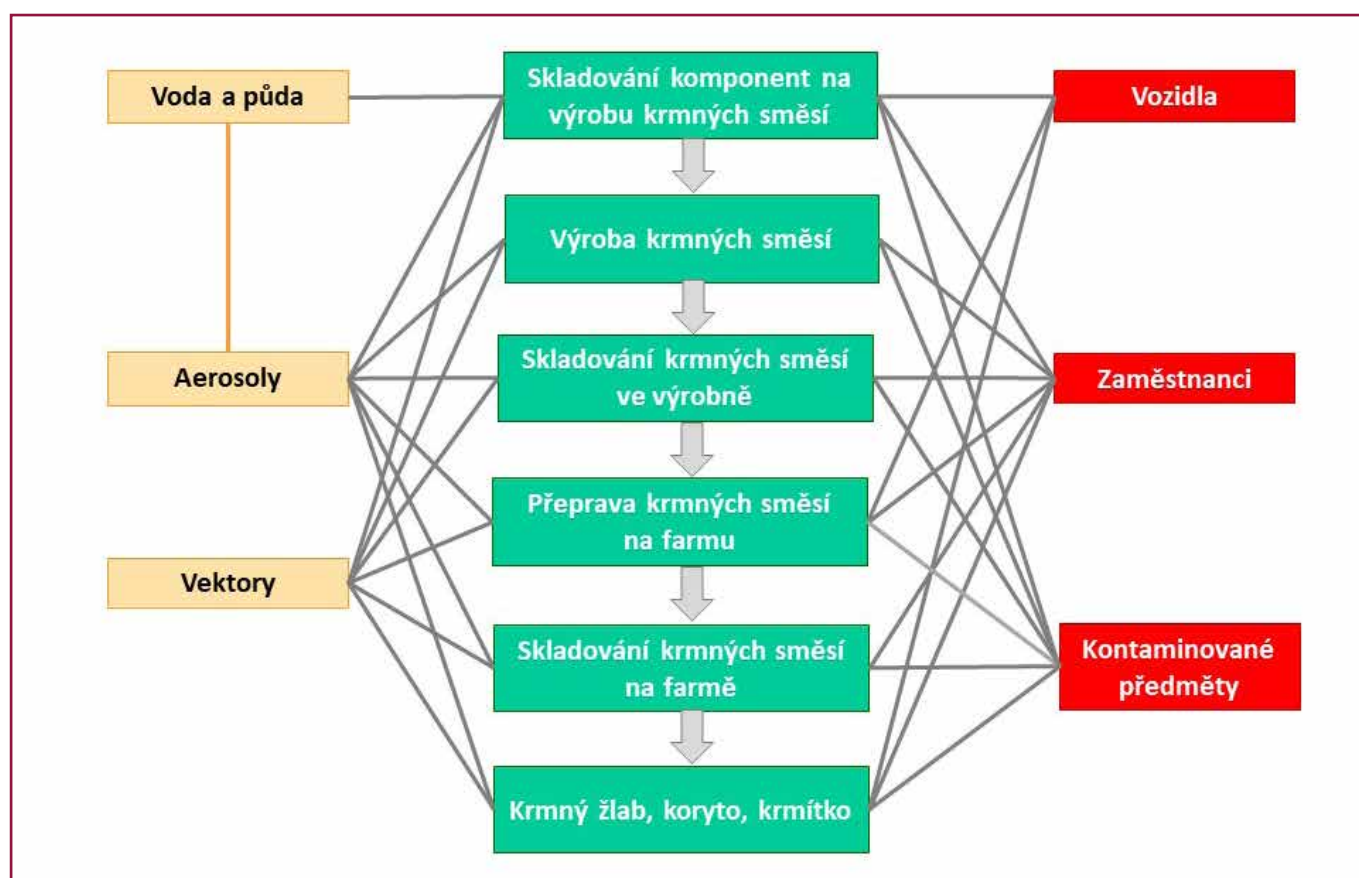


Schéma 12. Potenciální zdroje kontaminace krmiv

plesnivěním aj. v průběhu vegetace, při sklizni, skladování, úpravě nebo jejich zkrmování. Potenciální zdroje kontaminace krmiv jsou znázorněny ve schématu 12.

Výše uvedené faktory mohou urychlit rozklad živin, tvorbu zdraví škodlivých či toxických metabolitů s následnou ztrátou biologické hodnoty a změny dietetického účinku krmiva. Např. rozklad tuku urychluje nejen přítomnost mikroorganismů, plísní, ale i oxidační procesy včetně vyšší skladovací teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Tuk z celých obilných zrn si udrží svou kvalitu po několik let při skladování v odpovídajících skladovacích podmínkách. Naproti

tomu u obilných šrotů nastává úplný rozklad tuku v průběhu několika týdnů, kdy v důsledku rozkladu bílkovin dochází ke zvýšení obsahu volných dusíkatých látek a amoniaku. Glycidové živiny, cukry a škroby se rozkládají za zvýšení tvorby organických kyselin.

Negativně na organismus zvířat působí i krmiva obsahující toxické látky. Přitom intoxikace mohou být vyvolány předávkováním jednotlivých složek krmiva, zkrmováním plesnivých, závadných, resp. nesprávně připravených krmiv, s obsahem toxických metabolitů plísní, případně alimentárních toxikóz při nadměrném nebo nevhodném zkrmování

Tabulka 5. Vliv antinutričních látek na působení organismu

Působení na organismus	Antinutriční látky
Snížení využití živin	vláknina, lignin, křemičitany, NO <sub>3</sub>
Dráždění sliznic zažívacího traktu	glykosidy, saponiny
Mechanické poškození zažívacího traktu	ostré předměty, cizí předměty
Částečné nebo úplné uzavření zažívacího traktu	cizí předměty
Fyziologické změny po vstřebání do organismu	NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> , antivitaminy, antienzymy
Morfologické změny po vstřebání do organismu	pyrolizidinové alkaloidy
Ovlivnění energetického metabolismu	kyselina transakonitová
Ovlivnění minerálního metabolismu	kyselina šťavelová, kyselina fytová
Ovlivnění hormonálního metabolismu	fytoestrogeny, chlorované uhlovodíky
Ohrožení bezpečnosti potravin	nitrosaminy, mykotoxiny, metaloidy, alkaloidy, pesticidy, radionuklidy

špatně zfermentovaných krmiv. Některé druhy plísní se vyskytují na rostlinách již v průběhu vegetace. Při skladování v nevhodných podmínkách mohou produkovat mykotoxiny.

U krmiv napadených škůdci dochází nejen k jejich znečištění ale i k jejich rozkladu v důsledku porušení ochranných obalů.

Krmiva mohou obsahovat tzv. antinutriční látky, tj. látky, které snižují produkční účinnost krmiv, vyvolávají dietetické poruchy vedoucí k narušení zdravotního stavu, v některých případech mohou způsobit i úhyn zvířat. Negativní vliv antinutričních látek je možné shrnout do následující tabulky 5.

Krmiva mohou být zdrojem patogenních mikroorganismů vyvolávajících infekční (priony, viry, bakterie, plísně a kvasinky) a invazní (parazitární) onemocnění nejen u zvířat ale i u lidí, včetně onemocnění přenosných mezi zvířaty a lidmi (zoonózy). Přehled patogenů, které se mohou vyskytovat v krmivech, je zpracován ve schématu 13. Zdrojem těchto onemocnění mohou být lidé, zvířata, ale i přírodní rezervoáry (kontaminovaná půda, voda), do kterých se mikroorganismy dostávají po vyloučení z těla hostitele a jsou zde schopny přežít různě dlouhou dobu.

U prionů (např. u BSE - bovinní spongiformní encefalopatie) byl prokázán potenciální přenos prostřednictvím kontaminovaných masokostních mouček, kterými byly krmeny přežvýkavci.

Zastoupení virů v krmivech je obdobné jako v potravinách. Často jsou společným hostitelem virů hospodářská a volně žijící zvířata, jako např. domácí a divoká prasata v případě afrického moru prasat, který se přenáší nejen přímým kontaktem, ale i nepřímo (zkrmováním kuchyňských zbytků prasatům) i prostřednictvím vektorů (klíšťáků). Virus slintavky a kulhavky je schopen přežít v kontaminovaných krmivech až 30 dnů. Přenos pseudomoru drůbeže (Newcastelská choroba) a ptačí chřipky, kde hostitelem je domácí i volně žijící ptactvo, je možný nejen přímým kontaktem mezi ptáky, ale také kontaminovanými krmnými směsmi, vodou a jednotlivými komponenty krmiv, dlouhou dobu přežívá v trusu.

Z bakterií představuje nejvyšší riziko přítomnost salmonel v krmivech, kde se dále mohou vyskytovat také další patogenní bakterie, a to *Campylobacter*, *Escherichia coli* serotyp O157:H7 včetně mykobakterií. Salmonely mohou kontaminovat prakticky všechny složky krmiv živočišného i rostlinného původu. Úroveň kontaminace je zpravidla nízká, přičemž nejvyšší počty jsou nalézány v krmivech pro přežvýkavce. Riziko představují i masokostní a rybí moučky. *S. enteritidis* může v krmivech přežít i několik měsíců.

Krmiva, používaná k výživě zvířat musí splňovat několik důležitých kritérií:

- zabezpečit dostatečnou koncentraci živin, které mohou být v organismu efektivně využity;
- nesmí obsahovat patogenní mikroorganismy a jejich toxiny, rezidua aj.;
- současně by měly být imunomodulátorem – musí chránit a podporovat imunitní systém zvířat před infekcí (zmírňovat riziko vývoje infekčních i neinfekčních onemocnění).

Některé živiny představují limitující substráty pro růst a množení patogenů, proto se musí jejich zkrmování v průběhu infekce vyloučit.

Fyzikální a chemické složení krmiva může modifikovat populaci mikroorganismů v trávicím traktu a schopnost patogenů vázat se na buňky střevní stěny. Důležitou roli ve vývoji imunity a metabolismu má střevní mikrobiom, který je u každého zvířete i člověka jedinečný. Mezi jeho funkce patří vytváření ochranné bariéry proti střevním patogenům a napomáhání správnému vývoji imunitního systému. Dále se podílí na metabolismu; syntéze vitamínů, esenciálních aminokyselin a enzymů, díky kterým může organismus trávit látky, které by jinak nedokázal rozložit. Střevní mikrobiom představuje komplexní ekosystém složený z více než 35 000 druhů mikroorganismů. Je tvořen komenzálními (soužití dvou nebo více mikroorganismů, z nichž jeden z něho má prospěch a druhý není nijak zvýhodněn ani poškozen), symbiotickými (vzájemně prospěšnými) i patogenními (vyvolávající onemocnění) mikroorganismy (bakterie, viry, houby a prvoci), které osidlují jednotlivé části zažívacího traktu. Při použití antimikrobik dochází k ničení jak škodlivých, tak



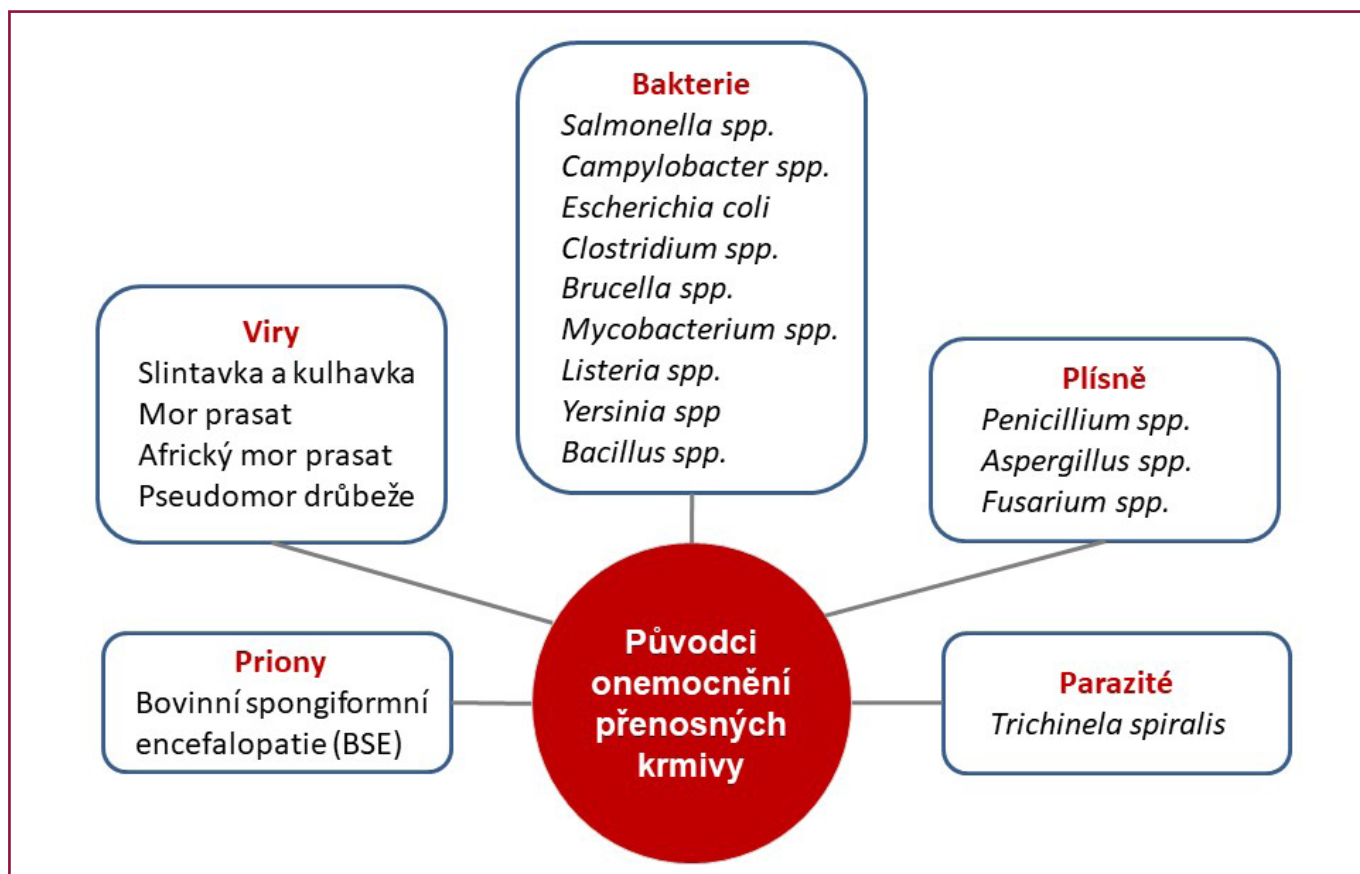


Schéma 13. Původci onemocnění přenášené krmiv

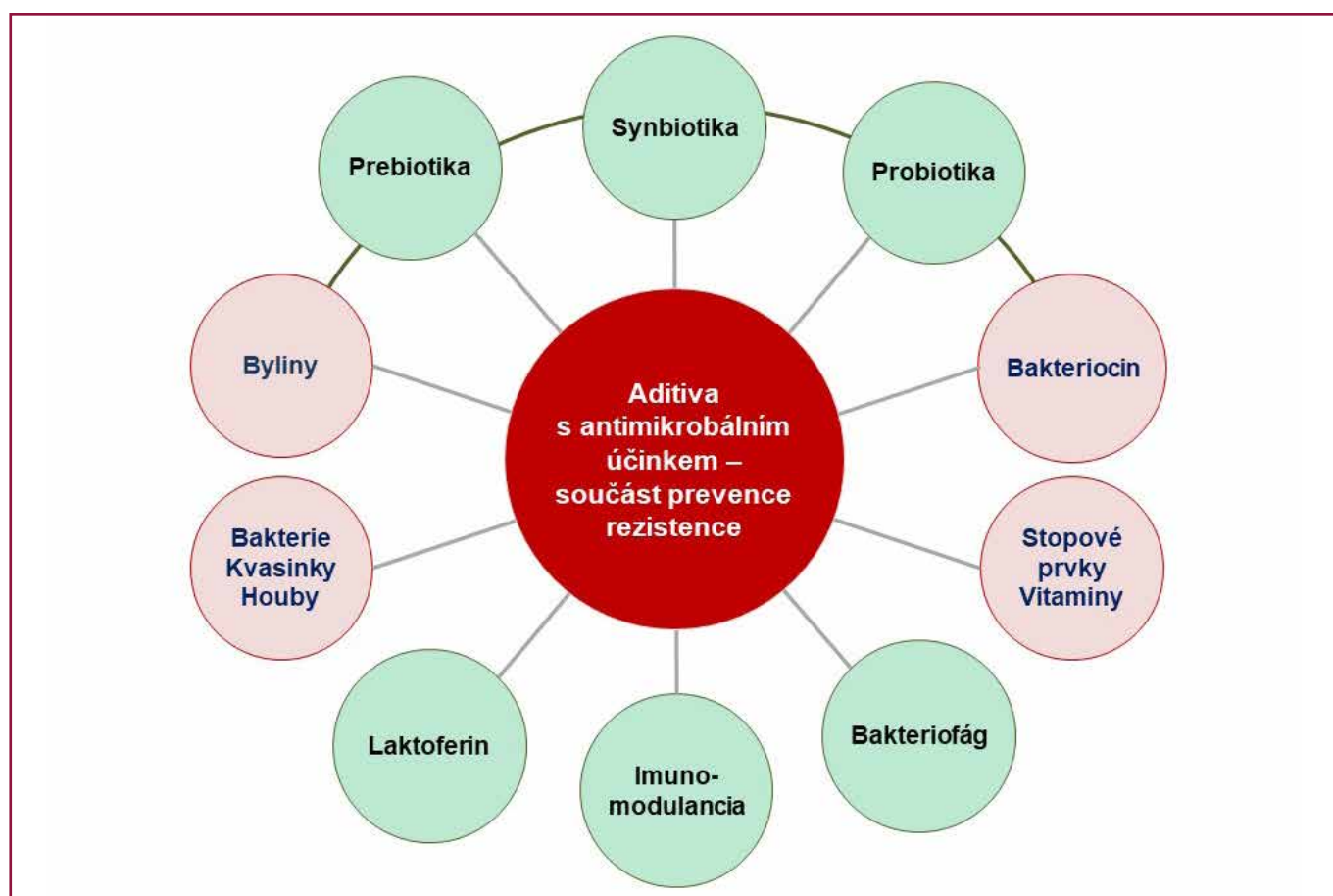


Schéma 14: Aditiva s antimikrobiálním účinkem

prospěšných střevních bakterií, které mají vliv na imunitu a zajišťují optimální metabolismus organismu.

V průběhu stresu organismus v první řadě zaměřuje pozornost na zabezpečení funkce životně důležitých orgánů (tj. mozek, srdce, plíce, svaly a nadledviny). Přísun krve do oblasti střev, a tím i metabolismu živin, jsou omezeny. Dlouhodobý (chronický) stres pak logicky znamená dlouhodobé snížení příslunu krve do střev a současným omezením tvorby trávicích šťáv, čímž dochází k radikálnímu narušení rovnováhy jednotlivých složek střevního mikrobiomu.

Významnou součástí prevence onemocnění je proto problematika optimalizace výživy a napájení s cílem pozitivního ovlivnění složení střevního mikrobiomu.

V současné době je aktuální problematika možnosti doplnění krmných dávek o bylinné směsi a výtažky, prebiotika, probiotika, synbiotika a imunomodulancia (schéma 14).

**Bylinné směsi a výtažky** - přídavek sušených bylin nebo rostlinných extraktů má pozitivní vliv na užitkovost. Nejsilnější antimikrobiální aktivita byla prokázána u tymiánu, oregana a šalvěže. Současně oregáno, skořicovník a paprika setá zvyšují počet laktobacilů v trávicím traktu. Echinacea, česnek, aloe, arnika horská, oregano a kopřiva působí jako imunostimulancia. Výtažky ze semen ostropestřce mariánského pozitivně ovlivňují energetický metabolismus, detoxikaci organismu, posilují imunitní systém a současně snižují negativní vliv očkovaní, odčervení a léčiv. Taniny z kaštanovníku setého lze použít při léčbě průjemových onemocnění.

**Prebiotika** jsou v podstatě nestravitelné složky krmiva, vláknina na bázi oligosacharidů, popř. doplňkové látky rostlinného původu (např. byliny), které vytváří vhodné podmínky pro růst a aktivitu probiotik. Mají příznivý vliv na složení mikroflóry zažívacího traktu, zvětšení objemu výkalů, a tím zlepšení střevní pasáže.

**Probiotika** – bakterie (např. *Lactobacilly*, *Bifidobakterie*, *Bacilly*, *Enterococcus faecium* aj.), jejichž funkcí je obnovení střevního mikrobiomu (např. po léčbě antibiotiky), optimalizace

funkce zažívacího systému, celkové zvýšení odolnosti organismu, prevence respiračních onemocnění, syntéza některých vitamínů, zmírnění příznaků zánětlivých střevních onemocnění a průjmů, snížení množství enzymů a bakteriálních metabolitů, úprava střevní pasáže a konzistence výkalů. Probiotické bakterie tvoří přirozený biofilm ve sliznici střeva a tvoří bariéru proti patogenům.

Nejzajímavějšími látkami produkoványými probiotickými bakteriemi jsou bakteriociny – bílkoviny s bakteriostatickou a baktericidní aktivitou.

**Synbiotika** jsou směsi probiotik a prebiotik, kdy je využit pozitivní efekt jejich vzájemného působení.

Antibakteriální účinek organických kyselin (kyselina mravenčí, mléčná) je výsledkem rychlého snížení pH mimo optimální rozmezí pro patogeny a inhibice bakteriální aktivity. Kyselina octová navíc způsobí uvnitř buněk denaturaci bílkovin. Peroxid vodíku je účinný proti mikroobům s nízkou hladinou enzymů peroxidáza nebo kataláza.

Mikrobiální aditiva bakterií, kvasinek a hub ovlivňují metabolickou aktivitu bakterií produkujících kyselinu mléčnou. Kvasinky produkují vitamíny skupiny B, které působí pozitivně na složení střevního mikrobiomu. Glukany a manany v jejich buněčné stěně působí proti růstu patogenů.

Některé vitamíny (vitaminy A, D, E, C) a stopové prvky (např. Se, Cu, Zn) mohou mít pozitivní vliv na imunitu mláďat, pokud jsou aplikovány ve zvýšených dávkách.

**Imunomodulancia** - jsou látky rostlinného a bakteriálního původu, enzymy a další substance stimulující činnost imunitního systému. Některé využívají stimulace imunitní odpovědi fagocytujících buněk (granulocytů, monocytů, makrofágů a dendritických buněk), tj. buněk, které v organismu pohlcují cizorodé látky, jiné nespecificky zvyšují aktivitu složek imunitní odpovědi, další aktivují efektorové mechanismy, některé mají i schopnost ovlivnit i patofyziologické procesy.

Významným zástupcem této skupiny látek jsou beta-glukany – přírodní komplexní polysacharidy, schopné podporovat obranné reakce organismu proti bakteriím, virům a parazitům. Primárním zdrojem  $\beta$ -glukanů jsou kvasinky, houby, obiloviny a mořské řasy.

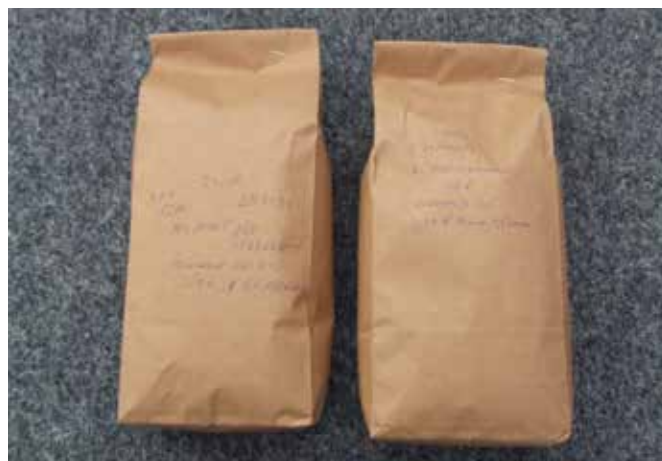
**Laktoferin** se přirozeně nachází v tělních tekutinách a sekretech, včetně mléka. Je to bioaktivní bílkovina s imunoregulačními, protizánětlivými, bakteriostatickými, antibakteriálními, antivirovými a antifungálními vlastnostmi. Laktoferin ve střevech zvyšuje pohyblivost některých bakterií a brání adhezi k epiteliálním buňkám a tvorbě biofilmu. Kromě toho má bakteriostatický účinek, který spočívá v zabránění růstu a množení mikroorganismů. Antibakteriální a antifungální aktivita je založena na interakci s buněčnou stěnou bakterií/hub, její degradaci vedoucímu k úniku nitrobuňkových složek s následnou smrtí buňky.

**Bakteriofágy** – jsou viry napadající výlučně bakterie. Po navázání na povrch hostitelské buňky do ní proniknou a pomnoží se, aktivují lytické bílkoviny, které hydrolyzují její buněčnou stěnu a uvolňují nové fágy, aby znovu zahájily lytický cyklus končící smrtí hostitelských buněk. Bakteriofágová terapie je alternativou nebo doplňkem k léčbě antibiotiky. Díky odlišnému mechanismu působení na bakteriální buňku může přinést uspokojivé výsledky i při léčbě infekcí, které byly způsobeny bakteriemi rezistentními na většinu známých antibiotik. Fágová terapie se používá k léčbě průjmu u telat, prasat a jehňat.

Chovatel by měl zajistit vhodný management výživy a krmení naplňující požadavky všech kategorií zvířat chovaných na farmě s ohledem na množství a složení jednotlivých živin v krmné dávce včetně doplňků, minerálních lizů i vitaminů, s cílem udržení optimální kondice zvířat v průběhu celého reprodukčního cyklu.

Ke krmení hospodářských zvířat musí být použita krmiva a krmné doplňky (minerální lizy, vitaminy) schválená pro daný druh a kategorii zvířat před uplynutím expirační doby.

Z hygienického hlediska je nutné věnovat pozornost pravidelnému vyprazdňování a čištění krmítek, které mohou být,



Obr. 31. Z každé šarže krmné směsi je nutné odebrat minimálně dva poměrné vzorky krmiva

v případě znečištění zdrojem mikrobiální kontaminace krmiv vody s negativním vlivem na zdraví zvířat.

Stejně tak má význam i pravidelná analýza kvality jednotlivých složek krmné dávky, krmných směsí dodávaných do chovu (obr. 31). Hygienicky podezřelá krmiva se smyslově zjistitelnými změnami by měla být před rozhodnutím o jejich využití ke krmení zvířat vyšetřena v laboratoři.

Z hlediska biosecurity je nezbytné věnovat pozornost všem potenciálním zdrojům mikrobiální kontaminace krmiv v průběhu všech fází produkce jednotlivých komponent a přípravy krmných směsí včetně mikroorganismů, které mohou krmiva kontaminovat.

#### **Vybrané zásady biosecurity technologie a techniky krmení lze shrnout do následujících bodů:**

1. Pravidelná kontrola množství a kvality jednotlivých složek krmné dávky.
2. Sledování denní spotřeby krmiva jako významného indikátoru zdravotního stavu ustájených zvířat.
3. Zabezpečení odpovídajícího typu a počtu krmných koryt, resp. individuálních nebo skupinových krmítek na počet zvířat v kotci, sekci či v ustájovacím prostoru.
4. Umístění krmných koryt a krmítek v souladu s potřebami daného druhu a kategorie chovaných zvířat.
5. Pravidelné čištění a dezinfekce krmných koryt, individuálních i skupinových krmítek, včetně krmných linek (rozvodů krmiva).
6. Zabezpečení krmiv před jejich kontaminací výkaly a močí domácích a volně žijících zvířat.
7. Čištění a dezinfekce zásobníků na krmiva a krmné směsi min. 2x ročně, v případě znečištění ihned.
8. Pravidelná sanitace vozidel na přepravu krmných směsí a krmných vozů.
9. Pravidelná sanitace mícháren krmiv.
10. Havarijní plán zásobování zvířat krmivem v případě mimořádných situací.

### 6.4.2 Voda

Chovatelé často věnují velkou pozornost především dosažení optimálních produkčních ukazatelů. Ovšem otázkám množství přijaté vody a její kvalitě nevěnují většinou pozornost žádnou. Je přitom běžné, že často příčiny nezdarů v chovech jsou způsobeny v důsledku špatné kvality vody, nebo nedostatečného příjmu vody zvířaty.

Embryonální stádia organismu živočichů obsahují až 90 % vody, její množství po porodu klesá. V průběhu života dosahuje obsah vody u hospodářských zvířat cca 65 % (35-80 %) celkové hmotnosti těla. Celkové množství vody v těle je závislé na stáří zvířete. Například v těle narozeného telete je 72 % vody, ve věku 18 měsíců klesá celkové množství vody na 61 % a v těle dospělého skotu je jen 52 % vody. Naproti tomu voda ve vejci tvoří 66 % jeho hmotnosti, v těle kuřat po vyklubání je cca 80 % jejich tělesné hmotnosti a v těle dospělých nosnic 55-60 % vody.

Množství vody v těle dospělých zvířat je ovlivňováno také celkovým množstvím tuku, protože tuk je ve srovnání s ostatními složkami organismu jen velmi málo hydratován. Množství vody není stejné ani v jednotlivých orgánech, např. větší množství vody obsahuje mozek, ledviny, játra, plíce a svaly (75 až 85 %), nejméně pak kosti (20-25 %).

Napájení zvířat dostatečným množstvím zdravotně nezávadné vody je jedním ze základních předpokladů úspěchu chovu nejen hospodářských zvířat, ale i zvířat v zájmových chovech. Fyziologickou potřebu vody pro jednotlivé druhy a kategorie zvířat ovlivňují vnitřní a vnější faktory. Z vnitřních faktorů je to vlastní organismus zvířete (druh, kategorie, hmotnost, užitkovost, pohybová aktivita) a jeho zdravotní stav. Mezi vnější faktory patří stájové mikroklima a technologické systémy chovu (ustájení, krmení, napájení, větrání, aj.).

Při teplotách vyšších než 26 °C se spotřeba vody až zdvojnásobuje. Maximální hodinová spotřeba vody činí 15 až 20 % max. denní potřeby.

Nejvhodnější rozmezí teploty napájecí vody pro hospodářská zvířata se pohybuje mezi 8-12 °C. Minimální teplota

napájecí vody pro telata do 6 týdnů stáří by měla být +25 °C, od 6 týdnů do 6 měsíců pak 10 °C, pro sající selata a selata v dochovu +14 °C. U ostatních zvířat by teplota napájecí vody neměla klesnout pod +6 °C. Chladnější voda může u zvířat vyvolat onemocnění horních cest dýchacích, gastrointestinální poruchy, u vysokobřezích zvířat může být příčinou zmetání. Naproti tomu teplota napájecí vody vyšší než +15 °C zvířata neosvěžuje, u zvířat nemocných může mít dieteticko-léčebný vliv.

U bezstelivových provozů se spotřeba vody zvyšuje o 20 % (netýká se dojírny s mléčnicí).

Spotřeba vody také samozřejmě závisí na technologii krmení a stájové teplotě, což může způsobovat kolísání skutečné spotřeby v rozmezí ±30 %. V závislosti na složení krmné dávky se mění i denní potřeba vody (4-6 l/kg sušiny krmné dávky).

Při chovu zvířat ve vyšších koncentracích vzniká nejen požadavek na velkou kapacitu vodního zdroje, daný soustředěním velkého množství zvířat na malé ploše, ale vzniká zde i, v případě bezstelivové technologie ustájení, potřeba dalšího množství vody, která je nezbytná pro zabezpečení odkluzu exkrementů. V důsledku toho může celková spotřeba vody na farmách s vysokou koncentrací zvířat znamenat navýšení spotřeby vody o 50-100 % oproti stelivovému ustájení.

Frekvence příjmu vody zvířaty závisí na počtu napáječek, teplotě prostředí a relativní vlhkosti vzduchu.

Náhlé zvýšení příjmu vody může být signálem zhoršení zdravotního stavu stáda/hejna nebo závady ve složení krmné směsi (např. zvýšení obsahu soli). Omezíme-li zvířatům příjem krmiva, spotřeba vody se obvykle zvyšuje. Zde lze napájení poněkud omezit, a tak předcházet přílišnému zvlhčení podestýlky. Omezíme-li dávku vody, klesá zároveň příjem krmiva.

U zvířat vede nedostatečný příjem pitné vody k narušení termoregulace organismu, dochází k narušení trávení a resorpce živin v gastrointestinálním traktu, zpomaluje se

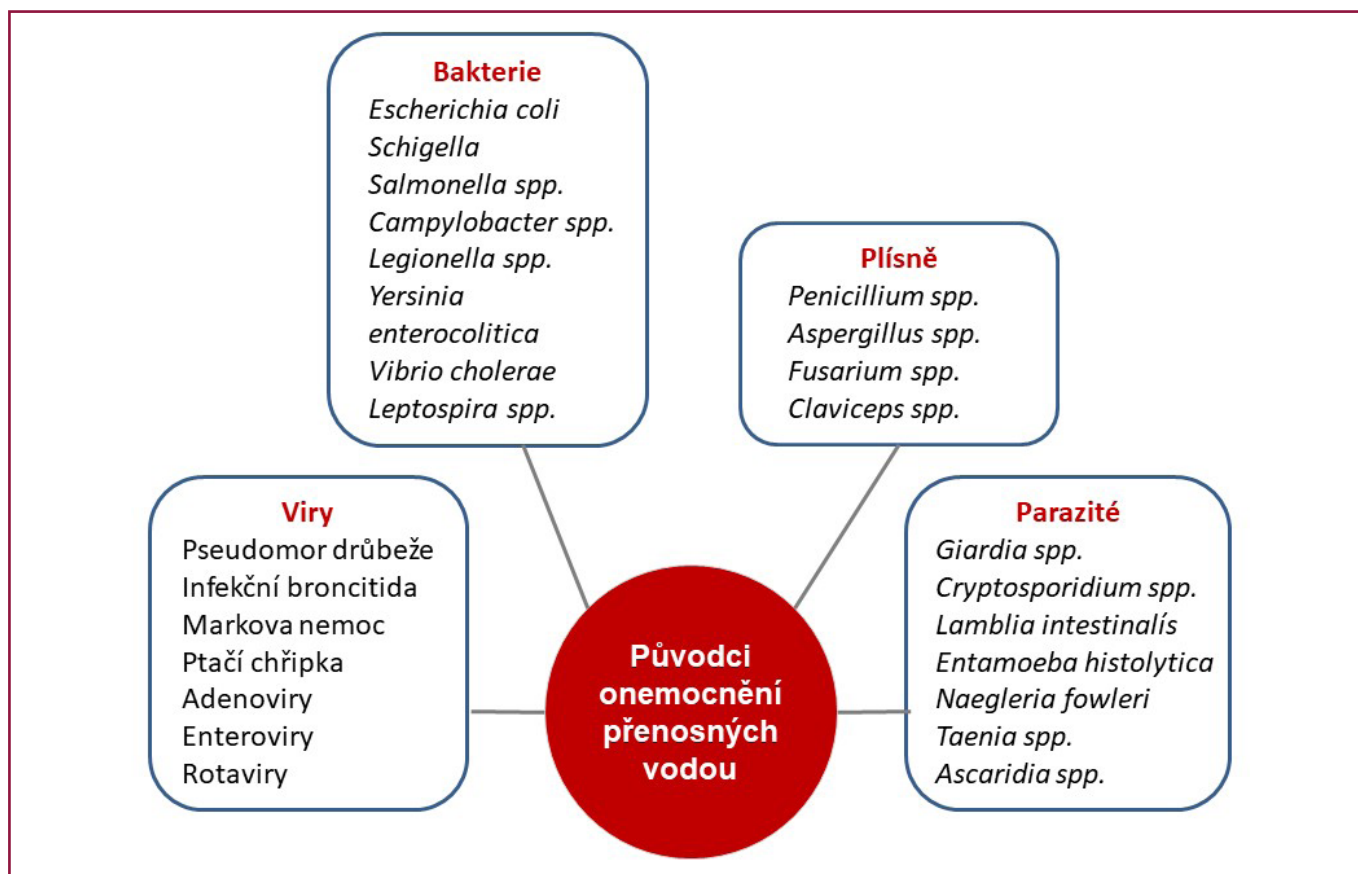


Schéma 15. Přehled patogenů přenášených pitnou a napájecí vodou

vyučování produktů látkového metabolismu s následným zvýšením koncentrace krevní plazmy, intoxikací a zvýšením tělesné teploty. Intoxikace, která vzniká v důsledku nedostatečného zásobování organismu vodou, postupně vyvolá výrazné změny ve složení krve, zapříčiňuje patologicko-anatomické změny na srdci, játrech, ledvinách i jiných orgánech. Narušením metabolismu dochází ke zvýšenému rozkladu bílkovin a zablokování detoxikační funkce jater.

Nedostatkem vody dochází také ke zpomalení růstu mláďat, která, na rozdíl od dospělých zvířat potřebují na 1 kg hmotnosti dvojnásobné množství vody.

U zvířat ve výkrmu, se projevuje nedostatek vody, i přes dostatečný příjem krmiva, snížením přírůstků. U dojnic pozorujeme snížení produkce mléka, protože na produkci 1 litru mléka je potřeba při užítkovosti do 20 kg mléka 4 až 5 litrů vody (včetně vody v krmivu). Ztráta vody v krátkém čase může mít drastické důsledky také na produkci a zdraví drůbeže. U nosnic dochází k výraznému poklesu snášky.

Ztráta 10 % vody z organismu vyvolá vážné fyziologické poruchy, tj. zrychlení srdeční činnosti, snížení vylučování žaludeční šťávy, podráždění nervového systému, u zvířat pozorujeme suché ikterické sliznice. Ztráta 20 % vody z organismu způsobuje úhyn zvířat.

Zvíře, které nemá možnost přijímat vodu, hyne během 5-8 dnů. Naproti tomu zvíře, které nepřijímá krmivo, může, při dostatečném přísunu vody, přežít 30-40 dnů.

Naproti tomu nadbytečný přísun vody do organismu způsobí vzestup objemu krevní plazmy a intracelulární tekutiny. Množství celkové vody v organismu a objemy všech tělesných prostorů se zvýší, avšak celkové množství rozpuštěných látek se nemění.

K napájení zvířat se přednostně využívá voda pitná, popř. voda napájecí. Pitná voda musí být v zemědělských provozech vždy dodávána pro přímou spotřebu zaměstnanců, pro všechny činnosti související s prvovýrobou mléka, pro zvířata musí být zajištěna pro napájení dojnic, telat do stáří 6 týdnů, pro kojící prasnice se selaty a pro selata v dochovu. V chovech, kde je mléko vykupováno pro výrobu dětské a kojenecké výživy, musí mít dodávaná voda rovněž kvalitu vody pitné, přičemž navíc nemá obsahovat více než 15 mg dusičnanů na litr.

Ve všech ostatních případech je možné použití vody napájecí, která může mít, ve srovnání s vodou pitnou, v některých ukazatelích zhoršené vlastnosti. Jako naprosto nevhodné se jeví napájení zvířat z přirozených vodních zdrojů (řeky, potoky, rybníky, tůňe aj.), ve kterých je voda převážně zdravotně nezabezpečená případně přímo zdravotně závadná.

Pravidelná kontrola kvality vody pro napájení zvířat a vody, používané v procesu prvovýroby je dalším důležitým preventivním opatřením ve všech chovech hospodářských zvířat. Přehled původců onemocnění, které se mohou přenášet pitnou a napájecí vodou, je uveden ve schématu 15.



Obr. 32. Zbytky krmiva ve vodě slouží jako živiny pro mikroorganismy



Obr. 33. Řasy se množí v napájecí vodě především v horkém létě

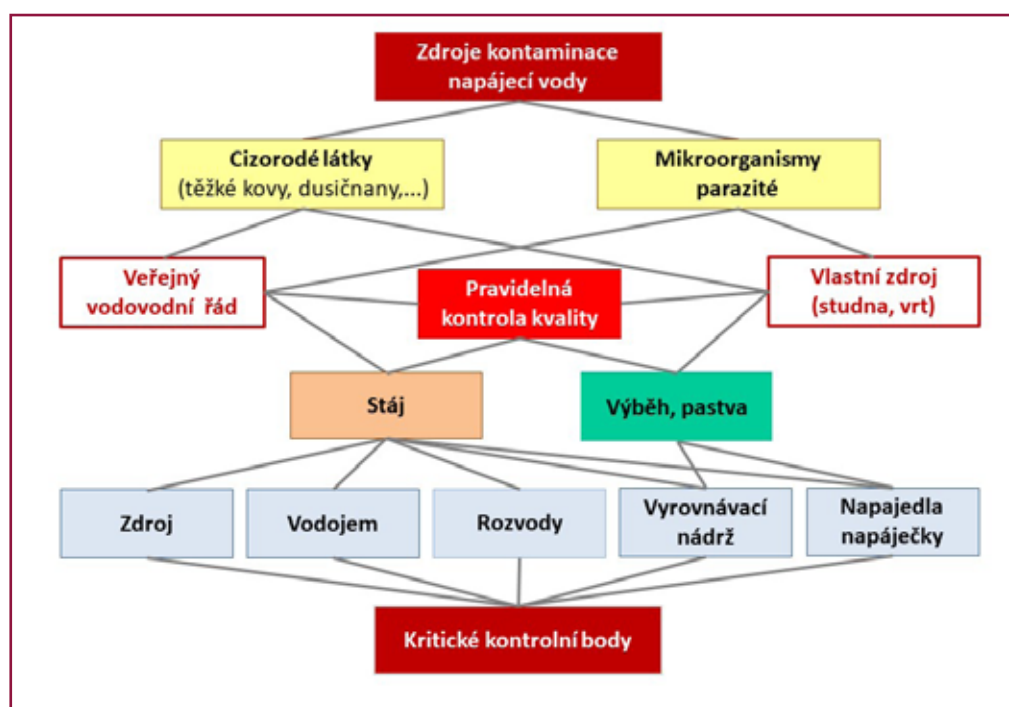


Schéma 16. Potenciální zdroje kontaminace pitné a napájecí vody

V rozvodech vody na farmě dochází ve vodovodních trubkách postupně k tvorbě vodního kamene a biofilmu. Technologické systémy napájení jsou částečně (napáječky) nebo úplně otevřené (napájecí žlaby), může dojít prakticky kdykoliv k jejich kontaminaci zbytky krmiva, výkalů, moči aj. (obrázek 32, schéma 16). Navíc toto znečištění na vnitřním povrchu napájecích žlabů podporuje rozvoj a adhezi mikroorganismů (biofilm) a pomnožení řas (obr. 33). Čištění a dezinfekce napájecích systémů je předpokladem pro udržení kvality a zdravotní nezávadnosti pitné vody využívané pro napájení zvířat.

Čištění napájecích systémů je možno rozdělit na externí a interní. Externí čištění je zaměřeno na očistu povrchu napájecích systémů včetně povrchu napáječek a napájecích žlabů nejlépe využitím alkalických detergentních mycích přípravků aplikovaných pomocí nízkotlakých myček ve formě pěny. Interní čištění je zaměřeno na odstranění nečis-

tot z napájecích linek použitím čisticích prostředků. Kromě chemických přípravků je možno k čištění napájecích systémů využít také fyzikální postupy.

Jednou z jednoduchých metod je proplach vodovodního systému čerstvou vodou pod vysokým tlakem, které je možno provádět i v průběhu turnusu, kdy jsou v hale přítomna zvířata. Někteří autoři doporučují použití tohoto způsobu čištění napájecích linek vždy před a po použití doplňkových látek, léčiv a vakcín aplikovaných prostřednictvím napájecí vody. Dezinfekce se zaměřuje na devitalizaci mikroorganismů v napájecích systémech a napájecí vodě.

Účinnost dezinfekce závisí na mnoha faktorech:

- množství a druhu mikroorganismů v napájecích systémech,
- účinná látka v použitém dezinfekčním prostředku,
- koncentrace a doba působení dezinfekčního prostředku,
- struktura vnitřního povrchu napájecích linek,

Tabulka 6. Vlastnosti dezinfekčních prostředků pro dezinfekci vodovodního potrubí

Dezinfekční prostředky	dezinfekce	Dezinfekce v nepříznivých podmínkách*	Odstraňování vodního kamene	Odstraňování biofilmu	Okyselení (pro zesílení účinku dezinfekce)	Stálost	Toxikologické vlastnosti
Kys. peroctová	dobrá	uspokojivá	dobrá	uspokojivá	dobrá	dobrá	dobrá
Peroxid vodíku	dobrá	uspokojivá	dobrá	uspokojivá	dobrá	dobrá	dobrá
Org. kyseliny	dobrá	uspokojivá	dobrá	uspokojivá	dobrá	dobrá	dobrá
Chlór	dobrá	uspokojivá	dobrá	uspokojivá	dobrá	dobrá	dobrá
Oxid chloričitý	dobrá	uspokojivá	dobrá	uspokojivá	dobrá	dobrá	dobrá
Chloramin T	dobrá	uspokojivá	dobrá	uspokojivá	dobrá	dobrá	dobrá
Biocid 30	dobrá	uspokojivá	dobrá	uspokojivá	dobrá	dobrá	dobrá

Vysvětlivky:

výborný	dobrý	uspokojivý	dostatečný	nedostatečný
dobrá	uspokojivá	dobrá	uspokojivá	dobrá

\*pH, tvrdost, teplota

- úroveň znečištění vnitřního povrchu napájecích linek vodním kamenem,
- přítomnost dalších látek kontaminantů v napájecích systémech.

Při dezinfekci napájecích systémů v období mezi jednotlivými turnusy je nezbytné po době působení dezinfekčního prostředku z potrubí vypustit a celý systém důkladně propláchnout čistou vodou. Zbytky některých přípravků použitých k dezinfekci napájecích linek v potrubí mohou u zvířat vést k významnému snížení spotřeby vody. Zbytkové koncentrace některých přípravků také mohou mít negativní vliv na střevní mikroflóru, u některých se může jejich toxický účinek projevit ve zvýšení morbidity a mortality ustájených zvířat.

Dezinfekční přípravky, které je možno používat k dezinfekci vodovodního potrubí:

- halogenové sloučeniny (chlór, jód),
- oxidační činidla (peroxid vodíku, kyselina peroctová),
- organické kyseliny (kyselina octová, kyselina propionová),
- kvarterní amoniové sloučeniny (benzalconium chlorid).

Vlastnosti vybraných dezinfekčních prostředků a jejich vhodnost pro dezinfekci vodovodního potrubí je shrnuta v následující tabulce 6.

Zásobování chovů pro hospodářská zvířata pitnou vodou představuje významnou oblast, které je nezbytné, v rámci řešení úrovně biosecurity na farmě, věnovat odpovídající pozornost. Postup čištění a dezinfekce napájecích systémů musí být zpracován vždy individuálně pro každou farmu samostatně, musí vycházet z konkrétních podmínek a úrovně znečištění napájecích systémů v přímé závislosti na kvalitě zdrojů napájecí vody. Pouze samotná dezinfekce technologických systémů pro napájení zvířat na farmě není schopna zajistit odstranění vodního kamene i biofilmu z potrubí napájecích linek. Toho lze dosáhnout kombinací čištění, zaměřeného na odstranění vodního kamene, a dezinfekce, zaměřenou na odstranění biofilmu.

Význam čištění napájecích systémů je možno spatřovat především v následujících oblastech:

- podpora provozní bezpečnosti napájecích systémů,
- mechanické odstranění mikroorganismů,
- odstranění živin pro mikroorganismy,
- předpoklad pro dosažení optimální účinnosti následné dezinfekce.

Význam dezinfekce následující po vyčištění napájecích systémů spočívá v:

- devitalizaci mikroorganismů v napájecích systémech,
- zajištění mikrobiální kvality napájecí vody.

#### Vybrané zásady biosecurity napájecích systémů lze shrnout do následujících bodů:

1. Umožnění ad libitního příjmu vody všemi zvířaty v průběhu 24 hodin.
2. Zabezpečení odpovídajícího typu a počtu napáječek v kotci, sekci či v ustájovacím prostoru.
3. Umístění napáječek v souladu s potřebami daného druhu a kategorie chovaných zvířat.
4. Pravidelná denní kontrola funkce všech typů napáječek (napájecí žlaby, balonové, miskové, kolíkové, kloboukové napáječky aj.) a jejich čištění.
5. Monitorování denní spotřeby vody jako významného indikátoru zdravotního stavu ustájených zvířat.
6. Zabezpečení zdrojů vody před jejich kontaminací výkaly a močí domácích a volně žijících zvířat.
7. Pravidelné čištění a dezinfekce napájecích systémů (v kontinuálních systémech nejlépe 2x ročně, v turnusových systémech chovu vždy v období mezi turnusy).
8. Sanitace rozvodů vody před a po použití doplňkových látek, léčiv a vakcín aplikovaných prostřednictvím napájecí vody (minimálně proplachem).
9. Pravidelná kontrola kvality napájecí vody – vyšetření vzorků v akreditovaných laboratořích.
10. Havarijný plán zásobování zvířat napájecí vodou v případě mimořádných situací.

Tabulka 7. Přehled vybraných onemocnění vzájemně přenosných v populaci volně žijících a hospodářských zvířat

Onemocnění	Volně žijící zvířata	Hospodářská zvířata
Vzteklina	Liška, pes, mýval	Skot
Aviární influenza	Volně žijící ptáci	Hrabavá a vodní drůbež
Leptospiróza	Hlodavci, černá zvěř	Prasata
Brucelóza	Černá zvěř, hlodavci	Skot, ovce, kozy
Tuberkulóza	Vysoká zvěř	Skot
Trichinelóza	Černá zvěř	Prasata
Mor prasat	Černá zvěř	Prasata
Africký mor prasat	Černá zvěř	Prasata
Aujezskyho choroba	Černá zvěř	Prasata
Salmonelóza	Hlodavci, volně žijící ptáci	Prasata, drůbež

## 6.5 VOLNĚ ŽIJÍCÍ ŽIVOČICHOVÉ

Většina nemocí, se kterými se chovatelé u hospodářských zvířat setkávají, jsou druhově specifická. Volně žijící druhy zvířat však slouží jako přenašeči patogenních mikroorganismů.

Všichni chovatelé hospodářských zvířat by si měli uvědomovat potenciální riziko představované volně žijícími živočichy jako zdroje patogenních mikroorganismů, které mohou přenést onemocnění i na hospodářská zvířata (schéma 17). Klasickým příkladem je přenos leptospirózy z volně žijících živočichů na skot na pastvinách kontaminovaných močí infikovaných volně žijícími zvířaty. Dalším příkladem přenosu onemocnění, v tomto případě mezi dvěma společně chovanými druhy hospodářských zvířat (ovcemi a skotem), je maligní katarální horečka, nebezpečná nákaza velkých a malých přežvýkavců a farmově chovaných jelenovitých, jejímž hostitele jsou ovce a skot, kteří jsou na toto onemocnění vysoce citliví. Stejně tak i africký mor prasat se přenáší i černé zvěře do chovů prasat domácích nebo salmonelóza a ptačí chřipka z volně žijících ptáků do chovů hrabavé a vodní drůbeže.

### 6.5.1 Vliv volně žijících zvířat na chovy hospodářských zvířat

Příklady vzájemných interakcí mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty jsou dobře známé. Na jedné straně zahrnují morbiditu (nemocnost) a mortalitu (úmrtnost) v důsledku přenosu původců infekčních onemocnění včetně zoonóz, na straně druhé potom mohou negativně ovlivnit zdravotní nezávadnost surovin a potravin živočišného původu. Přehled onemocnění, která představují potenciální riziko zavlečení do chovu hospodářských zvířat, je souhrnně zpracován v tabulce 7.

Některé druhy volně žijících zvířat jsou rezervoáry původců infekčních onemocnění. U některých nemocí patogeny nevyvolají klinické příznaky onemocnění u volně žijících zvířat, ale mohou mít devastující vliv na populaci hospodářských zvířat. Např. volně žijící vodní ptactvo působí jako rezervoáry vysoce patogenních virů ptačí chřipky, stejně tak i populace volně žijících ptáků je rezervoárem viru newcastleské choroby drůbeže,

prasata bradavičnatá jsou rezervoárem viru afrického moru prasat, a afričtí buvoli viru slintavky a kulhavky.

Příklady klasických zoonóz zahrnují onemocnění, která se vyskytují jak u hospodářských a volně žijících zvířat, tak u lidí např. brucelóza, tuberkulóza a vzteklina. Naproti tomu některé zoonotické patogeny nevyvolávají u zvířat klinické příznaky onemocnění (např. salmonelóza a kampilobakteriíza); proto je obtížnější jejich monitorování a kontrola.

Různí původci infekčních onemocnění přenášených mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty příbuzných (přežvýkavci, ptáci a prasata) a nepříbuzných druhů jsou znázorněny na obrázcích 34 a 35.

Přenos infekčních agens mezi hospodářskými a volně žijícími zvířaty je závislý na mnoha faktorech, mezi které patří např. behaviorální specifika druhů, dodržování zásad správné chovatelské praxe, managementu chovu, chovné prostředí, velikost chovu, množství a hustota zvířat v jednotlivých ustájovacích objektech na farmě, klimatické podmínky včetně velikosti spektra hostitelů u vnímavých druhů. Mezi další důležité vlastnosti jednotlivých původců infekčních onemocnění, které musíme mít na zřeteli, patří schopnost patogenních mikroorganismů infikovat nového hostitele, dále cesty přenosu infekce z nosiče na nového hostitele, charakteristika časového průběhu onemocnění (akutní, chronické) a celková morbidita (nemocnost) a mortalita (úmrtnost) zvířat v postižených chovech. Infikovaný jedinec potom může být konečným hostitelem nebo zdrojem, který udržuje cirkulaci tohoto patogenu v populaci.

Nutnost analýzy potenciálního rizika přenosu infekce z volně žijících zvířat na zvířata hospodářská má význam především v extenzivních chovech hospodářských zvířat, které využívají přístřeškové stáje, výběhy, pastviny, kde dochází k jejich přímému i nepřímému kontaktu s volně žijícími zvířaty. Některé patogenní mikroorganismy hospodářských zvířat nepotřebují ke svému přežívání a rozmnožování mezihostitele (volně žijící druh zvířat); do chovu mohou být zavlečeny např. prostřednictvím kontaminovaného vodního zdroje (např. kryptosporidie, kampilobakteriízy aj.).



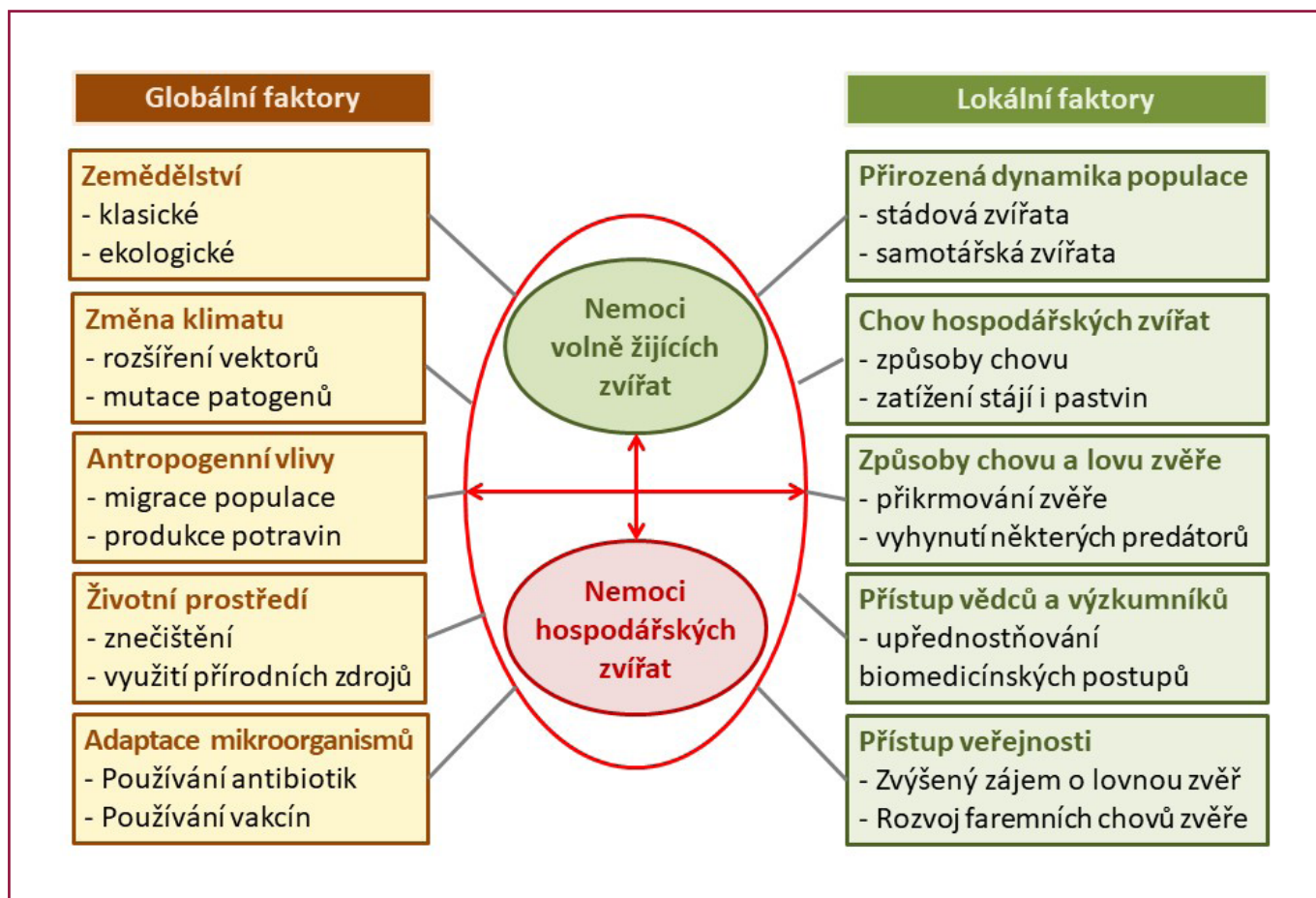
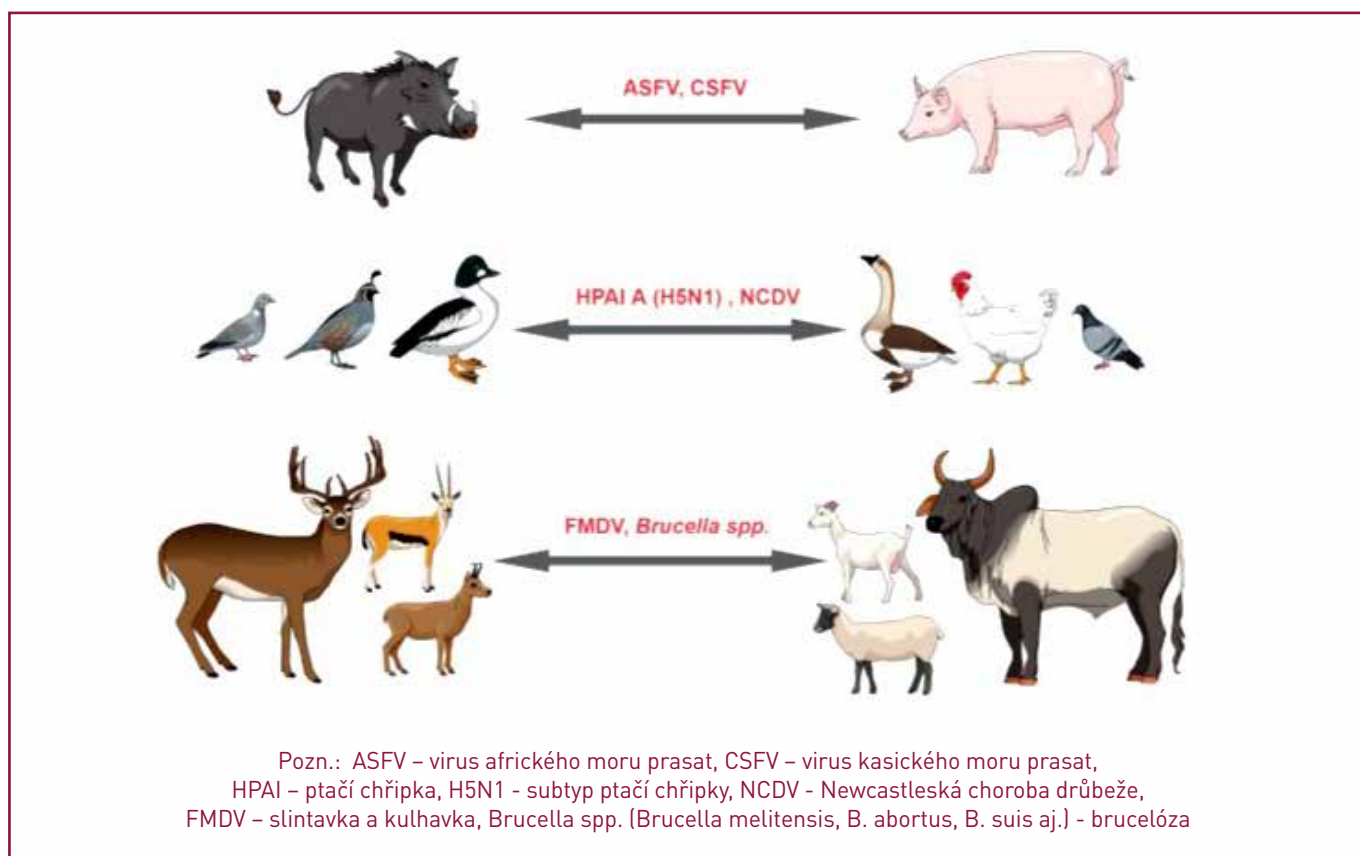
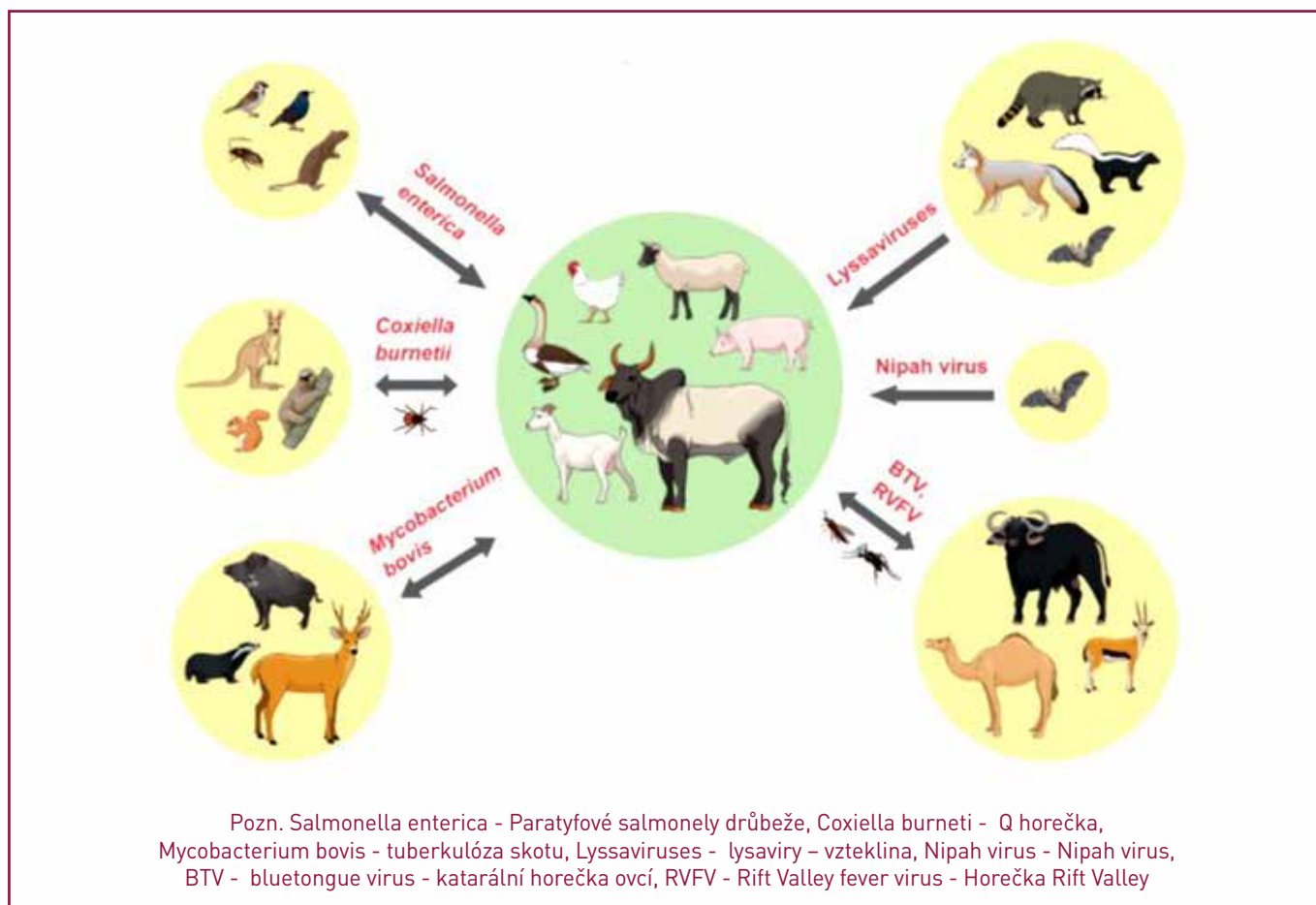


Schéma 17. Vybrané faktory přenosu patogenů mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty



Obrázek 34. Cirkulace patogenů mezi příbuznými druhy hospodářských a volně žijících zvířat (Jori et al., 2021)



Obrázek 35. Cirkulace patogenů mezi nepříbuznými druhy hospodářských a volně žijících zvířat (Jori et al., 2021)

S ohledem na výše uvedené skutečnosti je nezbytné v první řadě zaměřit pozornost na způsoby skladování krmiv, zdroje vody pro napájení zvířat a úroveň hygieny chovného prostředí. Pravidelné čištění a sanitace zásobníků jadrného krmiva a krmných směsí včetně silážních žlabů, čištění a dezinfekce vodních zdrojů včetně napájecích systémů ve stájích a zařazení mytí, čištění a dezinfekce jako nedílné součásti zásad správné chovatelské praxe může významně přispět ke snížení rizika zavlečení patogenů z volně žijících zvířat na farmu. To vše má samozřejmě pozitivní vliv také na zdravotní stav zvířat i ekonomickou rentabilitu chovu.

Z výše uvedených důvodů je proto nezbytné, aby si všichni pracovníci, kteří přicházejí do kontaktu se zvířaty, toto riziko přenosu nákaz z volně žijících druhů na hospodářská zvířata nejen uvědomovali, ale současně dodržovali preventivní opatření minimalizující riziko zavlečení patogenů na farmu.

### 6.5.2 Vliv chovu hospodářských zvířat na volně žijící zvířata

Chov hospodářských zvířat má velký vliv na populace volně žijících živočichů prostřednictvím změn ve využívání půdy a zasahování do jejich přírodních stanovišť.

Tato zvýšená konkurence s hospodářskými zvířaty má za následek omezení stanovišť, zdrojů potravy a vody pro populace volně žijících živočichů, což negativně ovlivňuje

počty a druhovou rozmanitost (biodiverzitu) volně žijících živočichů. Snížení biodiverzity může vést ke ztrátě „ředícího efektu“ na prevalenci onemocnění; pokud se vnímavé druhy stanou v ekosystému v důsledku ztráty biodiverzity dominantními, prevalence onemocnění se může zvýšit. Například nadměrný tlak na pastvu způsobený vysokou hustotou zvířat nebo dlouhodobé využívání jedné pastviny může snížit početnost a diverzitu vegetace, což snižuje dostupnost píce i stanoviště pro volně žijící druhy.

Infekční onemocnění hospodářských zvířat se mohou přenášet na populace volně žijících zvířat. Například africký mor prasat se může šířit nejen mezi domácími prasaty, ale i některými volně žijícími druhy prasat; bovinní tuberkulóza byla zjištěna u Afrických buvolů.

### 6.5.3 Strategie snížení interakcí mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty

Dostupné nástroje pro minimalizaci interakcí mezi hospodářskými zvířaty a volně žijícími zvířaty relevantními pro přenos infekčních onemocnění jsou založeny na třech typech strategií včetně jejich vzájemných kombinací:

- regulace populace volně žijících zvířat v oblastech s intenzivním chovem hospodářských zvířat;
- sledování a kontrola výskytu onemocnění v populacích volně žijících zvířat;
- snížení frekvence vzájemných kontaktů mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty.

### 6.5.3.1 Regulace populace volně žijících zvířat v oblastech s intenzivním chovem hospodářských zvířat

Regulace populace volně žijících zvířat odstřelem je běžně používanou metodou, zaměřenou jak na snížení rizika přenosu původců onemocnění, tak predace hospodářských zvířat velkými predátory.

Před vlastním odstřelem volně žijících zvířat by měl být důkladně analyzován způsob přenosu patogenů, způsob kontaktu s hostitelem, regulační procesy, sezónnost, prostorová struktura a environmentální zdroje infekce, aby bylo možné objektivně analyzovat vzájemné vztahy mezi hostitelem a patogenem na ekologické úrovni včetně přínosů a nákladů takového přístupu řešení snížení rizika onemocnění.

Strategie hubení škůdců na úrovni farem se také zaměřují na snížení nebo odstranění druhů volně žijících živočichů, které představují potenciální riziko přenosu původců onemocnění pro zvířata, chovaná na farmě. Jedním z požadavků biosecurity v produkčních hospodářských zvířat je plán ochrany před škůdci, včetně monitorování, evidence a kontroly úrovně zamoření.

### 6.5.3.2 Sledování a kontrola výskytu onemocnění v populacích volně žijících zvířat

Aby bylo možné monitorovat dynamiku výskytu původců některých onemocnění (např. ptačí chřipka, africký mor prasat), je nezbytné zaměřit pozornost na epizootologickou surveillance volně žijících i hospodářských zvířat vyúsťující do návrhu optimální strategie omezení potenciálního rizika šíření etiologických agens v populaci volně žijících i hospodářských zvířat.

Sledování je založeno na odchytu volně žijících zvířat a odběru vzorků ze zvěře od myslivců popř. použití neinvazivních metod sběru biologického materiálu z volně žijících zvířat. Alternativní metodou kontroly nemocí přenašených vektory u volně žijících zvířat je kontrola vektorů (např. členovců) pomocí insekticidů a akaricidů.

Vzhledem k problémům spojeným s kontrolou populace volně žijících živočichů se ke snížení rizika přenosu původců

některých onemocnění (např. vzteklna) na domácí a hospodářská zvířata používá v Evropě orální vakcinace lišek pomocí návnad.

### 6.5.3.3 Snížení frekvence vzájemných kontaktů mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty

Minimalizace přímých a nepřímých kontaktů mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty je základním preventivním opatřením biologické bezpečnosti zaměřeným na snížení rizika přenosu původců onemocnění. Základem externí biosecurity je souvislé oplocení celého areálu chovu; základem interní biosecurity je potom vnitřní oplocení v areálu, které rozděluje farmu na jednotlivé zóny – bílou (objekty pro ustájení zvířat) a černou (sklady odpadů, administrativní budova, dílny aj.). Přestože je oplocení účinnou metodou omezení kontaktu volně žijících živočichů a hospodářských zvířat, jeho konstrukční řešení by mělo být přizpůsobeno druhům volně žijících zvířat, které se v daném regionu vyskytují. Základem prevence průniku volně žijících zvířat (vysoká, srstnatá, černá zvěř) do chovu je pravidelně kontrolované neporušené oplocení celého areálu farmy a jeho údržba. V chovech drůbeže sníží potenciální riziko přenosu původců onemocnění zasítování výběhů a přístřešky zamezující přístup volně žijících ptáků ke krmivu popř. drůbež krmít a napájet ve stáji. Tato opatření je však obtížné zavést v extenzivních výběhových chovech drůbeže, kde je vyšší riziko přenosu onemocnění než v chovech, kde je drůbež ustájena v uzavřených prostorách hal (Scott et al., 2018).

### 6.5.4 Preventivní opatření u vybraných druhů volně žijících zvířat

#### 6.5.4.1 Hmyz

Klíště obecné, čmelík kuří, vši, všenky, ale i štěnice, střechci, blechy jsou známí ektoparazitě. Hmyz (komáři, muchničky, ovádi, mouchy, moucha domácí, moucha dobytčí, bodalka stájová, blechy, klíště aj.) funguje také jako aktivní nebo pasivní potenciaální přenašeč nákaz lidí a zvířat.

Krev sající hmyz zneklidňuje zvířata, což se může projevit následným poklesem užitkovosti (obr. 36). Rovněž poškozují živočišné suroviny (kůže). Některé druhy hmyzu



Obr. 36. Mouchy jsou pro telata významným stresorem

a členovců (roztoci, švábi, dlouze ochlupené larvy kožojedů) vyvolávají vážné alergie. Šváby, někteří brouci, moli, zavíječi ničí krmivo a potraviny požerem nebo je kontaminují vlastní přítomností, výkaly, popřípadě zbytky mrtvých jedinců.

Cílem opatření, zaměřených na likvidaci nebo podstatně snížení výskytu zdravotně významných, škodlivých a obtěžujících členovců je jednak zabránění rozšiřování virových, bakteriálních a parazitárních původců onemocnění zvířat nebo lidí přenášených hmyzem a jednak prevence vzniku hygienických, hospodářských i společenských škod.

Předpokladem účinné strategie v kontrole populace hmyzu ve stájových objektech je samotné určení druhu hmyzu. Ovšem samotné použití insekticidů nenahrazuje dodržování základních hygienických opatření ve stájích.

#### Preventivní opatření zaměřená na zabránění průniku hmyzu do objektů pro ustájení zvířat, je nutné směřovat do oblastí:

- Oprava oken, instalace okenních sítí a jejich údržba.
- Zbytky krmiva nepatří do hnojných kanálů.
- Umístění hnojiště co nejdále od stáje.
- Zvážení možnosti využití přirozených predátorů (např. *Ophyra* spp.).
- Časté shrnování a odkliz výkalů.
- Okamžité odstraňování plodových obalů v porodnách.
- Využití účinné přístrojové techniky (např. vysokotlaký čistič) pro mechanickou očistu stájí mezi jednotlivými turnusy.
- Velmi účinná je též instalace elektrických lapačů hmyzu a pravidelná kontrola jejich účinnosti v průměrných intervalech
- Samotné použití insekticidů nenahrazuje dodržování základních hygienických opatření ve stájích.
- Určení druhu hmyzu je předpokladem účinné strategie v kontrole jejich populace ve stájových objektech.

#### 6.5.4.2 Hlodavci

Hlodavci (krasy, potkani, myši, hrab aj.) představují pro chovy hospodářských zvířat vážné nebezpečí, protože jednak kromě ztráty krmiva požerem, krmivo kontaminují



Obr. 37. Potkani jsou významní přenašeči původců infekčních onemocnění

výkaly, močí i slinami (obr. 37). Jsou významným aktivním (leptospiróza, salmonelóza a listerióza) i pasivním (kontaminovaný povrchem těla hlodavců) rezervoárem a přenašečem (krev sající hmyz a roztoci) původců infekčních onemocnění i hostitelem ektoparazitů (vši, blechy, klíšťata).

#### Základní preventivní opatření proti výskytu hlodavců pratří:

- Znemožnění zasedlení a zahnízdění hlodavců.
- Pravidelná údržba zeleně (sekání trávy, úprava keřů) v okolí stájí a na farmě.
- Hlodavci nemají snahu se přemísťovat na delší vzdálenosti (životní areál cca 3 km).
- Optimální řešení představuje kompaktní povrch (beton, dlaždice, oblázky) v šíři 1–2 m v okolí stáje.
- Odstranění zdrojů potravy a zamezení přístupu k potravě.
- Skladování krmiva na paletách, v uzavřených neporušených obalech.
- Pravidelné odstraňování veškerého rozsypaného krmiva v okolí krmítek, koryt, resp. krmných žlabů.
- Veškeré odpadky musí být umístěny a skladovány v uzavřených nádobách.
- Zamezení přístupu hlodavců ke zdrojům vody.
- Zamezení průniku hlodavců na farmu a do stájí opravou všech míst umožňujících hlodavcům vstup do stáje, příp. jejich přebývání (oplechování spojů mezi stěnami, podlahou a stropem aj.); to představuje především důslednou kontrolu pláště budovy od základů až po střechu, protože hlodavci vylézají po okapových a hromosvodových svodech, instalačních lištách apod. V plášti budovy se potom usídlují ve vertikálních (stěny) i horizontálních (stropech) částech tepelných izolací (skelné, kamenné a jiné vaty, polystyrénů, „chytých“ pěn apod.). V těchto koridorech se pak zcela nepozorovaně šíří po celém plášti budovy a zcela unikají jakýmkoliv deratizačním zákrokům. Pokud již tato situace nastala, je nutno deratizační chemické nástrahy umísťovat také do těchto prostor a smířit se s postupnou mumifikací uhynulých kusů v těchto nedostupných prostorách.
- Odpuzování hlodavců (elektromagnetické vlnění, nátěry pachově aktivními látkami).



Obr. 38. Divoké kachny v okolí farmy představují potenciální riziko přenosu viru ptačí chřipky do chovu

Represivní opatření potom představuje vlastní hubení hlodavců v místech jejich výskytu (jedové staničky s nástrahami) kombinované se sklapovacími pastmi v upravených různých trubkách, např. z kabelových PVC chráničů přiměřené velikosti (např. u pastí pro potkany stačí vnitřní průměr 12 cm). Při kladení návnad a nástrah se musí zpracovat plán umístění jedových staniček na farmě i ve stájích – jejich pravidelná kontrola (úbytek návnady nebo nástrahy), okamžité odstraňování uhynulých hlodavců.

Dále je nutné zamezit přístupu jiných (necílových) zvířat a dětí k nástrahám.

#### 6.5.4.3 Ptáci

Volně žijící ptáci (vrabci, špačci, holubi, hrdličky, vlaštovky aj.), kteří se v chovech běžně vyskytují, mohou, spolu s divokými husami a kachnami na rybnících a pastvinách v blízkosti farem, šířit virová (např. ptačí chřipka - obr. 38, klíšťová encefalitida) i bakteriální (např. salmonelóza, aviární tuberkulóza, kampylobakteriíza, tularémie aj.) onemocnění, a dále také původce mykóz.

Z výše jmenovaných patogenů je většina z nich také přenosná na člověka. Volně žijící ptáci kromě hygienického rizika zavlečení onemocnění do chovu, způsobují chovatelům také ekonomické ztráty požerem krmiv (obilí, siláží aj.) (obr. 39) a dále destrukcí omítek a malt ve střešní krytině i na dalších obvodových konstrukcích všech objektů na farmě.

Před návrhem preventivních a represivních opatření je nejdříve nutné vyhodnotit následující faktory:

- Početnost a její kolísání v závislosti na klimatických podmínkách v průběhu roku.
- Prostorovou a reprodukční aktivitu ptáků na farmě.
- Potravní zdroje.
- Vytipovat místa zvýšeného výskytu ptáků na farmě a ve stájích (hnízda, hřady aj.).
- Věnovat pozornost místům se zvýšeným výskytem ptačího trusu.
- Sledování výskytu volně žijících ptáků u napájecích žlabů a napáječek.



Obr. 39. Výrazné riziko pro chovatele jsou holubi a volně žijící vodní ptactvo

#### Mezi základní preventivní opatření proti volně žijícím ptákům patří:

- Zabezpečení budov proti vnikání ptáků do objektů (oprava rozbitých oken a vrat) a hřadování na obvodových konstrukcích stájí a dalších objektů na farmě (instalace pásových závěsů do otevřených otvorů, okenních sítí, je možné také použít pozinkované „králičí“ pletivo);
- Zakrytí míst využitelných pro zahníždění ptáků.
- Pravidelné odstraňování zbytků krmiva včetně zakrývání krmítek a krmných linek.
- Pravidelné čištění napájecích žlabů a napáječek a krmítek, krmných žlabů a koryt.
- Regulace počtu holubů a dalších volně žijících ptáků způsoby, které jsou v souladu s platnou legislativou (např. odchyt). Na vhodných místech lze také instalovat jednoduché komorové holubníky s jednoduchými regály a uzavíratelným vletovým otvorem, kam se holubi naučí postupně létat a v noci hřadovat. Odchyt se provede po shromáždění většího množství holubů dálkovým uzavřením vletového otvoru.
- Úklid trusu, kadáverů uhynulých ptáků, hnízdního materiálu a vajec včetně jejich likvidace.

#### 6.5.4.4 Psi, kočky

Toulaví psi a kočky mohou být významným zdrojem virových, bakteriálních, mykotických a parazitárních infekcí (obr. 35). Současně jsou přenašeči patogenních mikroorganismů. Svými výkaly mohou kontaminovat krmivo a stelivo (obr. 36). Navíc neodčervení jedinci jsou zdrojem vnitřních a vnějších parazitů.

Při zvýšeném výskytu toulavých psů a koček je možná regulace jejich početních stavů v souladu s metodickým pokynem Národní referenční laboratoře pro dezinfekci a deratizaci Státního zdravotního ústavu v Praze:

- Eliminace jedinců na dané lokalitě.
- Snížení jejich počtu při zachování určitého množství vybraných, zdravých, kastrováných a vakcinovaných jedinců.
- Utracení nevléčitelně nemocných zvířat v souladu s platnou legislativou.



Obr. 40. Toulaví psi mohou být zdrojem infekčních onemocnění

#### Preventivní opatření:

- Omezit kontakt mezi toulavými psy a kočkami a zvířaty chovanými na farmě, včetně strážných a pasterveckých psů.
- Neporušené oplocení farmy, včetně uzavřených branek a vjezdů, brání průniku toulavých psů a koček do areálu farmy.

**Odchyt toulavých zvířat mohou provádět pouze odborně způsobilé osoby.**

#### 6.5.4.5 Ostatní přenašeči onemocnění

Mezi ostatní volně žijící druhy zvířat, která mohou ohrozit zdraví hospodářských zvířat, patří vysoká, srstnatá, pernatá zvěř, včetně predátorů.

**Vysoká zvěř** – volně žijící přežvýkavci (jelen, srna, muflon, daněk aj.) mohou ohrozit zdraví zvířat na farmě (obr. 42). Mezi onemocnění, která přenáší, patří tuberkulóza a paratuberkulóza, nakažlivá hniloba paznehtů. Při přípravě a zpracování programu biosecurity vycházíme z monitoringu druhů zvěře, které se vyskytují v okolí farmy, spočívající v analýze vzorků trusu.

#### Základem preventivních opatření proti ostatním volně žijícím druhům zvířat je:

- Úplné neporušené oplocení okolo celého areálu farmy a jeho pravidelná kontrola.
- Zabránění společného využití pastvin a travnatých výběhů volně žijícími přežvýkavci a hospodářskými zvířaty ohrazením pastvin použitím elektrických popř. i pachových ohradníků (obr. 43).
- Zabezpečení vodních zdrojů proti kontaminaci výkaly volně žijících zvířat.
- Ohrazení zamokřených ploch (míst přežívání a rozmnožování vektorů, přenašečích původce onemocnění) na pastvinách.

**Černá zvěř** – divoká prasata patří mezi významný potenciální zdroj infekce pro chovy prasat. V současnosti představuje reálné nebezpečí africký mor prasat (obr. 44), který se od roku 2007, kdy byl prokázán v Gruzii, šíří severozápadním



Obr. 41. Výkaly toulavých psů a koček mohou kontaminovat krmivo

směrem přes Ukrajinu, Bělorusko (2012-2013), Litvu do Polska (2014). V České republice bylo prokázáno první ohnisko afrického moru prasat u divokých prasat na Zlínsku v roce 2017.

Virus afrického moru prasat se přenáší přímo kontaktem s infikovanými zvířaty, popř. jejich exkrementy a sekrety, a nepřímo pomocí nosičů, schopných virus přenést (např. volně žijící živočichové, hmyz, kontaminované předměty a materiál, krmivo, přepravní prostředky aj.).

Z výše uvedených důvodů je nezbytné důsledné dodržování zásad biosecurity zaměřených v první řadě na zamezení vniknutí divokých prasat do areálu hospodářství, případně i jejich kontaktu s krmivem a stelivem. Na straně druhé na provedení účinné sanitace (čistění, mytí a dezinfekce) všech ustájovacích prostor mezi jednotlivými turnusy.

#### Základem preventivních opatření proti průniku divokých prasat do chovu je:

- Úplné neporušené oplocení okolo celého areálu farmy a jeho pravidelná kontrola (zamezení vniku divokých prasat do areálu hospodářství, jejich kontaktu s krmivem a stelivem).
- Účinná sanitace (čistění, mytí a dezinfekce) všech ustájovacích prostor mezi jednotlivými turnusy.

**Zajíci** představují další riziko pro chovy hospodářských zvířat, neboť mohou přenášet některá onemocnění (např. kokcidióza, tularémie nebo brucelóza) (obr. 45).

Rezervoárem, ale i vektorem tularémie jsou v přírodních biotopech různé druhy klíšťat a jiný bodavý hmyz.

Zdrojem infekce na farmě může být i kontaminovaná voda, popřípadě podestýlka nebo sláma ze zamořených stohů.

#### Základem preventivních opatření proti průnikům zajíců na farmu je:

- Úplné neporušené oplocení okolo celého areálu farmy a jeho pravidelná kontrola.
- Pravidelná údržba zeleně v okolí farmy (sekání trávy, úprava keřů, odstranění náletových dřevin).



Obr. 42. Srny mohou ohrozit zdraví hospodářských zvířat



Obr. 43. Pachové ohradníky brání vysoké a černé zvěři dostat se do míst, kde je jejich pohyb nežádoucí



Obr. 44. Prase divoké je potenciálním rizikem pro chovy domácích prasat (virus afrického moru prasat)



Obr. 45. Tularémie je závažné infekční onemocnění přenosné i na jiná zvířata a na člověka

- Zabránění průniku do objektů používaných pro skladování krmiva a steliva umístěných mimo areál farmy.
- Použití ochranných pracovních pomůcek (rukavice, roušky, resp. respirátory, ochranné brýle) při manipulaci s podezřelým prašným materiálem (sláma, krmivo, apod.), ke kterému měli přístup infikovaní zajíci.

Účinné programy managementu biologické bezpečnosti musí zabránit šíření patogenů a jejich vektorů mezi volně žijícími zvířaty a chovy hospodářských zvířat. Tyto postupy biologické bezpečnosti jsou založeny na principu, že je jednodušší a levnější zabránit vzniku onemocnění, než léčba a řešení problémů, způsobených onemocněním.

**Vybrané zásady biosecurity chovu hospodářských zvířat před zavlečením infekce od volně žijících zvířat je možné shrnout do následujících bodů:**

1. Sledování zdravotního stavu zvěře v nejbližším okolí farmy a nálezové situace ve spolupráci s mysliveckými sdruženími a orgány Státní veterinární správy České republiky.
2. Zabezpečení farmy před průnikem volně žijících zvířat (vysoké, černé a srstnaté zvěře, včetně predátorů) vybudováním oplocení okolo celého areálu farmy a pravidelná kontrola jeho stavu.
3. Důsledné dodržování zásad správné chovatelské praxe v oblasti hygienických opatření, spočívající v pravidelné sanitaci, tj. čištění, mytí a dezinfekci všech objektů pro ustájení zvířat včetně jejich příslušenství a přepravních prostředků účinnými mycími a dezinfekčními prostředky, určenými do zemědělské prvovýroby.
4. Pravidelná sanitace krmného stolu, krmných žlabů a krmítek.
5. Pravidelné čištění a sanitace napáječek, napájecích žlabů včetně rozvodů vody pro napájení zvířat.
6. Zabránění průniku lezoucího i létajícího hmyzu do objektů pro ustájení zvířat (oprava oken, instalace okenních sítí aj.), pravidelné provádění preventivní a represivní dezinfekce zaměřené na vývojová stadia hmyzu i dospělce.
7. Zamezení průniku hlodavců na farmu a do stáje opravou všech míst umožňujících hlodavcům vstup do stáje, příp. jejich zahníždění a přebývání, průběžná preventivní a represivní deratizace v souladu s intenzitou jejich výskytu v chovu.
8. Regulace populace volně žijících ptáků, toulavých psů a koček (deanimalizace), prováděná v souladu s platnou legislativou.
9. Zabezpečení zásobníků na skladování krmiv a skladů krmiv, pravidelné čištění a sanitace zásobníků jadrného krmiva a krmných směsí včetně silážních žlabů.
10. Zabezpečení vodních zdrojů před kontaminací (sekrety, exkreta, výkaly) volně žijícími zvířaty.

## 6.6 VZDUCH

Stájový vzduch obsahuje velké množství znečišťujících látek, jako jsou plyny (oxid uhličitý, čpavek), prach a mikroorganismy, které mohou mít negativní vliv nejen na zdraví zvířat a lidí, ale i na životní prostředí v okolí farmy (schéma 18). Tyto znečišťující látky se označují jako bioaerosoly. Bioaerosoly jsou vzdušné organické částice biologického původu - viry přenášené vzduchem, bakterie, spory plísní, hyfy a pyl plísní a jejich fragmenty a produkty jejich metabolismu, např. endotoxiny a mykotoxiny; dále pak úlomky šupin kůže, chlupy, peří, trus, podestýlka a zbytky krmiva. V chovech hospodářských zvířat jsou bioaerosoly produkovány v průběhu všech pracovních postupů:

- při skladování krmiv a steliva;
- v míchárnách krmných směsí;
- ve stájích a při přepravě zvířat;
- na jatkách;
- při zpracování mléka, masa a vajec;
- při skladování, přepravě a aplikaci chlévské mrvy/hnoje nebo kejdy na pole;
- v průběhu čištění odpadních vod ze zařízení pro chov hospodářských zvířat.

Kvalita mikroklima v chovném prostředí má zásadní význam ve velkochovech s vysokou intenzitou produkce, při velkých koncentracích zvířat ustájených v omezeném prostoru na relativně malé ploše. To sebou nese problém v nutnosti zabezpečení dostatečné kapacity zařízení na výměnu vzduchu a současně, v případě nedodržení vysoké hygienické úrovně chovu, představuje potenciální riziko zavlečení a šíření původců onemocnění.

Odpovídající hustota zvířat ve stáji je nejen předpokladem udržení odpovídající úrovně mikroklima v objektech pro ustájení zvířat, ale má i příznivý vliv na jejich zdravotní stav. Naproti tomu přeplnění stáji může vážně narušit kvalitu vzduchu v chovném prostředí, navíc vede ke zvyšování úrovně agresivity zvířat v přeplněných kotcích s následným negativním vlivem na užitkovost.

### 6.6.1 Zápašné látky

Emise zápašných látek v zemědělské prvovýrobě pochází ze tří primárních zdrojů: z objektů pro ustájení zvířat, hnojišť a nádrží na skladování kejdy a a při aplikaci hnoje

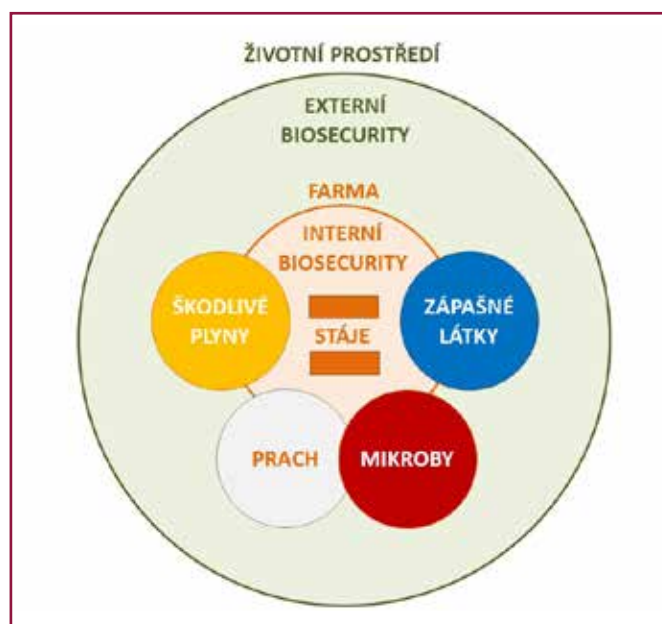


Schéma 18. Vztah znečišťujících látek ve stájích a biosecurity v chovech hospodářských zvířat

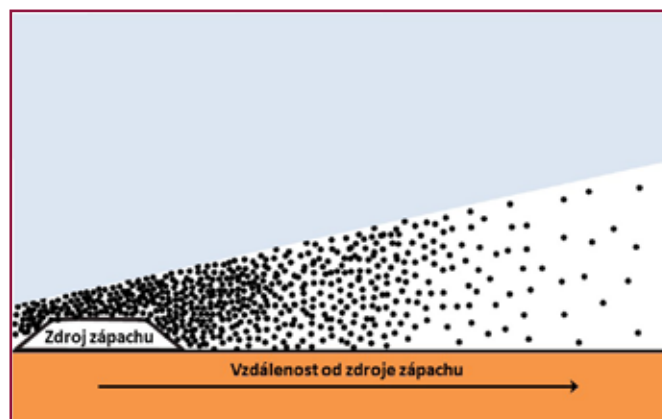


Schéma 19. Dynamika koncentrace zápašných plynů a bioaerosolu v závislosti na vzdálenosti od zdroje (upraveno podle Bremberga, 1994)

a kejdy na půdu. Mezi sekundárními zdroji zápašných látek potom patří výroby krmiv, silážní žlaby (jámy). Rychlost mikrobiálního rozkladu ovlivňuje vlhkost a teplota. Většina zápašných sloučenin jsou vedlejšími produkty anaerobního mikrobiálního rozkladu výkalů, trusu a moči hospodářských zvířat včetně zbytků krmiva a steliva. Při aerobním rozkladu je produkováno méně zápašných látek.

Mezi téměř 170 zápašnými látkami produkovány v zemědělské prvovýrobě jsou nejčastěji uváděny amoniak, aminy, sirovodík, těkavé mastné kyseliny, indoly, skatoly, fenoly, merkaptany, alkylaminy, alkoholy a karbonyly. Oxid uhličitý a metan jsou bez zápachu. Nejvíce zápašných látek pochází z chovu prasat a drůbeže.

Z hlediska biosecurity má v chovech hospodářských zvířat zásadní význam koncentrace oxidu uhličitého, amoniaku a sulfanu.



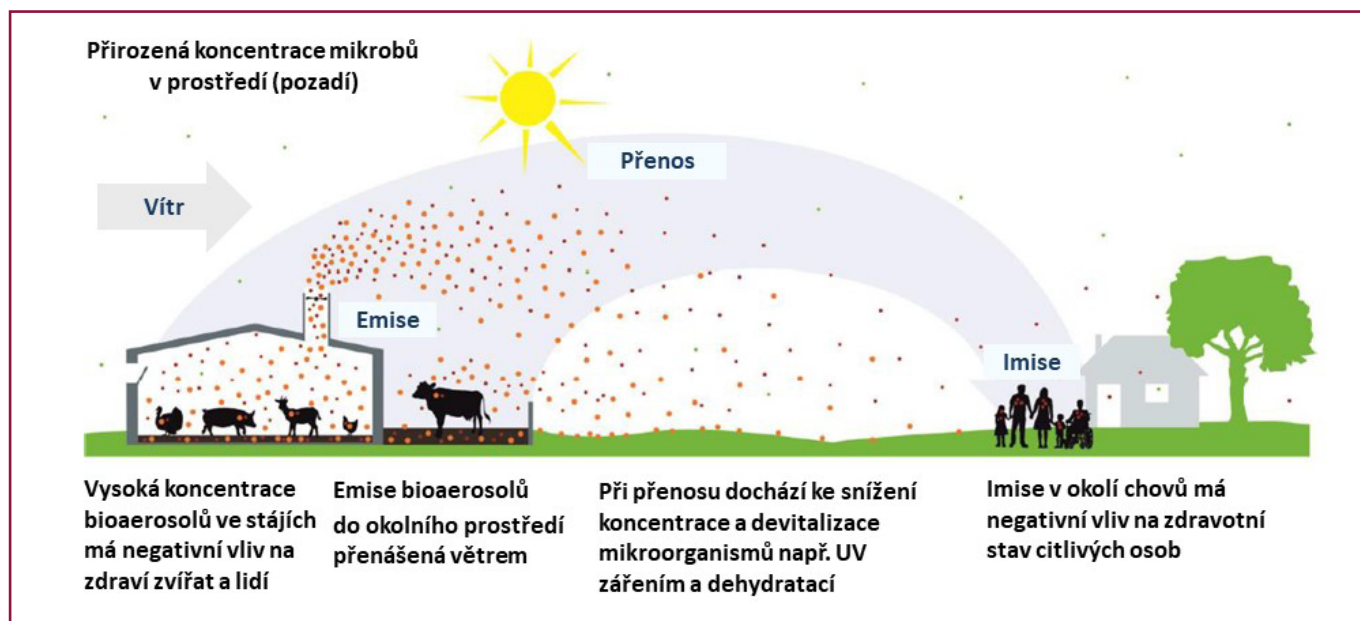


Schéma 20. Přenos bioaerosolu z objektů pro ustájení zvířat do okolního prostředí (upraveno podle Clauss, 2020)

**Oxid uhličitý** vzniká ve stájích především jako produkt dýchání zvířat, kvasných pochodů v zařívacím traku a při zrání podestýlky. Normované koncentrace, se pro jednotlivé druhy pohybuje od 0,2 do 0,3 % objemových (tj. 2 500 – 3 000 ppm). Slouží jako indikátor minimální výměny vzduchu ve stájích. Negativně na organismus zvířat působí koncentrace vyšší než 10 % objemových (tj. >100 000 ppm).

**Amoniak a sulfan** vznikají při rozkladu organických dusíkatých látek, moče a exkrementů. Jedná se o toxické plyny, které působí na organismus zvířat i lidí lokálně i celkově. Nejčastěji se negativně projevují metatoxickým účinkem, tj. dlouhodobým působením subtoxických koncentrací, což má za následek snížení odolnosti organismu vůči infekci.

**Amoniak** je indikátorem úrovně hygieny chovného prostředí; jeho maximální přípustná koncentrace v ovzduší stáje je 0,0025 % objemových (tj. 25 ppm). Již koncentrace amoniaku 0,0025 % objemových dráždí oční spojivku (keratokonjunktivitida), což se projevuje slzením, kašlem a především pak snížením denních přírůstků až o 6 %. Koncentrace 0,0050 % objemových vyvolává dráždění sliznic dýchacího traktu (laryngotracheitida), denní přísůstky se mohou snižovat až o 12 %. Koncentrace 0,0075 – 0,0100 % objemových snižuje denní přírůstky až o 30 %.

**Sulfan** je indikátorem hnilobných procesů v krmivu, organismu a výkalech. Jeho maximální přípustná koncentrace ve stáje je 0,001 % objemových (tj. >10 ppm).

Pohyb nebo rozptyl emisí ve vzduchu ze zařízení živočišné výroby je obtížné předpovídat, je ovlivněn mnoha faktory, včetně topografie terénu, převládajících větrů a orientace objektů v areálu farmy.

S narůstající vzdáleností od zdroje dochází k exponenciálnímu snížení koncentrace pachové zátěže v důsledku jejich rozptýlení a promíchání s okolním vzduchem (schéma 19).

### 6.6.2 Prašnost a mikrobiální kontaminace stájového vzduchu

Prach je jedním z hlavních zdrojů znečišťujících látek spojený s živočišnou výrobou, který určuje jak kvalitu chovného prostředí uvnitř stáje, tak kvalitu vzduchu v okolí farmy. Největší množství prachu, bakterií, čpavku a endotoxinů se do okolního prostředí uvolňuje emisemi ze stáje pro chov drůbeže (3165 mg.h<sup>-1</sup>.DJ-1), zatímco ze stáje pro prasata je to 4x méně (762 mg.h<sup>-1</sup>.DJ-1) a ze stáje skotu až 22krát méně, tj. 145 mg h<sup>-1</sup>.DJ-1. Průměrné koncentrace prachu emitované z ustájovacích objektů se pohybují od 0,5 do 20 mg.m<sup>-3</sup>. Doletová vzdálenost prachových částic je 50 až 600 m. Za normálních podmínek se částice prachu a mikroorganismy šíří do vzdálenosti cca 200 m od stáje.

Přenosová vzdálenost bakterií od stáje kolísá od 50 do 300 m a u endotoxinů od 60 do 600 m. Přenos mikroorganismů na nejdlejší vzdálenost vzduchem (cca 240 km) byl prokázán u viru slintavky a kulhavky, a to ze severní Francie na Isle of Wight (Anglie) v 1987. Naproti tomu *Mycoplasma hyopneumoniae*, která vyvolává enzootickou pneumonii prasat, se běžně šíří pouze do vzdálenosti 1,6 km od ohniska náklady.

Bylo prokázáno významně vyšší riziko infekce Q horečkou (31x vyšší) včetně klinických příznaků tohoto onemocnění u lidí žijících v okruhu 2 km od kozí farmy (> 400 koz) v porovnání s osobami žijícími ve vzdálenosti 5-10 km od farmy (schéma 20).

Mikroorganismy, které se mohou šířit vzduchem, jsou shrnuty v tabulce 8.

Vyšší koncentrace prachových částic mohou negativně ovlivnit zdraví zvířat i lidí (respirační onemocnění), částečně jsou nositeli zápachu a potenciálně patogenních mikroorganismů, vyvolávajících onemocnění zvířat – např. leptospiróza, listerióza, salmonelóza, stafylomykóza, streptomykóza,

Tabulka 8. Mikroorganismy přenosné vzduchem

Viry	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Africký mor prasat</li> <li>● Aviární encefalomyelitida</li> <li>● Leukóza ptáků</li> <li>● Slintavka a kulhavka</li> <li>● Ptačí chřipka</li> <li>● Klasický mor prasat</li> <li>● Progresivní atrofická rinitida prasat</li> <li>● Infekční bronchitida drůbeže</li> <li>● Infekční laryngotracheitida drůbeže</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Infekční nefróza drůbeže</li> <li>● Vir prasečí hemaglutinující encefalomyelitidy</li> <li>● Markova choroba</li> <li>● Newcastleská choroba</li> <li>● Ornitóza</li> <li>● Prasečí enterovirus</li> <li>● Chřipka prasat</li> <li>● Infekční gastroenteritidy prasat</li> </ul>
Bakterie	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> (Aktinobacilová pleuropneumonie)</li> <li>● <i>Bordetella bronchiseptica</i> (Sípavka prasat)</li> <li>● <i>Brucella suis</i> (Brucelóza prasat)</li> <li>● <i>Rhodococcus equi</i> (Záněty plic u koní)</li> <li>● <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> (Červenka prasat)</li> <li>● <i>Escherichia coli</i> (Koliinfekce mláďat)</li> <li>● <i>Haemophilus gallinarum</i></li> <li>● <i>Haemophilus parasuis</i> (Glässerova choroba)</li> <li>● <i>Haemophilus pleuropneumoniae</i></li> <li>● <i>Listeria monocytogenes</i> (Listerióza)</li> <li>● <i>Leptospira pomona</i> (Leptospiróza)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Mycobacterium avium</i> (Paratuberkulóza)</li> <li>● <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Tuberkulóza)</li> <li>● <i>Mycoplasma gallisepticum</i> (Mykoplasmóza drůbeže)</li> <li>● <i>Mycoplasma hyorhinus</i></li> <li>● <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> (Enzootická pneumonie prasat)</li> <li>● <i>Pasteurella multocida</i> (Pasteurelózy)</li> <li>● <i>Pasteurella pseudotuberculosis</i></li> <li>● <i>Salmonella pullorum</i> (Salmonelóza)</li> <li>● <i>Salmonella typhimurium</i> (Paratyf drůbeže)</li> <li>● <i>Staphylococcus aureus</i></li> <li>● <i>Streptococcus suis</i> (Streptokoková infekce prasat)</li> </ul>
Plísně	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Aspergillus flavus</i> (Aflatoxikóza drůbeže)</li> <li>● <i>Aspergillus fumigatus</i> (Aspergilózy)</li> <li>● <i>Aspergillus nidulans</i></li> <li>● <i>Aspergillus niger</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Coccidioides immitis</i> (Kokcidoidomykóza)</li> <li>● <i>Cryptococcus neoformans</i> (Kryptokokóza)</li> <li>● <i>Histoplasma farcinorum</i></li> <li>● <i>Rhinosporidium seeberi</i></li> </ul>
Rickettsie	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Coxiella burnetii</i> (Q horečka)</li> </ul>	
Protozoa	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Toxoplasma gondii</i> (Toxoplazmóza)</li> </ul>	

Q horečka, toxoplazmóza, slintavka a kulhavka aj. Větší prašnost ve stáji má také negativní vliv na úroveň welfare a produkci zvířat. Dlouhodobá expozice vysokým koncentracím prachu přetěžuje samočisticí mechanismy plic, snižuje celkovou obranyschopnost organismu. Prachové částice organického původu mohou vyvolávat přecitlivělost, projevující se např. jako průduškové astma.

Koncentrace prachu ve stájích je ovlivněna nejen druhem, ale i kategorií zvířat, jejich životními aktivitami, počtem zvířat na jednotku plochy, podestýlkou a ročním obdobím. Zdrojem prachu v objektech pro ustájení zvířat je podestýlka, suché krmivo (objemné krmivo, krmné směsi aj.), šupiny kůže, úlomky srsti apod. K víření prachu poté přispívají nejen použité technologické systémy, ale i proudění vzduchu, pohyb zvířat aj.

Biologická agresivita prachových částic je dána jeho dráždivými účinky na sliznice především dýchacích cest. Hygienický význam prachu je určen jeho vlastnostmi, a to zejména velikostí prachových částic, jejich složením, tvarem, specifícností povrchu, elektrickým nábojem, absorpční schopností povrchu částic, případně chemickou agresivitou.

Prachové částice se usazují v dýchacích cestách selektivně v závislosti na jejich velikosti. Spolu s prachovými částicemi mohou být do dýchacího ústrojí zavlčeny i mikroorganismy způsobující infekce (např. bakteriální a plísňové infekce). Obecně platí, že čím jsou částice jemnější, tím větší riziko pro člověka a zvířata představují, jelikož se dostávají hlouběji do dýchacího ústrojí, odkud je již není možné odstranit.

Prachové částice větší než 10 µm se zachycují v dutině nosní, nezpůsobují větší potíže. Pracovní částice 5 až 10 µm se po vdechnutí zachycují v horních cestách dýchacích, označují se jako tzv. thorakální frakce.

Částice větší než 10 µm se v prostředí stáji velmi rychle usazují. Proto se ve stájovém vzduchu nejvíce vyskytují prachové částice do 10 µm. Částice s velikostí 1 µm se urazují jen velmi pozvolna a částice menší než 0,1 µm se téměř vůbec neusazují.

Částice menší než 5 µm se mohou usazovat v průduškách, a částice o velikosti 1 až 2,5 µm se zachycují až v plicních alveolách, kde mohou způsobovat zdravotní problémy.

Tabulka 9. Průměrná koncentrace prachových částic ve stájích pro hospodářská zvířata

Druh zvířat	Irespirabilní frakce prachu [mg.m <sup>-3</sup> ]	Respirabilní frakce prachu [mg.m <sup>-3</sup> ]
<b>Skot</b>	• telata	0,26 - 0,33
	• dojnice	0,10 - 1,22
	• výkrm	0,15 - 1,01
<b>Prasata</b>	• selata	2,80 - 5,50
	• prasnice	0,63 - 3,49
	• výkrm	1,21 - 2,67
<b>Drůbež</b>	• brojleři	3,83 - 10,4
		0,75 - 8,78
<b>Kozy</b>		0,02 - 1,46
<b>Ovce</b>		0,33 - 0,63
		0,38 - 0,72

Částice menší než 1 µm (PM1) představují pro lidi i zvířata největší riziko, protože pronikají až do krevního oběhu. Organický prach ve stájích se skládá jak z neživých částic (trus, podestýlka, krmivo, částičky peří a srsti, které produkují vysoké množství alergenu lupů), tak z živých částic, tj. bakterií, hub, virů a jejich vedlejších produktů (endotoxiny a mykotoxiny).

Mikroorganismy jsou v uzavřených objektech stálou součástí vzduchu, jejich počty značně kolísají, až v rozmezí několika řádů. Většina mikroorganismů se vyskytuje hlavně ve shlucích (např. bakterie), jen výjimečně jako jednotlivé buňky (spory). Mikroorganismy ve vzduchu bývají navázány na pevné částice, zejména prachové, popř. jsou součástí kapének. To znamená, že v prašném prostředí je možno předpokládat také výskyt většího množství mikroorganismů ve vzduchu než v prostředí bezprašném. Prachové části jsou pro mikroorganismy nejen nosičem a ochranou před nepříznivými vlivy okolního prostředí, ale také živinou, umožňující jejich delší přežívání ve stájovém prostředí. Prachové částice spolu s mikroorganismy usedají na srst zvířat, lože, krmivo, vodu, hrazení a další součásti zařízení stájí, postupně tak dochází ke kontaminaci celého chovného prostoru ustájených zvířat širokou škálou mikroorganismů. Zvýšený výskyt mikroorganismů ve stájovém ovzduší představuje potenciální nebezpečí nejen pro plicní tkáň zvířat, ale i lidí.

Největší podíl mikroorganismů (až 80 % z celkového počtu bakteriální flóry) ve stájovém vzduchu tvoří stafylokoky a streptokoky. Tyto bakterie pocházejí hlavně z povrchu těla zvířat a výkalů. Naproti tomu podíl ostatních Gram-pozitivních i Gram-negativních bakterií představuje pouze 0,5 % (např. Escherichia coli, enterokoky a klostridia). Houby jsou zastoupeny ve stájovém vzduchu 2 % z přítomné mikrofloory. Podíl jednotlivých mikroorganismů je závislý na kvalitě podestýlky.

Nejnižší koncentrace iresperabilní frakce prachu (>5 µm) byly zjištěny v chovech skotu, ovcí a koz (cca 0,38 mg.m<sup>-3</sup>), průměrné koncentrace byly zaznamenány v chovech prasat (cca 2,19 mg.m<sup>-3</sup>) a nejvyšší koncentrace v chovech nosnic a výkrmu brojlerů (cca 3,60 mg.m<sup>-3</sup>) (schéma 21).



Schéma 21. Množství prachových částic ve stájích v závislosti na druhu hospodářských zvířat

Obdobně i průměrné koncentrace respirabilní frakce prachu pronikajícího až do alveolů (<5 µm) byly nejnižší v chovech skotu (0,07 mg.m<sup>-3</sup>), potom v chovech prasat (0,23 mg.m<sup>-3</sup>) a nejvyšší v chovech drůbeže (0,45 mg.m<sup>-3</sup>).

Průměrné koncentrace prachových částic v závislosti na druhu a kategorii skotu, prasat a drůbeže jsou uvedeny v tabulce 9.

Nejvyšší celkový počet mikroorganismů byl ve stájích pro chov drůbeže, průměrný počet ve stájích pro prasata a nejnižší ve stájích pro skot (tabulka 10).

### 6.6.3 Ochranná pásma a veterinární ochranná pásma

Ochranná pásma (OP) a veterinární ochranná pásma (VOP) představují souhrn pasivních opatření, zamezujících šíření nálezů zvířat. Řeší umístění nových chovů v předepsané vzdálenosti od veřejných zařízení (OP), popřípadě u VOP od jiných chovů téhož druhu a jiných druhů (tabulka 11).

Na farmách lze chovat společně různé druhy hospodářských zvířat. V těchto areálech se smíšenými chovy se doporučuje chovat zvířata provozně a v prostorově oddělených stájích, popř. v jejich částech avšak pokud možno s oddělenou obsluhou pro jednotlivé druhy zvířat.

Tabulka 10. Množství mikroorganismů ve stájích pro chov skotu, prasat a drůbeže

Druh zvířat		Počet mikroorganismů [KTJ.m <sup>-3</sup> stájového vzduchu]
Skot		5,8.10 <sup>4</sup> – 2,1.10 <sup>5</sup>
Prasata		3,5.10 <sup>5</sup> – 2,0.10 <sup>6</sup>
Drůbež	● brojleři	8,5.10 <sup>5</sup> – 3,0.10 <sup>6</sup>
	● nosnice – klece	3,6.10 <sup>5</sup> – 3,8.10 <sup>6</sup>
	● nosnice- podestýlka	1,9.10 <sup>6</sup> – 2,2.10 <sup>7</sup>
Kozy		2,5.10 <sup>4</sup> – 4,0.10 <sup>4</sup>
Ovce		3,2.10 <sup>4</sup> – 1,6.10 <sup>6</sup>

Tabulka 11. Ochranná pásma chovu vzhledem k nejčastěji se vyskytujícím veřejným zařízením

Zařízení	Vzdálenost stavby od osy	m
Silnice	dálnice	60
	I. a II. řádu	25
	III. řádu	18
Železnice	nejbližší koleje	60
Energetika	elektrické vedení o vysokém napětí (krajní vodič-kV)	15
	● od 60 do 110 kV	20
	● od 110 do 220 kV	25
	● od 220 do 380 kV	30



Obr. 46. Dostatečná vzdálenosti mezi jednotlivými stájemi brání vzájemnému nasávání vzduchu mezi stájemi



Obr. 47. Při malé vzdálenosti mezi jednotlivými stájemi dochází k vzájemnému nasávání vzduchu mezi stájemi

Odstupové vzdálenosti staveb (farem) a stájí pro hospodářská zvířata z hlediska veterinární ochrany stanovuje místně příslušná veterinární správa na základě návrhu projektanta.

Vzdálenosti mezi jednotlivými stájovými objekty na farmě s jedním druhem zvířat se ve všech případech direktivně nestanovují, je nutné ovšem dodržet takovou vzdálenost, která vylučuje narušení větrání stájí (obr. 46), tj. vylučuje nasávání odváděného vzduchu z jedné stáje do druhé (orientačně cca 12 až 15 m u podélných stěn, cca 10 m u štítů stájí), resp. nesmí dojít k ohrožování emisemi ze sousedních stájí (obrázek 47).

Mezi běžné typy rozložení objektů na farmě patří (obr. 48): jedna nebo dvě samostatné stáje, několik paralelně

umístěných stájí, třístranný/čtyřstranný půdorys s otevřenou/uzavřenou přední částí, popř. několik nepravidelně rozmístěných objektů, které je běžné na farmách s různými druhy zvířat a farmách postupně rozšiřovaných, kde kromě stájí jsou i další objekty (sklady krmiv a steliva, hnojiště, dílny aj.). Z hlediska biosecurity představují nejvyšší riziko velkochovy s velkým množstvím zvířat různých věkových kategorií a malochovy s více druhy zvířat včetně objektů na zpracování (jatká) a prodej surovin a potravin živočišného původu (mléko, maso, vejce).

S ohledem na počet zvířat ve stáji představují vyšší riziko objekty určené pro ustájení velkého počtu zvířat – např. produkční stáje pro dojený skot (kapacita 300–600 ks), popř. objekty, ve kterých jsou společně ustájena zvířata

Tabulka 12. Doporučené odstupové vzdálenosti staveb a stájí pro hospodářská zvířata

Ukazatele		Doporučená odstupová vzdálenost
vzdálenost mezi chovy různých druhů zvířat		1000 m
vzdálenost stáje pro skot od stájí	pro prasata	20 m
	pro plemenná prasata	50 m
	pro drůbež	100 m
	pro koně	15 m

Tabulka 13. Doporučené odstupové vzdálenosti staveb líhňářských chovů drůbeže

Ukazatele	Doporučená odstupová vzdálenost
vzdálenost od ostatních chovů drůbeže	1000 m
vzdálenost od chovů ostatních druhů hospodářských zvířat	500 m

různých kategorií (např. prasnice v období porodu – odchov selat – prasnice jalové a březí).

Ochrana proti šíření nálezů zvířat vychází z oddělení výrobní zóny od zón ostatních. Provoz mezi nimi a spojení farmy s vnějším prostředím probíhá v uzlech vstupem a výstupem z nich.

Základními spojovacími uzly mezi zónami nebo mezi farmou a vnějším prostředím jsou stavby veterinárně hygienické ochrany, tj. hygienická smyčka, veterinárně kontrolní smyčka, dezinfekční vjezd, kafilerní box, karanténní a izolační stáj.

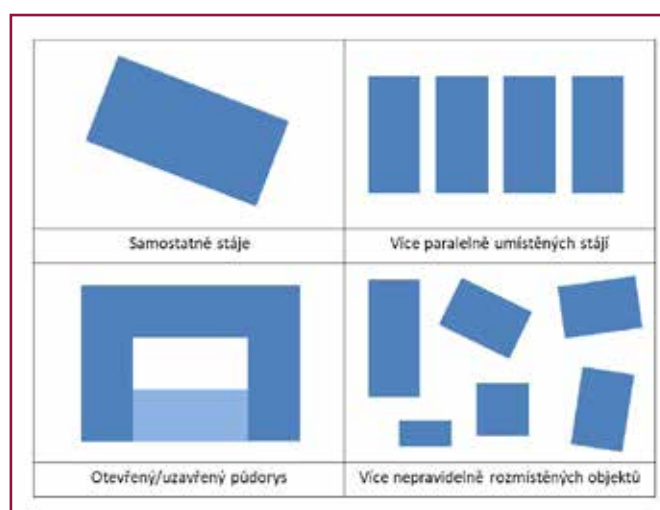
Zásady veterinárně hygienické ochrany nikdy neřeší ochranu chovu úplně, jsou zaměřeny na snížení nebezpečí přenosu nákazy na únosnou míru.

Povinnost stanovit VOP se vztahuje na chovy s větším počtem hospodářských zvířat a specializované chovy (nukleové, resp. šlechtitelské, rozmnožovací, líhňářské apod.). Doporučené odstupové vzdálenosti mezi chovy různých druhů zvířat z pohledu VOP jsou uvedeny v tabulkách 12, 13.

Orientační vzdálenost VOP staveb živočišné výroby od staveb **potravinářské výroby**:

- u jatek, kde se porázejí zvířata, mlékárny, kde se zpracovává mléko, zpracovny vajec – se zpracováním produktů pouze z vlastního zemědělského provozu, je doporučená vzdálenost VOP 0 až 50 m;
- u jatek, kde se porázejí zvířata, mlékárny, kde se zpracovává mléko, zpracovny vajec – bez územního omezení zpracování produktů (i z jiných podniků) je doporučená vzdálenost VOP 200 až 1000 m.

Stejná vzdálenost VOP platí i při výstavbě jiných navazujících potravinářských provozů. Při stanovení VOP je nutno postupovat individuálně s přihlédnutím ke kapacitě stájí, druhu zvířat, druhu a kapacitě potravinářské výroby, převládajícímu směru větru, vzdálenosti od vodotečí, dopravních cest, průmyslových podniků apod.



Obr. 48 Rozmístění objektů pro ustájení zvířat na farmě

K omezení ztrát při nutných porážkách je nutno počítat se zvláštním dopravním prostředkem vhodným pro okamžitý odvoz nemocných zvířat na sanitní jatka, popř. u velkochovů je možno zřizovat mimo areál farmy porážkové místo sloužící k porážení a jatečnému zpracování nemocných zvířat včetně krátkodobého uchování masa (chladárna).

K zajištění veterinárně hygienické ochrany (VHO) farmy, s přihlédnutím ke druhu a kategorii hospodářských zvířat, koncentraci chovu, nálezové situaci, úrovni odolnosti a imunity zvířat, se stanovují tři stupně VHO:

- I. stupeň, tj. VHO úplná;
- II. stupeň, tj. VHO částečná (základní);
- III. stupeň, tj. VHO minimální.

Základní charakteristika veterinárně hygienické ochrany podle stupňů VHO je uvedena v tabulce 14.

Zařazení staveb (farem) do jednotlivých stupňů VHO podle druhu a kategorií hospodářských zvířat, s ohledem na velikost chovu, je shrnuto do tabulky 15.

Tabulka 14. Definice stupňů veterinárně hygienické ochrany (VHO) (upraveno podle ČSN 73 4501)

Stupeň VHO	Charakteristika VHO farmy
<b>I. stupeň</b> – úplná	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Členění farmy na zóny výrobní, skladů krmiv, skladů odpadů, pomocných provozů.</li> <li>● Důsledné oddělení výrobní zóny od zón ostatních.</li> <li>● Zásobníky kompletních krmných směsí mohou být včleněny do výrobní zóny.</li> <li>● Místo příjmu krmných směsí pro plnění zásobníků musí být umístěno mimo výrobní zónu.</li> <li>● Každá zóna má vlastní dopravní okruh.</li> <li>● Vstup osob do výrobní zóny přes hygienickou a zvířat přes veterinární kontrolní smyčku.</li> <li>● Mobilní technologie zakládání krmiv zasahuje z vnitřní výrobní zóny do zóny skladů krmiv.</li> <li>● Stacionární technologie zakládání krmiv je součástí vnitřní výrobní zóny.</li> <li>● Produkty se vyskladňují přes vyskladňovací uzel.</li> <li>● Dezinfekční vjezd slouží pro vjezd dopravních prostředků do zóny výrobní a skladů krmiv.</li> <li>● Dopravní prostředky vnitřního dopravního okruhu jsou trvale ve výrobní zóně a zóně skladové.</li> <li>● Uhyнутá zvířata jsou uložena v kafilerním boxu, umístěném na hranici farmy, odvoz je přístupný pouze z vnějšího dopravního okruhu.</li> </ul>
<b>II. stupeň</b> – částečná (základní)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Členění farmy na zóny výrobní a skladů krmiv, skladů odpadů, pomocných provozů.</li> <li>● Zóna výrobní a skladů krmiv je společná (bez rozdělení).</li> <li>● Důsledné oddělení zóny výrobní a skladů krmiv od zón ostatních.</li> <li>● Vnitřní dopravní okruh zóny výrobní je společný se zónou skladů krmiv.</li> <li>● Vstup osob do výrobní zóny přes hygienickou a zvířat přes veterinární kontrolní smyčku.</li> <li>● Vjezd dopravních prostředků do zóny výrobní a skladů krmiv přes dezinfekční vjezd.</li> <li>● Produkty se vyskladňují přes vyskladňovací uzel.</li> <li>● Dopravní prostředky vnitřního dopravního okruhu nejsou trvale ve výrobní zóně.</li> <li>● Uhyнутá zvířata jsou uložena v kafilerním boxu, umístěném na hranici farmy, odvoz je přístupný pouze z vnějšího dopravního okruhu.</li> </ul>
<b>III. stupeň</b> – minimální	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zóna výrobní, skladů krmiv a odpadů, pomocných provozů je společná.</li> <li>● Vstup osob na farmu je přes vrátnici.</li> <li>● Vjezd dopravních prostředků na farmu přes dezinfekční vjezd.</li> <li>● Dezinfekce povrchu vozidel se provádí jen při zhoršené nálezové situaci.</li> <li>● Farma je vybavena hygienickým zařízením.</li> <li>● Vnější dopravní okruh je veden přímo do výrobní zóny.</li> <li>● Vyskladňování produktů se děje uvnitř farmy.</li> <li>● Uhyнутá zvířata jsou uložena v kafilerním boxu nebo trezoru, umístěném na hranici farmy, odvoz je přístupný pouze z vnějšího dopravního okruhu.</li> </ul>

#### Vybrané zásady prevence šíření zápašných látek, prachu a mikroorganismů vzduchem:

1. Snížení pachových emisí optimalizací jednotlivých složek krmné dávky.
2. Dodržování technologických postupů manipulace, skladování, zpracování a aplikace pevných (výkaly, trus) a tekutých (kejda, močůvka, hnovůvka, silážní šťávy a odpadní vody) odpadů.
3. Omezení primárních (zvířata, krmiva, stelivo) a sekundárních (znečištěné stavební konstrukce a technologie) zdrojů prašnosti.
4. Pravidelná sanitace (čištění, mytí a dezinfekce) ustájovacích prostor, včetně skladů krmiva, steliva aj.
5. Vyrovnaná tepelná bilance stáje, jako prevence kondenzace vody na vnitřních površích.
6. Rovnoměrné provětrávání ustájovacího prostoru bez vytváření hluchých míst a míst s průvanem.
7. Snížení prašnosti krmiva jejich vhodnou úpravou (např. granulace, vlhčení aj.).
8. Omezení víření prachu technologickými systémy ustájení (prašná podestýlka) a krmení (způsob dávkování krmiva), včetně častého vyrušování zvířat.
9. Přiměřená hustota osazení stáje zvířaty, uzavřený obrat stáda a v případě možnosti turnusový systém chovu (u telat, výrkmů býků, prasat a drůbeže) jako prevence mikrobiální únavy stáje.
10. Umístění chovů v předepsané vzdálenosti od veřejných zařízení (ochranná pásma) a od jiných chovů zvířat (veterinární ochranná pásma).

Tabulka 15. Zařazení staveb (farem) do jednotlivých stupňů VHO (upraveno podle ČSN 73 4501)

Druh zvířat	Kategorie zvířat	Počet ks	Dobytčí jednotky	Stupeň VHO	Název VHO	
<b>Skot</b>	dojnice telata do 6 měsíců věku odchov jalovic nad 6 měs. výkrm skotu	< 200 < 900 < 320 < 270	< 200	III	m.	
	dojnice telata do 6 měsíců věku odchov jalovic nad 6 měs. výkrm skotu	200-500 900-2270 320-800 270-680	200-500	II	č.	
				I nebo II	ú. nebo č.	
				II nebo III	č. nebo m.	
	dojnice telata do 6 měsíců věku odchov jalovic nad 6 měs. výkrm skotu	> 500 > 2270 > 800 > 680	> 500	I	ú.	
				I	ú.	
				II	č.	
	<b>Prasata</b>	produkce selat (prasnice s odchovem selat)	< 400 ks prasníc	< 120	III	m.
		výkrm a předvýkrm prasat	< 1000 ks		III	m.
produkce selat (prasnice s odchovem selat)		400-660 prasníc	120-200	II	č.	
výkrm a předvýkrm prasat		1660-4200		II nebo III	č. nebo m.	
produkce selat (prasnice s odchovem selat)		> 660 prasníc	> 200	I	ú.	
výkrm a předvýkrm prasat		1660-4200	200-500	II	č.	
výkrm a předvýkrm prasat		> 4200	> 500	I nebo II	ú. nebo č.	
<b>Ovce, kozy</b>		< 1200	< 120	III	m.	
		1200-2000	120-200	II nebo III	č. nebo m.	
		> 2000	> 200	I nebo II	úplná nebo částečná	
<b>Drůbež</b>	odchov kuřic chov nosnic výkrm drůbeže	< 78500 < 36600 < 68700	< 110	III	m.	
	odchov kuřic chov nosnic výkrm drůbeže	> 78500 > 36600 > 68700	> 110	I nebo II	ú. nebo č.	
				I nebo II II	ú. nebo č. č.	
<b>Koně</b>	koně do 3 let koně nad 3 roky	< 260 < 150	< 200	III	m.	
	koně do 3 let koně nad 3 roky	260-660 150-380	200-500	II	č.	
				II nebo III	č. nebo m.	
koně do 3 let koně nad 3 roky	> 660 > 380	> 500	I nebo II II	ú. nebo č. č.		

Vysvětlivky: ú. - úplná, č. - částečná, m. - minimální