

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.

Odborná spolupráce:
Mgr. Zdeňka Galková
doc. MVDr. Alice Kočišová, Ph.D.
doc. MVDr. Vladimír Pažout, CSc.
MVDr. Josef Prášek, Ph.D.
doc. RNDr. Pavel Rödl, CSc.
prof. MVDr. František Tremel, CSc.

Lektoři:
MVDr. Zdeněk Smítka
MVDr. Ivan Přikryl

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.

ANOTACE

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:

hospodářská zvířata, biosecurita, zdraví, antimikrobiální rezistence

SUMMARY

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:

livestock, biosecurity, health, antimicrobial resistance

Obsah

Anotace	4
Summary	4
3. Úvod	9
4. Co je biosecurita?	10
5. S čím bojujeme?.....	14
6. Co je externí biosecurita?	24
6.1 Zvíře	24
6.1.1 Identifikace zvířat	24
6.1.2 Zařazení nových zvířat.....	24
6.1.3 Veterinárně kontrolní smyčka (veterinární filtr)	25
6.1.4 Karanténa a izolace	25
6.1.5 Zdravotní zkoušky.....	27
6.2 Člověk	27
6.2.1 Omezení vstupu osob do chovu.....	27
6.2.2 Dodržování základních hygienických zásad.....	30
6.3 Transport.....	33
6.3.1 Omezení vjezdu a pohybu vozidel.....	33
6.3.2 Dezinfekční vjezd	33
6.3.3 Mytí a dezinfekce vozidel	34
6.4 Krmivo a voda	37
6.4.1 Krmivo	37
6.4.2 Voda.....	43
6.5 Volně žijící živočichové	48
6.5.1 Vliv volně žijících zvířat na chovy hospodářských zvířat	48
6.5.2 Vliv chovu hospodářských zvířat na volně žijící zvířata.....	51
6.5.3 Strategie snížení interakcí mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty	51
6.5.4 Preventivní opatření u vybraných druhů volně žijících zvířat	52
6.6 Vzduch.....	58
6.6.1 Zápašné látky.....	58
6.6.2 Prašnost a mikrobiální kontaminace stájového vzduchu.....	59
6.6.3 Ochranná pásma a veterinární ochranná pásma	62
7. Co je interní biosecurita.....	67
7.1 Optimalizace produkčních technologických systémů	67
7.1.1 Uzavřený obrot, resp. obvod stáda v rámci šlechtitelského, resp. hybridizačního programu.....	67
7.1.2 Způsob provozu chovu	68
7.1.3 Zajištění všeobecných požadavků na technologické systémy	69

7.2 Vytvoření bariér	71
7.2.1 Sanitace pomůcek a zařízení	71
7.2.2 Oplocení zón uvnitř areálu.....	71
7.2.3 Dezinfekční rohože	72
7.2.4 Sítě proti ptákům a hmyzu	72
7.2.5 Stromořadí	72
7.3 Asanační opatření.....	74
7.3.1 Dezinfekce	75
7.3.2 Dezinsekce.....	82
7.3.3 Deratizace.....	84
7.3.4 Dezodorizace	86
7.3.5 Deanimalizace	86
7.3.6 Kafilerní box.....	88
7.4 Řízení zdravotního stavu stáda/hejna	91
7.4.1 Kontrola zdravotního stavu	91
7.4.2 Kontrola endo- a ektoparazitů	94
7.4.3 Ozdravovací programy.....	95
7.4.4 Vakcinace.....	96
7.4.5 Antimikrobiální rezistence	99
7.5 Hygiena prvovýroby.....	105
7.5.1 Kvalita mléka.....	105
7.5.2 Kvalita masa.....	105
7.5.3 Kvalita vajec	105
7.6 Kontrola surovin a produktů.....	105
7.6.1 Kontrola kvality mléka	105
7.6.2 Kontrola kvality masa	106
7.6.3 Kontrola kvality vajec	107
8. Zásady prevence v chovech hospodářských zvířat.....	108
8.1 Analýza kritických kontrolních bodů biosecurity v chovech dojeného skotu	115
8.2 Analýza kritických kontrolních bodů biosecurity v chovech malých přežvýkavců	118
8.3 Analýza kritických kontrolních bodů biosecurity v chovech prasat	121
8.4 Analýza kritických kontrolních bodů biosecurity v chovech hrabavé drůbeže	124
9. Co je individuální plán biosecurity?.....	129
9.1 Stanovení zásad pro vytvoření individuálního plánu biosecurity	130
10. Závěr.....	133
11. Legislativa.....	134
12. Literatura.....	136



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 ptačí 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 antimikrobních 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 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 (např. u hmyzu - *Culicoides* aj.) i rostlinných (ambrosie peřenolistá, bytel metlatý, laskavec zelenoklasý, čirok halabský aj.) druhů 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 invazních 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 invazních

cizích druhů a genotypů na základě analýzy a řízení rizika v oblasti bezpečnosti potravin, života a zdraví lidí, zvířat i rostlin, a z toho plynoucího rizika pro životní prostředí.

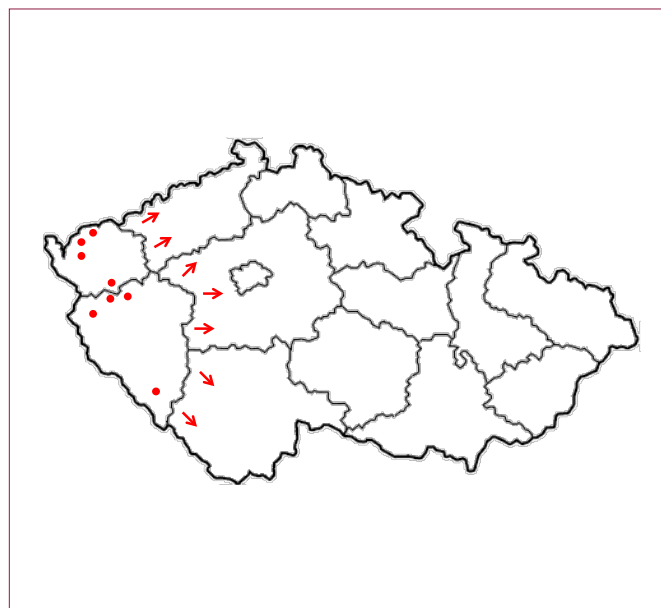
Biosecuritu lze chápat z **mezinárodního hlediska** jako souhrn preventivních opatření směřujících k zabránění šíření nemocí zvířat mezi jednotlivými státy (obr. 1).

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).



Obr. 1. Mezinárodní hledisko biosecurity



Obr. 2. Národní hledisko biosecurity

Úrovně biosecurity

1. stupeň – rutinní neboli základní biosecurity

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 sníží 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, která vyhláší místně příslušný orgán Státní veterinární správy, mají charakter neodkladného účinku (nelze se proti nim odvolat k soudu).

MVO jsou nařízeny při výskytu nebezpečné nákazy anebo 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;

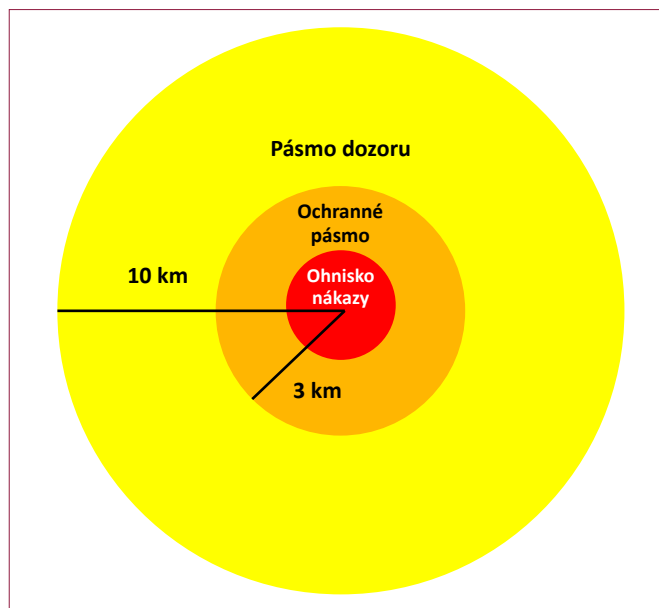


Schéma 1. Vymezení ochranného pásma a pásma dozoru okolo ohniska nákazy

- 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 nákazy;
- 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 sběru, svozu, neškod-

- ného 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 nákaz 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.

Zatímco **interní biosecurita** 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.



Obr. 3. Externí biosecurita farmy

Biosecurita 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.

Prevence onemocnění hospodářských zvířat je jedním z předpokladů zajištění dobrého zdravotního stavu a užitkovosti ustájených zvířat i dosažení ekonomické rentability chovu. Terapie onemocnění není tak efektivní ani ekonomická ve vztahu k prevenci. Mnohým onemocněním ve stádě, nebo v hejně, je možné se vyvarovat použitím správných chovatelských praktik.

Součástí preventivních opatření biologické bezpečnosti chovu je strategie řízení zdravotního stavu stáda/hejna (health herd management) a sanitační řád, který může významně snížit výskyt 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



Obr. 4. Interní biosecurita farmy

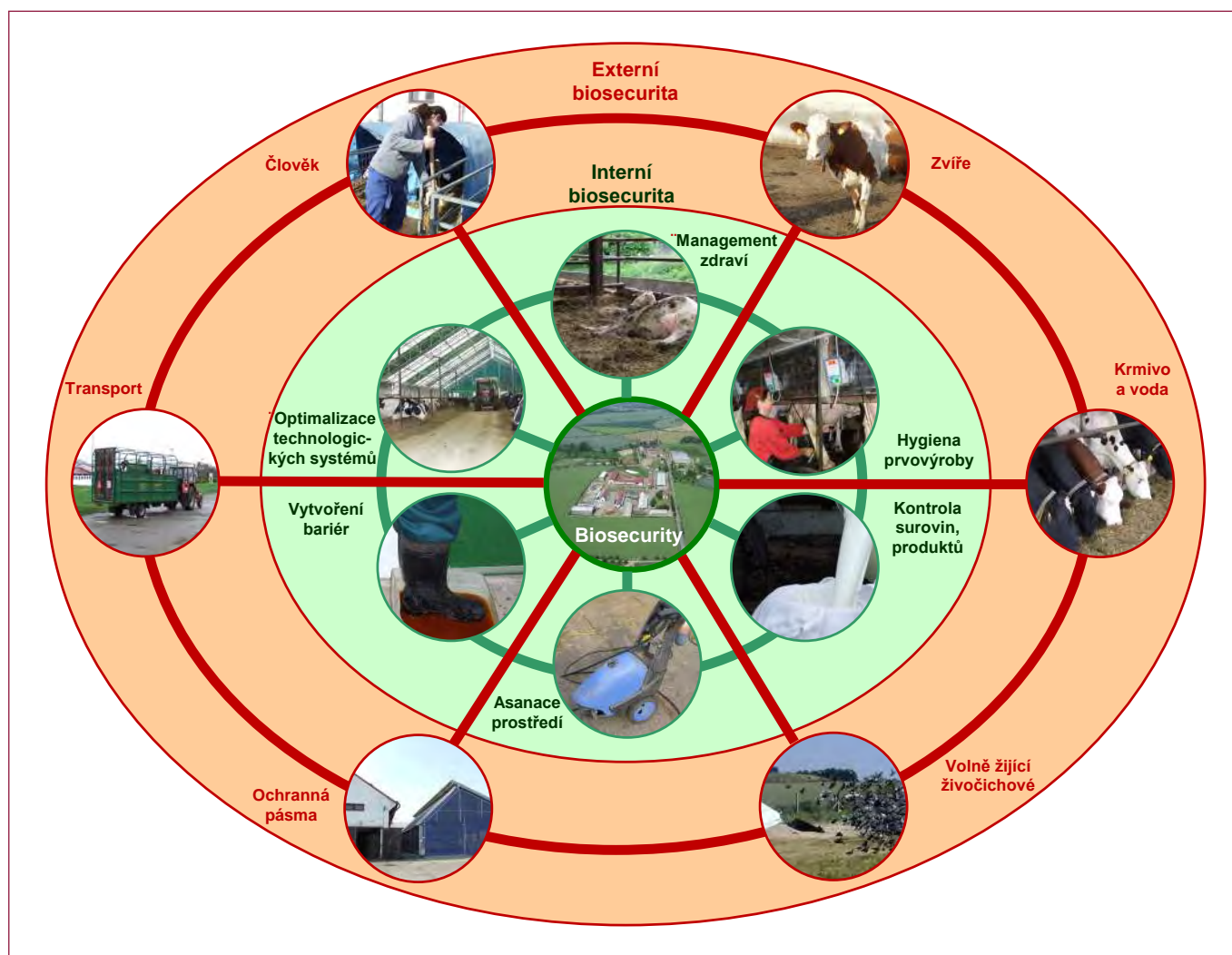


Schéma 2. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými oblastmi externí a interní biosecurity

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.

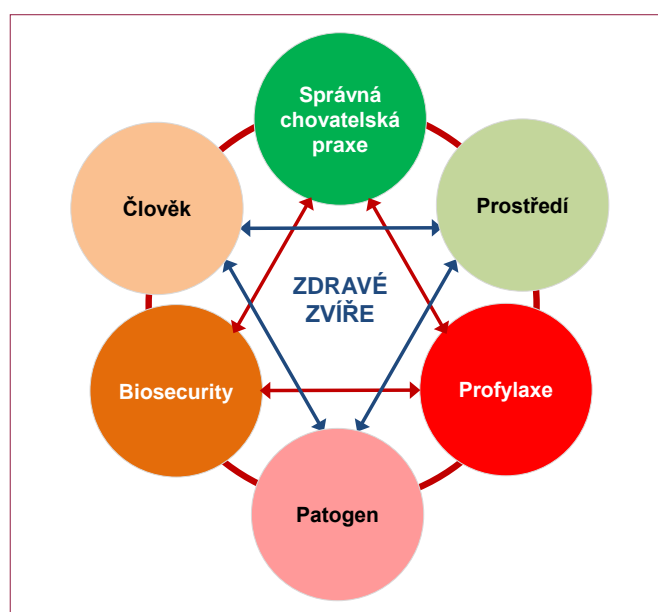
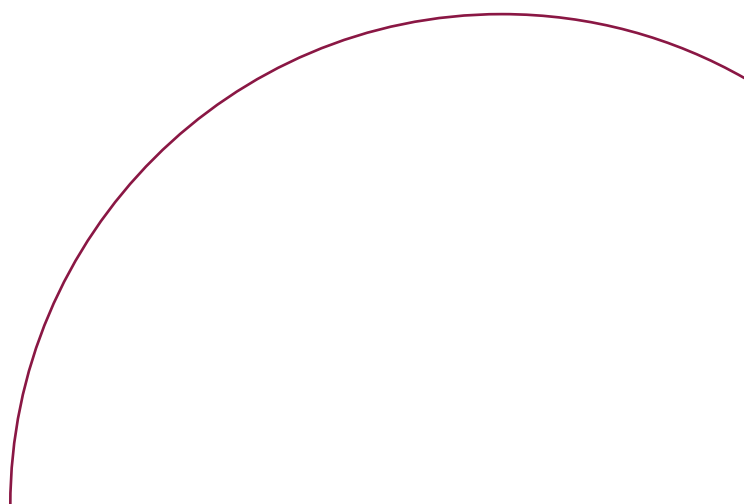


Schéma 3. Faktory ovlivňující zdravotní stav zvířat v chovech



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 přežít 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 vztahený na populační jednotku (např. stádo nebo hejno);
- **incidence** – počet nových případů onemocnění za určité časové období vztahený na populační jednotku;
- **morbidita** – počet nemocných jedinců v určitém časovém období vztahený na populační jednotku;
- **mortalita** – 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: kamylobakteriáza, salmonelóza, lymfská borelióza, klíšťová encefalitida, toxoplazmóza, yersinióza, tularémie, leptospiróza, listerióza, toxokaróza, taenióza, erysipeloid

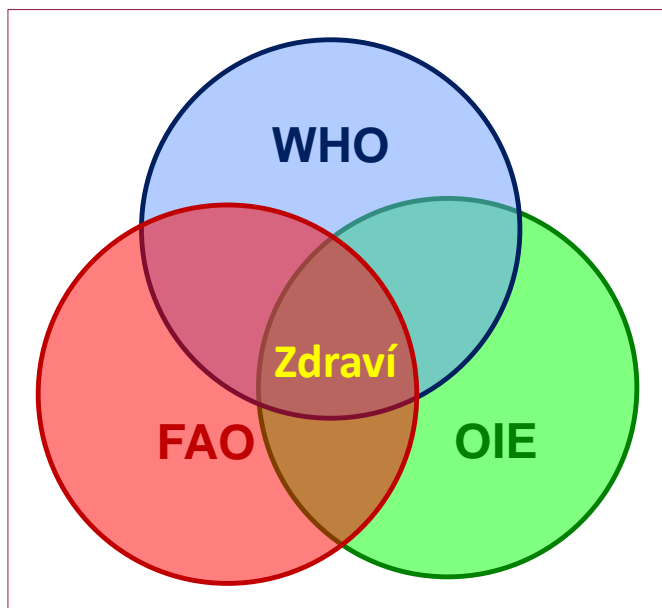


Schéma 4. Koncept „One Health“ (jedno zdraví) vznikl na základě spolupráce WHO, FAO a OIE

a legionelóza. 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, západonilská horečka, žlutá zimnice, hemoragické horečky (hantaviry, Lassa, Marburg, Ebola), virová hepatitida E, ptačí chřipka, vzteklna, africký mor prasat aj.);
- **baktérie** (kampylobakteriόza, salmonelόza, lymská boreliόza, listeriόza, tularemie, leptospirόza, bruceelόza, ehrlichioza, bartonelόza, ornitόza, mor, antrax, Q horečka aj.)
- **vývojová stádia parazitů** (toxoplazmόza, toxokarόza, trichinelόza, trypanozomόza, leishmaniόza aj.);
- **mykózy** (dermatofytόzy, kryptokokόza).

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

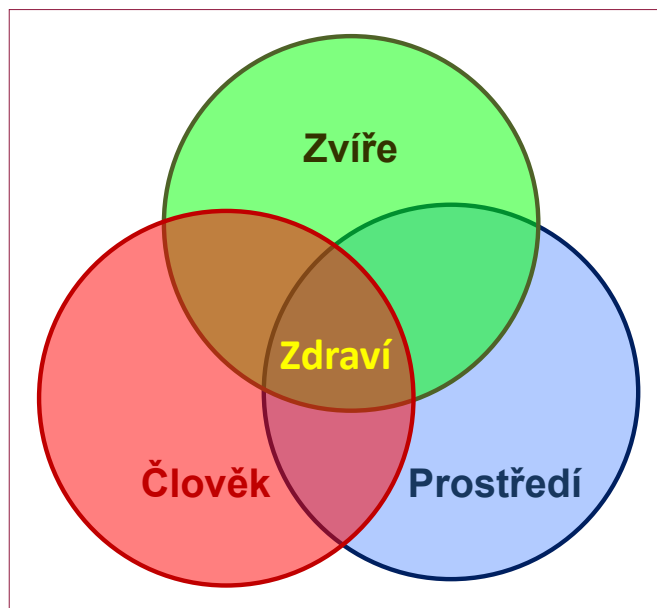


Schéma 5. Kontrola onemocnění vyžaduje komplexní řešení problematiky

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. vzteklna, bruceelόza);
- **cyklozoonózy**, kde původce onemocnění vyžaduje pro ukončení svého vývojového cyklu víc než jednoho hostitele z podkmene obratlovců (např. echinokokόza, taeniázy);
- **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** (mykobakteriόzy, bruceelόzy, Q-horečka, taeniáza, toxoplazmόza, antrax, listeriόza, leptospirόza, salmonelόza, kampylobakteriόza, bovinní spongiformní encefalopatie aj.);
- **prase domácí** (salmonelόza, taeniáza, leptospirόza, červenka, kampylobakteriόza, yersiniόza aj.);
- **prase divoké** (např. trichinelόza);
- **ovce** (salmonelόza, Q-horečka, klíšťová encefalitida aj.);

- **vodní a hrabaví ptáci** (salmonelóza, ornitóza, listerióza, ptačí chřipka aj.);
- **psi** (např. pasteurelóza, leptospiróza, echinokokóza, vzteklina);
- **lišky** (echinokokóza, vzteklina aj.);
- **kočky** (pasteurelóza, toxoplazmóza, vzteklina, nemoc z kočičího škrábnutí (cat scratch disease), kamylobakterií, toxokaróza);
- **zajíci** (tularémie);
- **drobní hlodavci** (tularémie, leptospiróza, salmonelóza, klíšťová encefalitida, lymfocytární choriomeningitida, hantavirové infekce);
- **netopýři** (vzteklina).

Stejně tak musíme znát mechanismy vstupu původce infekce do organismu a potenciální způsoby jeho zavlečení do chovu.

Vstup patogenů do organismu

Patogeny se do organismu dostávají různými cestami (tabulka 1). Nejčastěji patogeny pronikají do organismu respiračním (dýchacím) a gastrointestinálním (zažívacím) 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.

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

Místo vstupu	Způsob vstupu	Příklad onemocnění a hostitel
Dutina ústní	Krmivo a voda Sání mléka Olizování - povrchu těla - vnějšího prostředí	Viry (rota-, korona-, parvo-, morbilli-) Bakterie (<i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Brucella</i> , tuberkulóza, antrax) Endoparazité (kokcidie- <i>Eimeria</i> nebo <i>Cryptosporidium</i> ; <i>Giardia</i>) - salmonelóza (telata) - paratyf (skot)
Respirační trakt	Inhalace prachu Vdechování infekčních agens	- přepravní horečka (telata) - chřipka (prasata, koně) - Newcastleská choroba (drůbež) - slintavka a kulhavka - IBR- infekční bovinní rhinotracheitida - katarální horečka skotu - antrax - aspergilóza - Q horečka - tuberkulóza
Oko	Inokulace třením oka, poranění	- Konjunktivitída (telata)
Povrch těla	Kontakt - pohlavní - otírání zvířat Poranění - chirurgické - náhodné odření - poštipání hmyzem - pokousání	Viry- Západonilská horečka - infekční pustulární vulvovaginitída (skot) - katarální horečka ovcí - infekční anémie koní - myxomatóza (králíci) - vzteklina (pes, člověk, liška) Bakterie- tetanus (koně) - antrax (člověk) - brucelóza (skot a jiné druhy) Plísně (např. dermatofyty) - trichofytóza (skot) Parazité (např. měchovci)
Urogenitální trakt	Ascendentně - uretra, močový měchýř, močovody, ledviny Transplacentárně - infekce v děloze Transovariálně - infikované vajíčko	- pyelonefritída (skot, člověk) - hraniční choroby=border disease (ovce) - pulorová nákaza (drůbež) - aviární leukóza (drůbež)

ním, a výstup z organizmu umožňujúci infekci nového hostiteľa.

Faktory usnadňujúci vstup patogénů do organizmu a ochranné mechanizmy organizmu před průnikem etiologických agens do organizmu jsou uvedeny v tabulce 2.

Přenos původců nákaz 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 kontaminovanými sekrety a exkrekty nemocných zvířat** (např. trichofytóza, africký mor prasat);
- **povrchovými vodami** (např. leptospiróza);

- **kontaminovaným prachem** (např. Q-horečka, ornitóza, mykobakterie);
- **pokousáním nebo poraněním člověka nemocnými zvířaty** (např. vzteklina);
- **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 patogénů, 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 patogénů patří přenos vzduchem, kapénkami a kontaktem.

Mezi patogeny přenášené vzduchem patří především původci respiračních onemocnění, které se šíří ve

Tabulka 2. Faktory usnadňující vstup patogénů do organizmu a ochranné mechanizmy

Místo vstupu	Faktory usnadňující průnik patogénů	Ochranné mechanizmy
Zažívací trakt	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 mechanizmy - sekreční protilátky (hlavně IgA) Nespecifické mechanizmy (např. defensiny) - imunologická obrana
Respirační trakt	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 epitelálních buňkách Specifické mechanizmy - sekreční protilátky (hlavně IgA) Nespecifické mechanizmy - fagocytóza (neutrofilů a makrofágů) - imunologická obrana
Sliznice (oko)	Tření oka, poranění	Produkce slz
Povrch těla (kůže)	Poranění kůže - kožní oděrky, rány, pokousání zvířaty - bodnutí hmyzem - abrazivní rostliny na pastvě (např. bodláky) - stříhání ovcí Kontaminovaný materiál - jehly - chirurgické vybavení	Neporušená kůže se silnou vrstvou zrohovatělého epitelu
Urogenitální trakt	Přirozená plemenitba Umělá inseminace - kontaminované sperma - inseminační pipety	Imunitní odpověď organismu - vrozená (slizniční) - získaná Rezidentní bakteriální mikrobiota

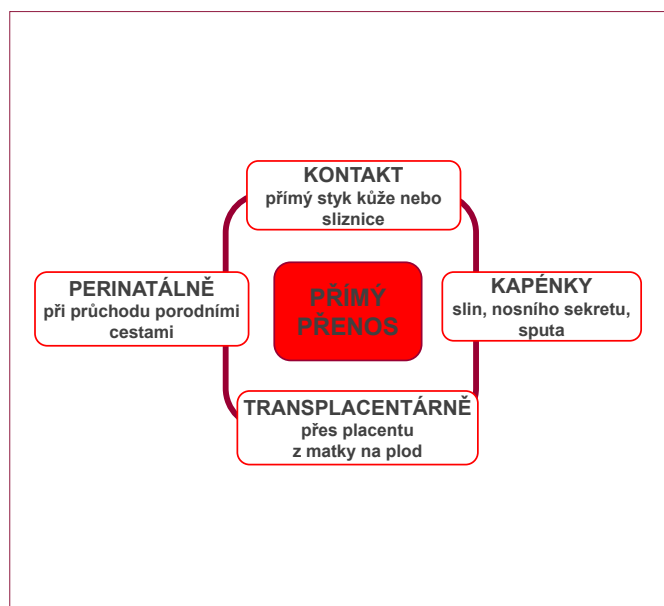


Schéma 6. Způsoby přímého přenosu infekce

formě infekčního aerosolu tvořeného částicemi menšími než 5 μm , které pronikají do hloubky dýchacích cest (do plic). Patogeny přítomné v respiračních sekrtech 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 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 patogeny gastrointestinálního traktu (rotaviry, parvoviry, enteroviry, salmonely aj.) mohou přežívat v nevhodných podmínkách nízkého pH v žaludku nebo působení trávicích enzymů.

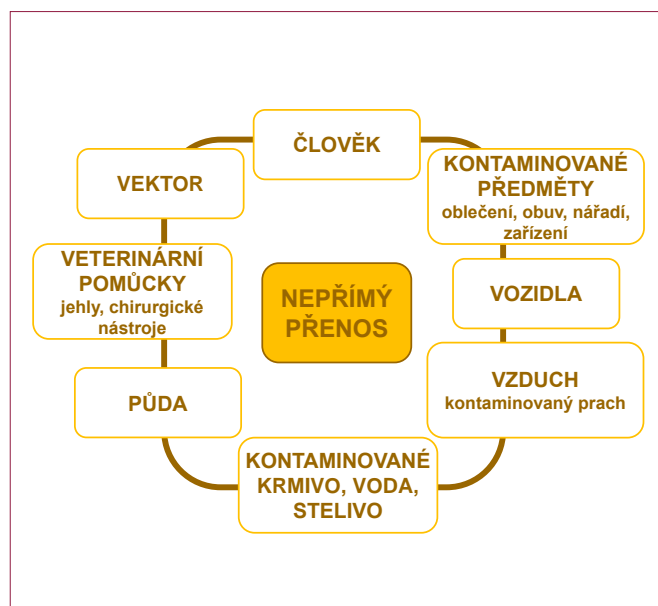


Schéma 7. Způsoby nepřímého přenosu infekce

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 Schmallenberského viru postihující přežvýkavce, kde jsou vektorem tiplíci (rodu *Culicoides*), a nodulární dermatitis, kde roli vektoru představuje krev sající hmyz.

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

Mezi vlastnosti etiologických agens vyvolávajících infekční onemocnění, které mají význam při přenosu onemocnění, patří virulence, délka přežívání v prostředí, druhová specifická, schopnost přežít v hostiteli nebo síla a intenzita indukované imunitní odpovědi po infekci. Některé patogeny jsou schopné vyvolat infekci vysoce patogenním 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.

Všetchna 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.

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. Eliminací těchto hostitelů je možné kontrolovat frekvenci výskytu daného onemoc-

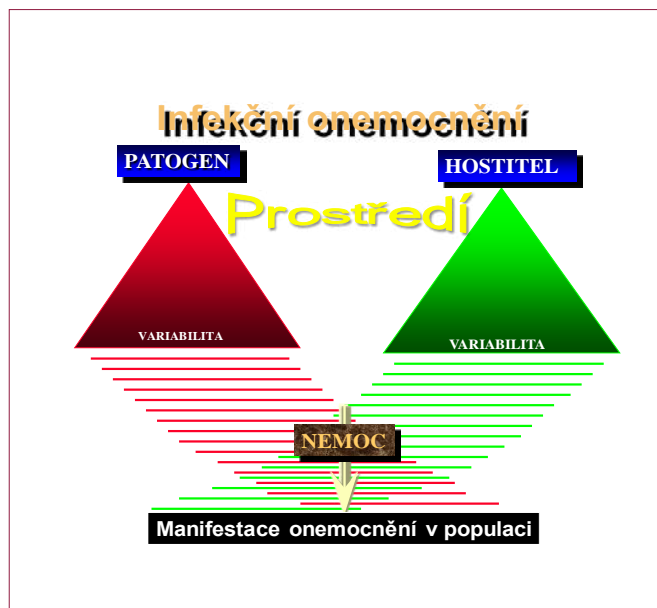


Schéma 8. Interakce patogenu, hostitele a prostředí při vzniku infekčních onemocnění (Tremil et al., 2014)

nění. 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 nákaz volně žijících a hospodářských zvířat je zobrazen na 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 (mlé-

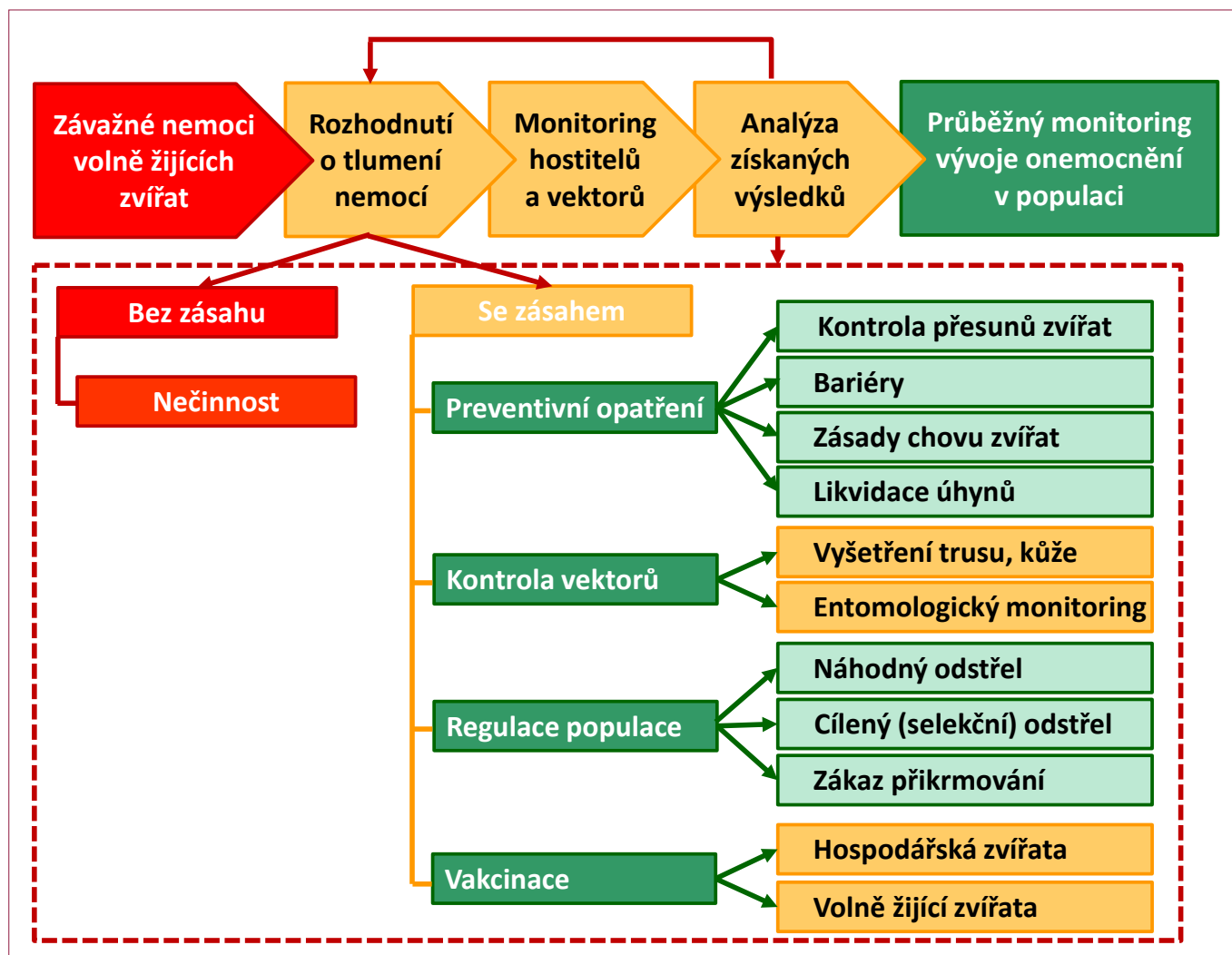


Schéma 9. Možnosti tlumení nákaz volně žijících a hospodářských zvířat (upraveno podle Gortazara et al., 2014)

kárny, jatka, třídirny a balírny vajec, závody na zpracování a skladování surovin a potravin, masa a výroba uzenin aj.) až po kontrolu v prodejních 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, a dále 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 zvířat 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 nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka a přijímají odpovídající opatření ke zdolání těchto nákaz a nemocí na základě vyhlášky č. 299/2003 Sb., v platném znění o opatřeních pro předcházení a zdolávání nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka. V souladu se zákonem č. 166/1999 Sb., v platném znění, stanovuje každoročně Ministerstvo zemědělství povinné preventivní a diagnostické úkony k předcházení vzniku a šíření nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka, jakož i k jejich zdolávání ve formě Metodiky kontroly zdraví zvířat a vakcinace, které se pro-

vádějí 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 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 Sb., 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.

Krizové centrum SVS ČR se sídlem v Brně s pohotovostními středisky pro mimořádné situace v Brně a v Hradci Králové řeší krizové situace v případech mimořádných událostí, živelných pohromách či vzpla-

nutí různých nebezpečných nákaz v průběhu záplav a v souladu s vyhláškou č. 299/2003 Sb., o opatřeních pro předcházení a zdolávání nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka, v platném znění.

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 nevylučuje možnost výskytu sporadických zavlečených onemocnění, přičemž preventivní protiepidemická opatření zůstávají v platnosti), eradikaci (globální vymýcení patogenního agens a vymizení příslušného infekčního onemocnění) nemoci nebo alespoň minimalizace důsledků nemoci či poruch zdraví.

Tabulka 3. Nákazy, ktoré jsou považovány za nebezpečné

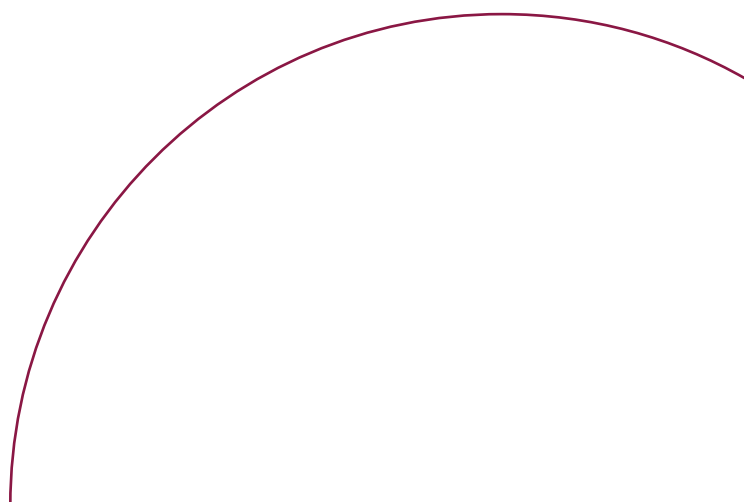
Druh	Onemocnění	
Společné pro více druhů	<ul style="list-style-type: none"> - Aujeszkyho choroba - brucelóza (<i>Brucella abortus</i>, <i>B. melitensis</i>, <i>B. suis</i>) - echinokokóza (hydatidóza) - horečka Údolí Rift - hydroperikarditida přežvýkavců - japonská encefalitida - katarální horečka ovcí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

Prevence zoonóz v oblasti humánní medicíny:

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 rukou používat rukavice nebo bezpečně překrýt drobná poranění.
7. Pravidelné odstraňování fekálií a odpadků.
8. Ochrana před přísátím 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.

Prevenční zoonóz v oblasti veterinární medicíny:

1. Dodržování základních hygienických zásad při ošetřování, kontaktu a manipulaci se zvířaty a jejich produkty včetně pravidelné sanitace (mytí, čištění i dezinfekce, dezinfekce, 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 produkováných 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 hospodářských a domácích zvířat, včetně populací volně žijících zvířat.
7. Dodržování 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) nejen u exponovaných skupin obyvatel, ale i u zvířat:
 - preventivní a postexpoziční;
 - cílená profylaxe, diagnostika a terapie.
10. Přerušení 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 následujících oblastech:

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

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. salmonely 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.).

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 zdra-

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

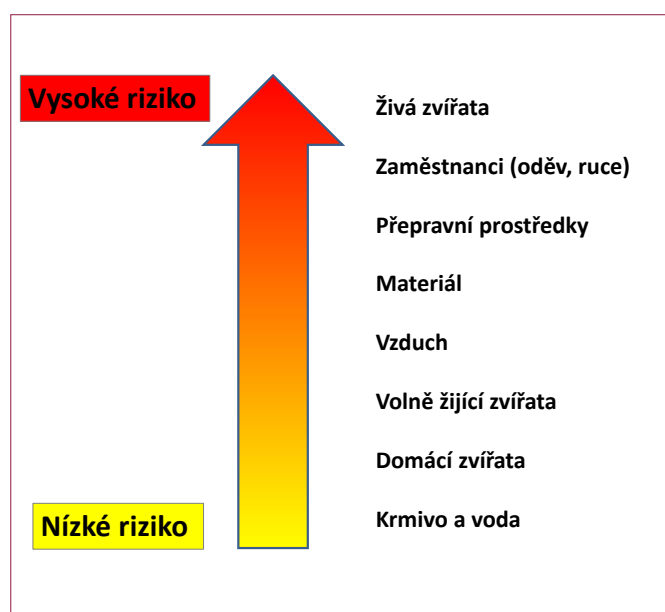


Schéma 10. Úroveň rizika zavlečení infekčních agens do chovu (upraveno podle Boklund, 2008)

votních 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 chovu před zavlečením nákazy zvířaty při jejich příjmu do chovu a při jejich odvozu z chovu. Zároveň slouží k zamezení kontaktu 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.

Pro farmy s větším počtem hospodářských zvířat se navrhuje s kompletním vybavením (velká), pro menší farmy s přiměřeným vybavením (malá). Úplnou sestavu velké smyčky 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,



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

dále je zde nutné zajistit zvýšenou intenzitu osvětlení (cca 500 lx) a výtok studené, popř. i teplé vody. Veterinární kontrolní smyčku je vhodné vybavit dobytčí vahou a vysokotlakým čisticím zařízením (tzv. wapkou) s možností aplikace dezinfekčních prostředků. Povrchy stěn a stropů smyčky a čekáren by měly být omyvatelné. Úplnou sestavu malé veterinární kontrolní smyčky tvoří nakládací rampa a shromažďovací místnost, resp. venkovní plocha, popř. další přiměřené vybavení jako u velké smyčky. 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- boviní 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 zřetelně 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 surveillance 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.

Karanténny 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 nálezové situaci v místě původu zvířat, dále na délce inkubační doby sledovaných infekčních nemocí a podle času potřebnému 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 nákaz 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 je nutné používat stejně přísná zdravotní kritéria, jako u základního stáda.

Zřizování a provoz karanténnych 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 protinálezové 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 karanténny stáji, vnitřní prostředí apod. jsou shodné s požadavky na stájové prostory příslušných druhů a kategorií hospodářských zvířat na farmě.

Karanténny 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 karanténny stáje k provádění zdravotních zkoušek a ostatních odborných veterinárních činností.

Zvířata v karanténny 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 karanténě. 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 zvířaty základního stáda, tak sdílení společného krmného žlabu a napajedel.

Karanténny 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 ošetřovatelské 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 (ztráta elasticity, ztráta lesku, popř. vypadávání srsti/peří aj.);
- změny pohybového ústrojí (kulhání, neochota ke vstávání a pohybu);
- změna množství, konzistence, barvy a zápachu výkalů/trusu.

Také 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 prací minimálně vyměnit pracovní oděv a obuv a umýt a vydezinfikovat si ruce.

Požadavky na rozměrové, funkční a mikroklimatické parametry chovného prostředí v izolační stáji jsou shodné

s požadavky na ustajovací priestory príslušných druhů a kategórií zvierat chovaných na farmě. Izolační stáje musí důsledně splňovat podmínku turnusového provozu včetně účinné sanitace (čištění, mytí a dezinfekce) po jejich každém použití.

6.1.5 Zdravotní zkoušky

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

Zásady prevence průniku původců infekčních onemocnění zvířaty:

1. Řádné označení všech zvierat v chovu v souladu s platnou legislativou.
2. Uzavřený obrot stáda/hejna, pokud je možné jej v daném chovu realizovat.
3. Ve výjimečných případech (ozdravení chovu, repopulace, osvěžení krve aj.) přednostně nakupovat zvierata z jednoho ověřeného chovu se stejnou nebo lepší nákazovou situací.
4. Ustájení jednotlivých kategorií zvierat na farmě v samostatných stájích, resp. sekcích.
5. Karanténa nově nakoupených zvierat, resp. zvierat po návratu z výstav, aukčních trhů aj., před zařazením do základního stáda po dobu minimálně 30 dnů.
6. Izolace zvierat, která vykazují klinické změny narušení zdravotního stavu, popř. zvierat, která jsou již podezřelá z nákazy nebo z nakažení, v izolační stáji/sekci/kotci.
7. Kontrola zdravotního stavu zvierat při jejich náoze nebo odvozu z farmy.
8. Pravidelná sanitace (čištění, mytí a dezinfekce) ramp pro nakládku a vykládku zvierat včetně prostor pro karanténování a izolaci zvierat.
9. Překládání zvierat z kamionu na přepravní návěsy, určenými pouze pro přepravu zvierat v areálu farmy a mezi jednotlivými stáji 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 nákaz zvierat a nemocí přenosných ze zvierat na člověka v souladu s Metodikou kontroly zdraví zvierat 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 zvierat (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 zvieraty.

Bezpečnostní opatření pro nízce rizikovou skupinu osob zahrnují:

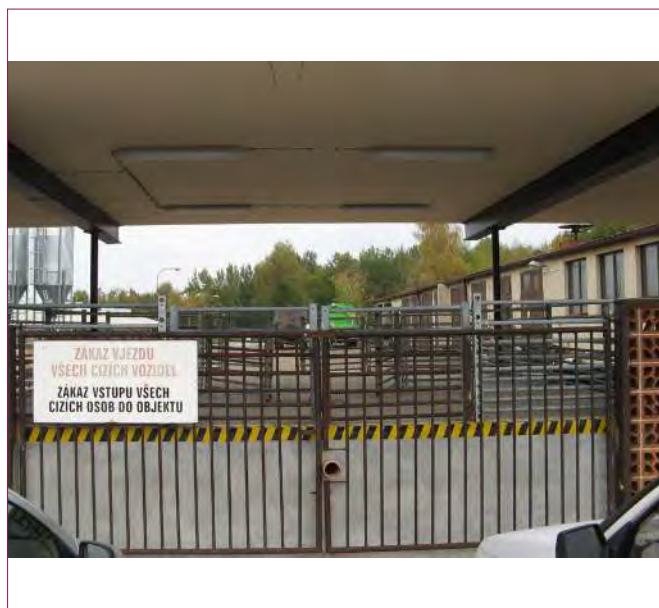
- použití čerstvě vypraného svrchního oblečení a čistých bot, respektive poskytnutí jednorázového ochranného oděvu včetně použití jednorázových návleků na obuv (obr. 10);
- vstup do objektů pro ustájení zvierat přes dezinfekční rohože;
- zamezit vstupu návštěvníků přímo do ohrad nebo prostoru krmiště, jakož i přímému kontaktu se zvieraty (pokud je to možné);
- nedovolit konzumaci vlastního jídla a pití v průběhu pobytu na farmě;
- před odchodem z farmy se shromáždí použité jednorázové ochranné oděvy a obuv pro jejich následné zničení, popř. dezinfekci.

Středně riziková skupina

- Představuje jen mírné riziko zavlečení infekčních agens.



Obr. 6. Neporušené oplocení brání průniku volně žijících zvířat a nepovolaných osob na farmu



Obr. 7. Uzavřená vstupní brána je základem biosecurity chovu

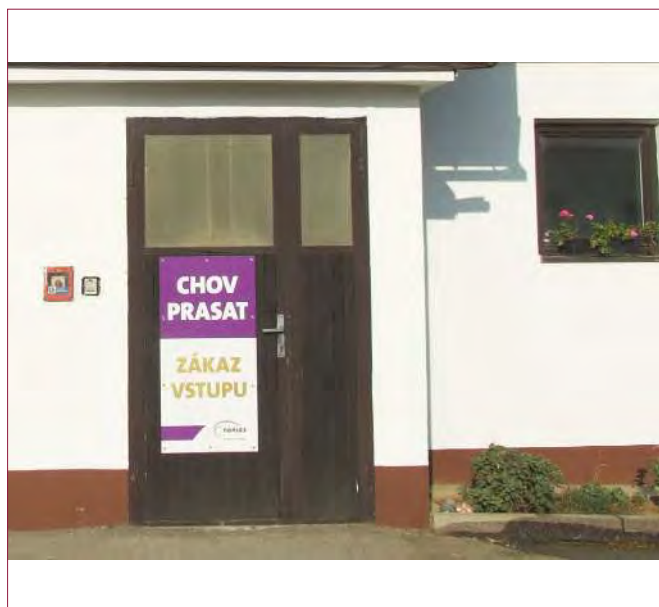


Obr. 8. Uzamčení objektu účinně zamezuje kontaktu cizích osob se zvířaty

- Lidé, kteří sice běžně navštěvují farmy, ovšem mají ojedinelý nebo žádný kontakt se zvířaty (např. poradci, konzultanti, dodavatelé zboží a servisní mechanici aj.).

Bezpečnostní opatření pro středně rizikovou skupinu osob:

- 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 krmivem, zvířaty, půdou, výkaly, hnojem aj. mezi jejich použitím v různých chovech, resp. stájích;



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

- stejně jako u nízké rizikové skupiny se před odchodem z farmy shromáždí použité jednorázové ochranné oděvy a obuv pro jejich následné zničení, popř. dezinfekci.

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 dále všichni ti, kdo mají úzký kontakt s hospodářskými zvířaty z mnoha chovů v průběhu jednoho dne, popřípadě každý den navštěvují jiný chov.

Tabulka 4. Odhad úrovně 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 dodržování zásad	základní úroveň sporadické dodržování zásad	nízká úroveň nedodržování zásad
Cestování do zahraničí	žádné	omezené bez kontaktu se zvířaty	pravidelné pravidelný kontakt se zvířaty

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

- při vstupu na farmu musí podepsat prohlášení (obr. 11);
- u farem uplatňujících vyšší úroveň 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



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 podepsávám/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.

Nepřím 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.

Bý/a jsem semámen/a s povinností, 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: | FARMY: | STRANA Č.

Datum	Čís. příchozí	Čís. odchodu	Firma	Jméno, příjmení	Popis	Poslední kontakt se zvířaty *	Kontrola (Podpis)

Obr. 11. Vzor prohlášení o zdravotním stavu a posledním kontaktu s vnímavými zvířaty při vstupu návštěv na farmu

zvířata, jejichž nemoci jsou přenosné na zvířata chovaná na farmě.

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 dezinfekční UV komory (obr. 12).

Hygienická smyčka se skládá z nečisté šatny na civilní 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).

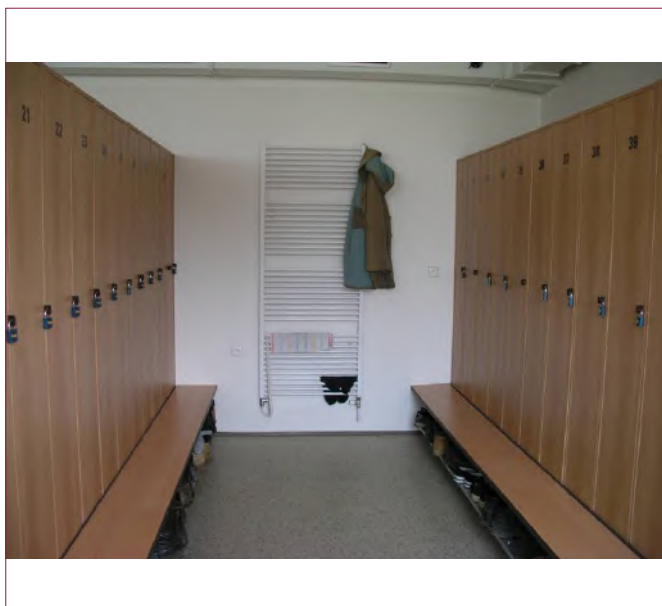
Optimálním řešením, které zabraňuje možnosti přímého přechodu zaměstnanců z nečisté (černé) do čisté (bílé) šatny (obr. 14), je průchozí sprcha u některých chovů doplněná automatickým senzorem spuštění vody.

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)). Hygienickou 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.

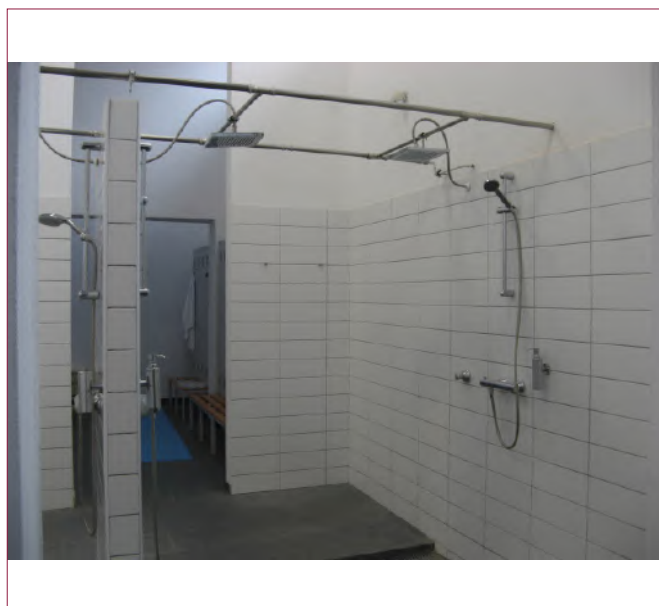
Na farmách s vysokou úrovní biosecurity je pro zaměstnance i návštěvy k dispozici jeden pracovní oděv



Obr. 12. Dezinfekční UV komora

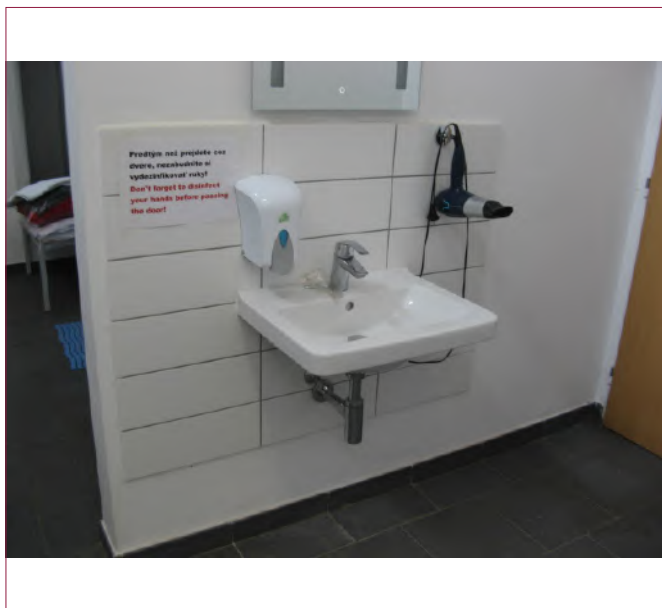


Obr. 13. Skříňky na oděv a lavice s policí na boty



Obr. 14. Průchozí sprchy z nečisté do čisté šatny

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, by měla být každá farma vybavena pračkou a sušičkou na praní a sušení pracovních oděvů (obr. 17).

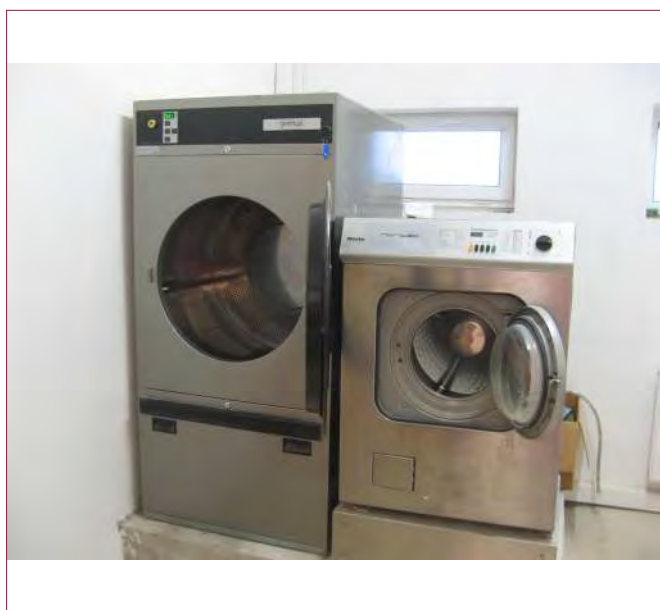


Obr. 15. Základem hygieny je mytí a dezinfekce rukou

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 pracovního oděvu zaměstnanců výrobní zóny.



Obr. 16. Červený faremní 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

Zásady prevence průniku původců infekčních onemocnění lidmi:

1. Zákaz vstupu cizích osob do chovu a jejich 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 biosecurity (základní, střední a vysoká) 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, kteří již nebudou v kontaktu se zdravými zvířaty.

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 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



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

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 tato vozidla neměla zájždět 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.

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 regionu.

Dezinfekční vjezd tvoří otevřená spádovaná nepropustná zpevněná plocha, opatřená kanalizační vpustí napojenou



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



Obr 20. Dezinfekční vana

na nepropustnou skladovací jímku. Slouží jako stanoviště vozidla při jeho mytí a dezinfekci (postřiku dezinfekčními prostředky) před vjezdem do areálu farmy. Tato plocha se zabezpečuje proti vnikání dešťových vod z okolního terénu a komunikací, doporučuje se její zastřešení.

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

Dezinfekce vozidel v dezinfekčním vjezdu se aplikuje ve dvou variantách.

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 dezinfekce 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 rohož.



Obr 21. Dezinfekční rám



Obr 22. Dezinfekční rohož na vjezdu do areálu

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, 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.

Prostředky používané jak k vyhrnování mrvy (exkrementů, hnojných chodeb), tak i pro manipulaci s krmivem, by měly být čištěny 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.



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

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).



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



Obr. 25. Mechanizační prostředky pro vyhrnování hnojných chodeb je nutné pravidelně čistit



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



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



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

Vybrané zásady biosecurity v oblasti přepravy:

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 budou aktivovány v případě zhoršené epizootologické situace v regionu.
5. Omezení pohybu dopravních prostředků včetně vozidel navážejících krmivo a stelivo.
6. Přeložení nákladu v chovech s vysokou úrovní biosecurity 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.

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, minerálů 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 narození. 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 těžko 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 důsledku 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 β -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 rozdrčenou vlákninou.

Při zkrmování krmiv s přísadkou tuku dochází při každé tukové složce 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 až 10 dní.

Mírné i velmi silné narušení zdravotního stavu mohou vyvolat krmiva hygienicky narušená (např. prašná,

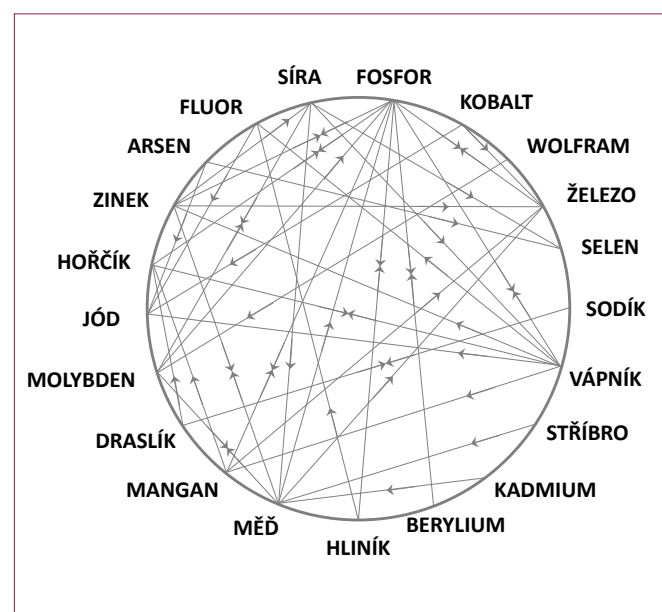


Schéma 11. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými minerálními prvky v organismu

zaplísňená, znečištěná nebo kontaminovaná výkaly (obr. 29) a močí) nebo znehodnocená rostlinnými i živočišnými škůdci (obr. 30), mikrobiálními a fermentačními procesy, 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 zdravých 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 zvýšené 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 špatně zfermentovaných krmiv. Některé druhy plísní se vyskytují na rostlinách již v průběhu vegetace. Při skladování v nevhodných podmínkách mohou produkovat mykotoxiny.



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

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 vlivy antinutričních látek jsou přehledně uvedeny v tabulce 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 (zoonóz). 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 krmeni 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 pře-



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

Tabulka 5. Vliv antinutričních látek na organismus

Vliv na organismus	Antinutriční látky
Snížení využití živin	vláknina, lignin, křemičitany, dusičnany
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	dusitany, dusičnany, antivitaminy, antienzymy
Morfologické změny po vstřebání do organismu	pyrolizidinové alkaloidy
Ovlivnění energetického metabolismu	kyselina transaktonitová
Ovlivnění minerálního metabolismu	kyselina šťavelová, kyselina fytová
Ovlivnění hormonálního metabolismu	fytoestrogeny, chlorované uhlovodíky
Ohrožení bezpečnosti potravin	nitrosaminy, mykotoxiny, metaloidy, alkaloidy, pesticidy, radionuklidy

náší nejen přímým kontaktem, ale i nepřímo (zkrmováním kuchyňských zbytků prasatům) i prostřednictvím vektorů (klíšťáků). Virus slintavky a kulhavky je schopen přežívat 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 přežívají i 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*

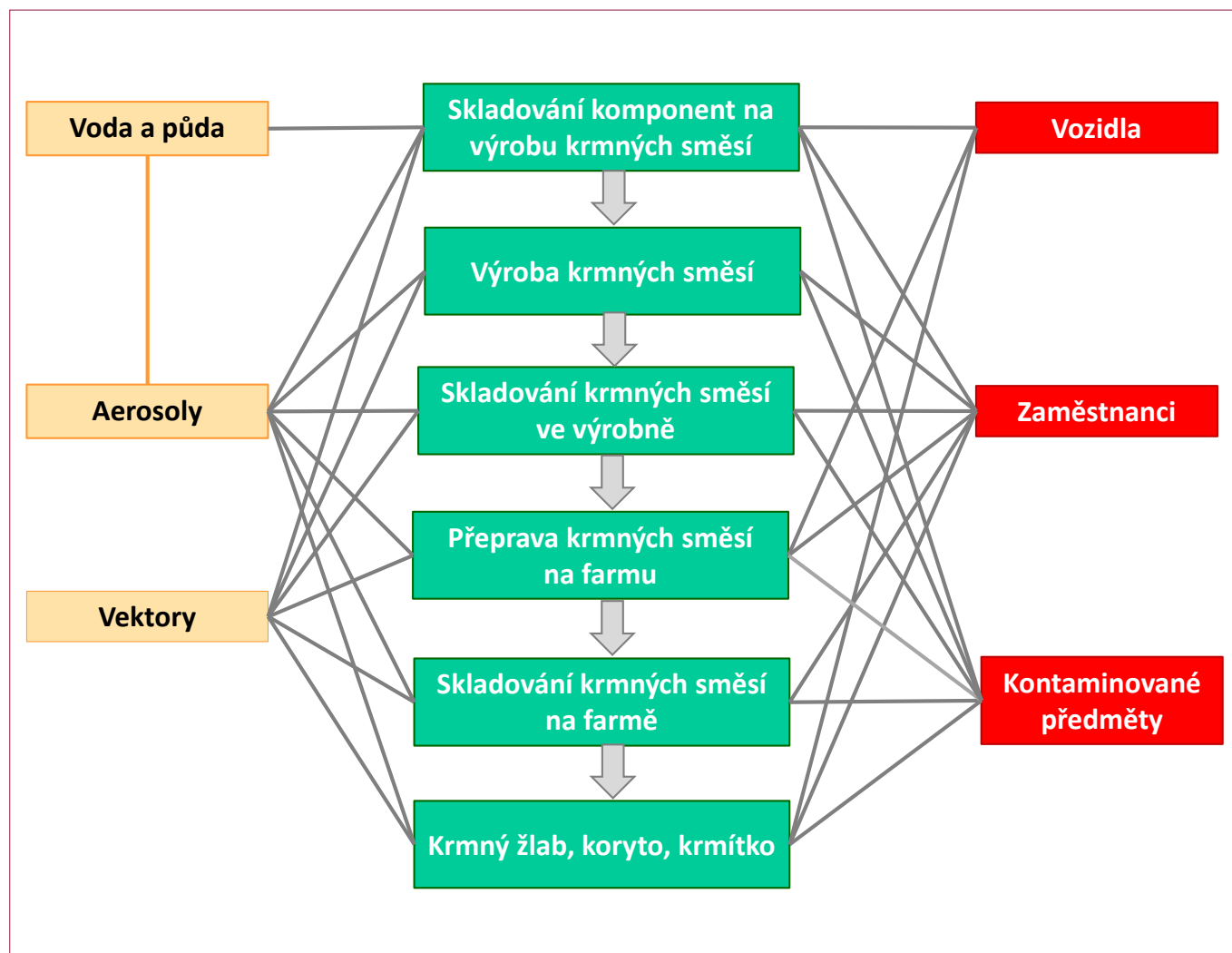


Schéma 12. Potenciální zdroje kontaminace krmiv

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 přežívat 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 potenciální 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 poškozován), synbiotickými (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 prospěšných střevních bakterií, které mají vliv na imunitu a zajišťují optimální metabolismus organismu.

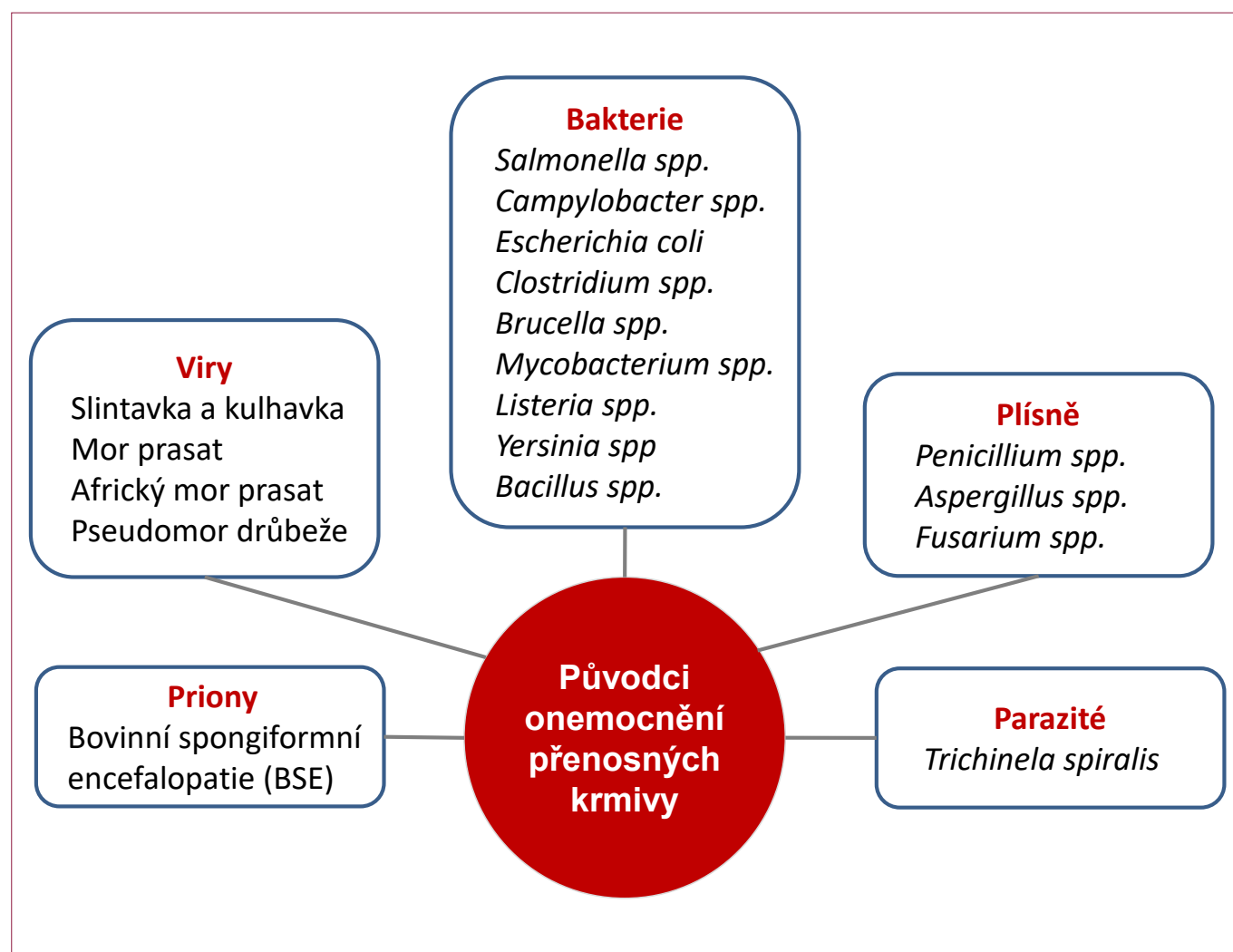


Schéma 13. Původci onemocnění přenesené krmivem

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, je omezen. Dlouhodobý (chronický) stres pak logicky znamená dlouhodobé snížení přísunu krve do střev se 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 – přidavek sušených bylin nebo rostlinných extraktů má pozitivní vliv na užitkovost. Nejvyšší 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 očkování, 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 onemoc-

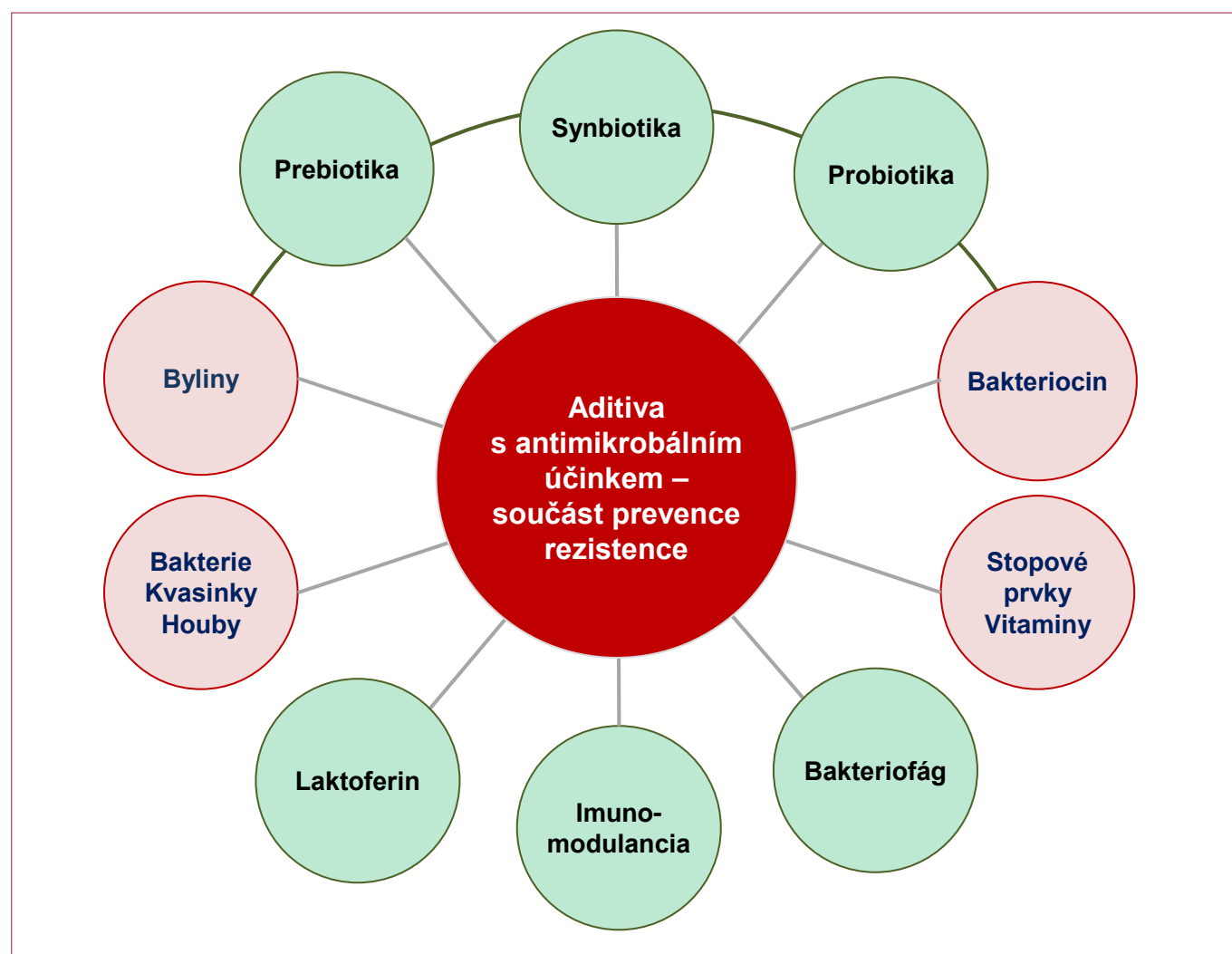


Schéma 14. Aditiva s antimikrobiálním účinkem

nění, 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 produkovanými 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 mikrobům 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 baktériím, virům a parazitům. Primárním zdrojem β -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, anti-

bakteriálními, 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 nitro-buněčných 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 vitamínů, 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 a krmných žlabů, které mohou být, v případě znečištění zdrojem mikrobiální kontaminace krmiv 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.



Obr. 31. Z každej šarže krmnej smesi je nutné odebrať minimálne dva pomerné vzorky krmiva

Vybrané zásady biosecurity technológie a techniky krmení:

1. Pravidelná kontrola množstiev a kvality jednotlivých zložiek krmnej dávky.
2. Sledovanie dennej spotreby krmiva ako významného indikátora zdravotného stavu ustájených zvierat.
3. Zabezpečenie odpovedajúceho typu a počtu krmných koryt, resp. individuálnych alebo skupinových krmítek na počet zvierat v kotci, sekcii či v ustajovacom priestore.
4. Umiestnenie krmných koryt a krmítek v súlade s potrebami daného druhu a kategórie chovaných zvierat.
5. Pravidelné čistenie a dezinfekcia krmných koryt, individuálnych i skupinových krmítek, vrátane krmných línií (rozvodů krmiva).
6. Zabezpečenie krmiv pred ich kontamináciou výkaly a moč domácich a voľne žijúcich zvierat.
7. Čistenie a dezinfekcia zásobníkov na krmiva a krmnej smesi min. 2x ročne, v prípade znečistenia ihneď.
8. Pravidelná sanitácia vozidiel na prepravu krmných smesí a krmných vozů.
9. Pravidelná sanitácia mícháren krmiv.
10. Havarijný plán zásobovania zvierat krmivom v prípade mimořadných situácií.

6.4.2 Voda

Chovatelé často venujú veľkou pozornosť predovšetkým dosahovaniu optimálnych produkčných ukazovateľov. Ovšem otázkám množstva prijatej vody a jej kvality nevenujú väčšinou pozornosť žiadnu. Je pritom bežné, že často príčiny nezdaru v chovoch sú spôsobené v dôsledku špatnej kvality vody, alebo nedostatečného príjmu vody zvieratami.

Embryonálne štádiá organizmu živočíchů obsahujú až 90 % vody, jej množstvo po porodu klesá. v priebehu života dosahuje obsah vody u hospodárskych zvierat cca 65 % (35–80 %) celkovej hmotnosti tela. Celkové množstvo vody v tele je závislé na veku zvierate. Napríklad v tele narodeného teľate je 72 % vody, vo veku 18 mesiaců klesá celkové množstvo vody na 61 % a v tele dospelého skotu je len 52 % vody. Naproti tomu voda vo vajci tvorí 66 % jeho hmotnosti, v tele kuřat po vyklubaní je cca 80 % jejich telesnej hmotnosti a v tele dospelých nosníc je 55–60 % vody.

Množstvo vody v tele dospelých zvierat je ovplyvňované tiež celkovým množstvom tuku, pretože tuk je v srovnaní s ostatnými zložkami organizmu len veľmi málo hydratovaný. Množstvo vody nie je rovnaké ani v jednotlivých orgánoch, napr. väčšie množstvo vody obsahuje mozok, ledviny, jatra, plíce a svaly (75 až 85 %), najmenej pak kosti (20–25 %).

Napájanie zvierat dostatočným množstvom zdravotne nezávadnej vody je jedným z základných predpokladů úspechu chovu nejen hospodárskych zvierat, ale i zvierat v zájmových chovoch. Fyziologickú potrebu vody pro jednotlivé druhy a kategórie zvierat ovplyvňujú vnútorné a vonkajšie faktory. Z vnútorných faktorů je to vlastný organizmus zvierate (druh, kategórie, hmotnosť, užitočnosť, pohybová aktivita) a jeho zdravotný stav. Medzi vonkajšie faktory patrí stájové mikroklima a technologické systémy chovu (ustájenie, krmenie, napájanie, vetranie aj.).

Pri teplotách vyšších než 26 °C sa spotreba vody až zdvojnásobuje. Maximálna hodinová spotreba vody činí 15 až 20 % maximálnej dennej potreby.

Nejvhodnejšie rozmezí teploty napájecí vody pro hospodárska zvierata sa pohybuje medzi 8–12 °C. Minimálna teplota napájecí vody pro telata do 6 týdnů stáří by měla být +25 °C, od 6 týdnů do 6 mesiaců pak 10 °C, pro sající selata a selata v dochovu +14 °C. U ostatných zvierat by teplota napájecí vody neměla klesnúť pod +6 °C. Chladnejšia voda môže u zvierat vyvolať ochorenie horných ciest dýchacích, gastrointestinálne 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 v případě bezstelivové technologie ustájení vzniká 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 a následně dochází k výraznému zvlhčení podestýlky. Ovšem 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 vylučování 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 dojníc pozorujeme snížení produkce mléka, protože na produkci 1 litru mléka je potřeba při užitkovosti do 20kg 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 5–8dnů. 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 dojníc, telat do stáří 6týdnů, 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, tůň 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.

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), prakticky kdykoliv může dojít 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 nečistot 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,
- účinné látky v použitém dezinfekčním přípravku,
- koncentraci a době působení dezinfekčního přípravku,
- struktuře vnitřního povrchu napájecích linek,
- úrovni znečištění vnitřního povrchu napájecích linek vodním kamenem,
- přítomnosti dalších kontaminantů v napájecích systémech.

Při dezinfekci napájecích systémů v období mezi jednotlivými turnusy je nezbytné po době působení dezinfekční

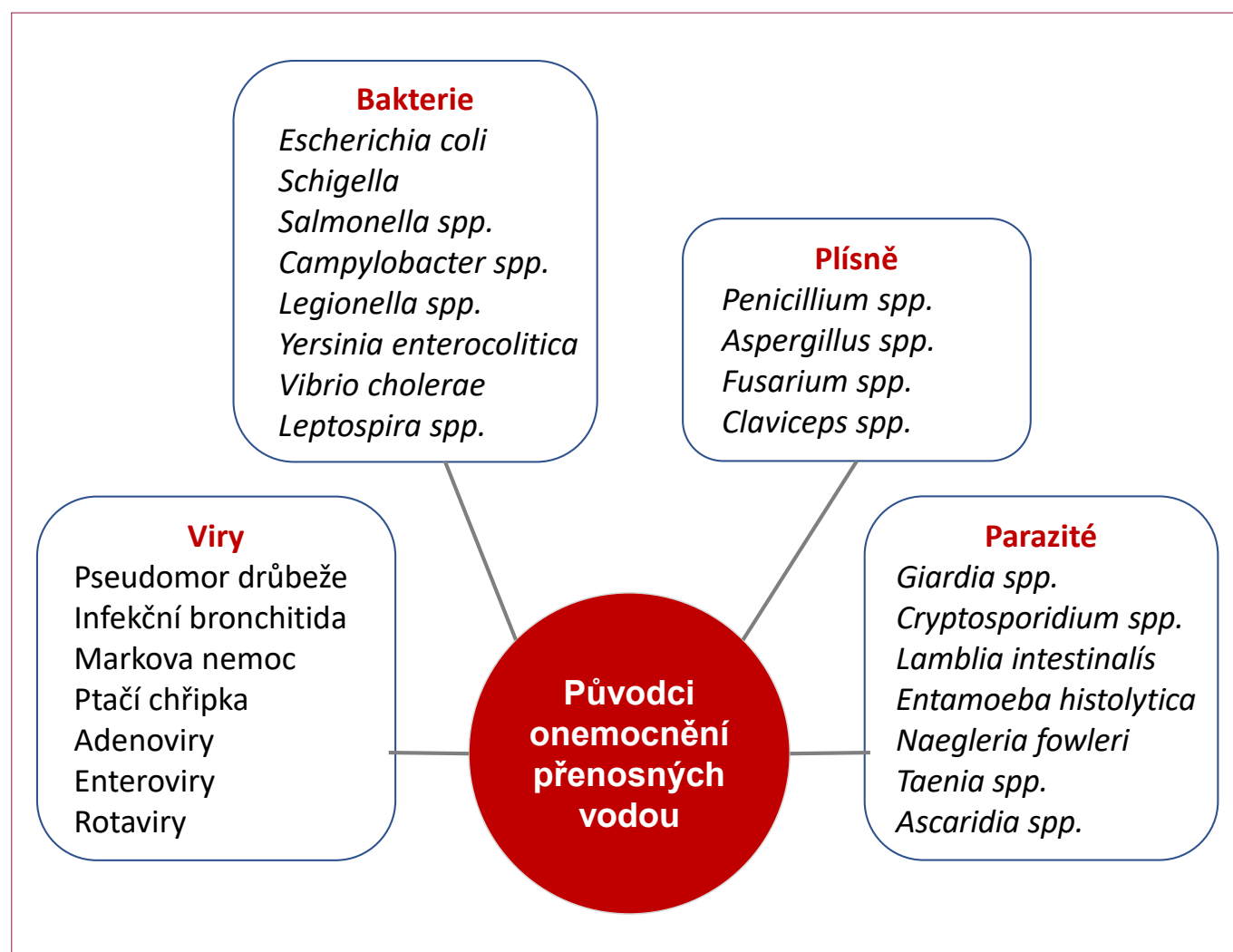


Schéma 15. Přehled patogenů přenášených pitnou a napájecí vodou

přípravku 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 přípravků a jejich vhodnost pro dezinfekci vodovodního potrubí je shrnuta v tabulce 6.

Zásobování chovů pro hospodářská zvířata pitnou vodou představuje významnou oblast, které je nezbytné, v rámci řešení úrovně biosecurity na farmě, věnovat odpovídající



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

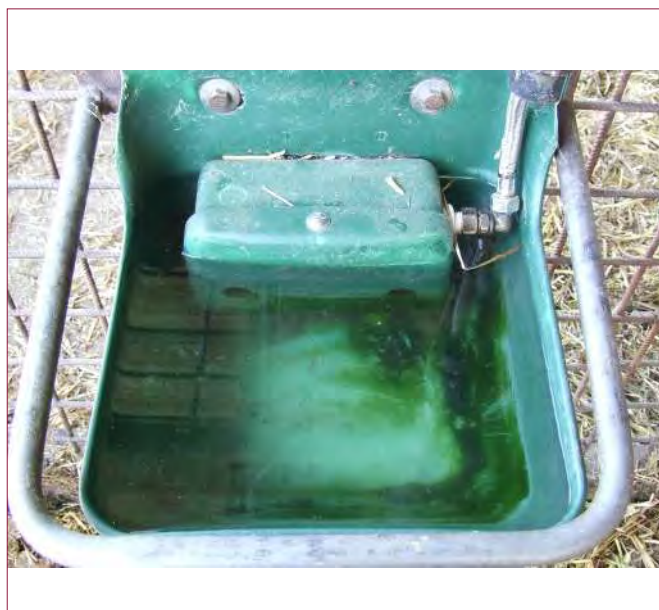
pozornost. Postup čištění a dezinfekce napájecích systémů musí být zpracován vždy individuálně pro každou farmu samostatně, musí vycházet z konkrétních podmínek a úrovně znečištění napájecích systémů v přímé závislosti na kvalitě zdrojů napájecí vody. Pouze samotná dezinfekce technologických systémů 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, zaměřené 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.



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

Tabulka 6. Vlastnosti dezinfekčních prostředků pro dezinfekci vodovodního potrubí

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

Vysvětlivky:

výborný	dobrý	uspokojivý	dostatečný	nedostatečný
dobrý	uspokojivý	dostatečný	nedostatečný	

*pH, tvrdost, teplota

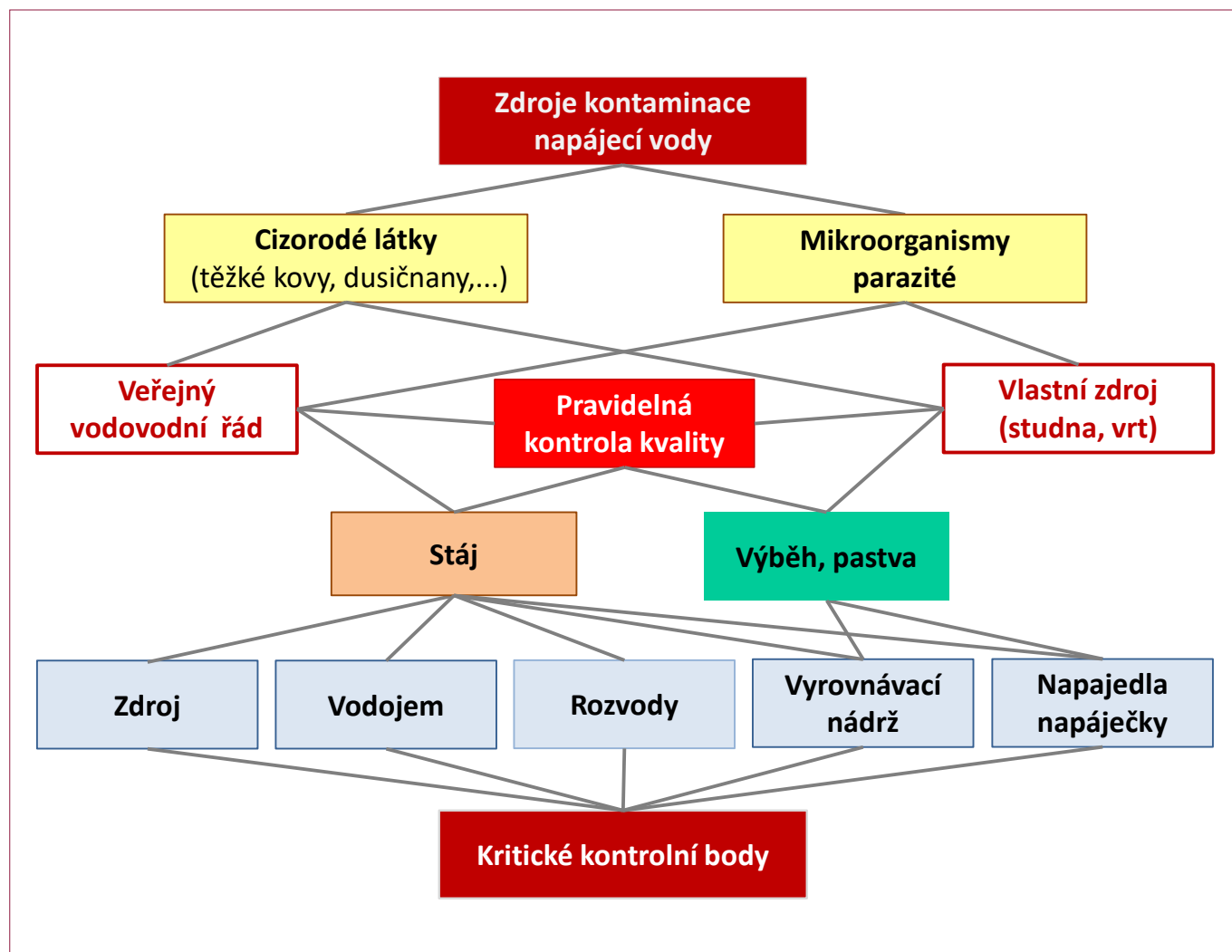


Schéma 16. Potenciální zdroje kontaminace pitné a napájecí vody

Wybrané zásady biosecurity napájecích systémů:

1. Umožnění ad libitního příjmu vody všemi zvířaty v průběhu 24 hodin.
2. Zabezpečení odpovídajícího typu a počtu napáječek v kotci, sekci či v ustajovacím 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. Havarijní plán zásobování zvířat napájecí vodou v případě mimořádných situací.

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 hosti-

telem jsou ovce a skot, kteří jsou na toto onemocnění vysoce citliví.

Stejně tak i africký mor prasat se přenáší z 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 populace 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, jsou brucelóza, tuberkulóza a vztekлина. Naproti tomu některé zoonotické patogeny nevyvolávají u zvířat klinické příznaky onemocnění (např. salmonelóza a kampylobakteriáza), 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, management chovu, chovné prostředí, velikost chovu, množství a hustota zvířat v jednotlivých ustajovacích objektech na farmě, klimatické podmínky včetně velikosti spektra hostitelů u vnímavých druhů. Mezi další důležité vlastnosti jednot-

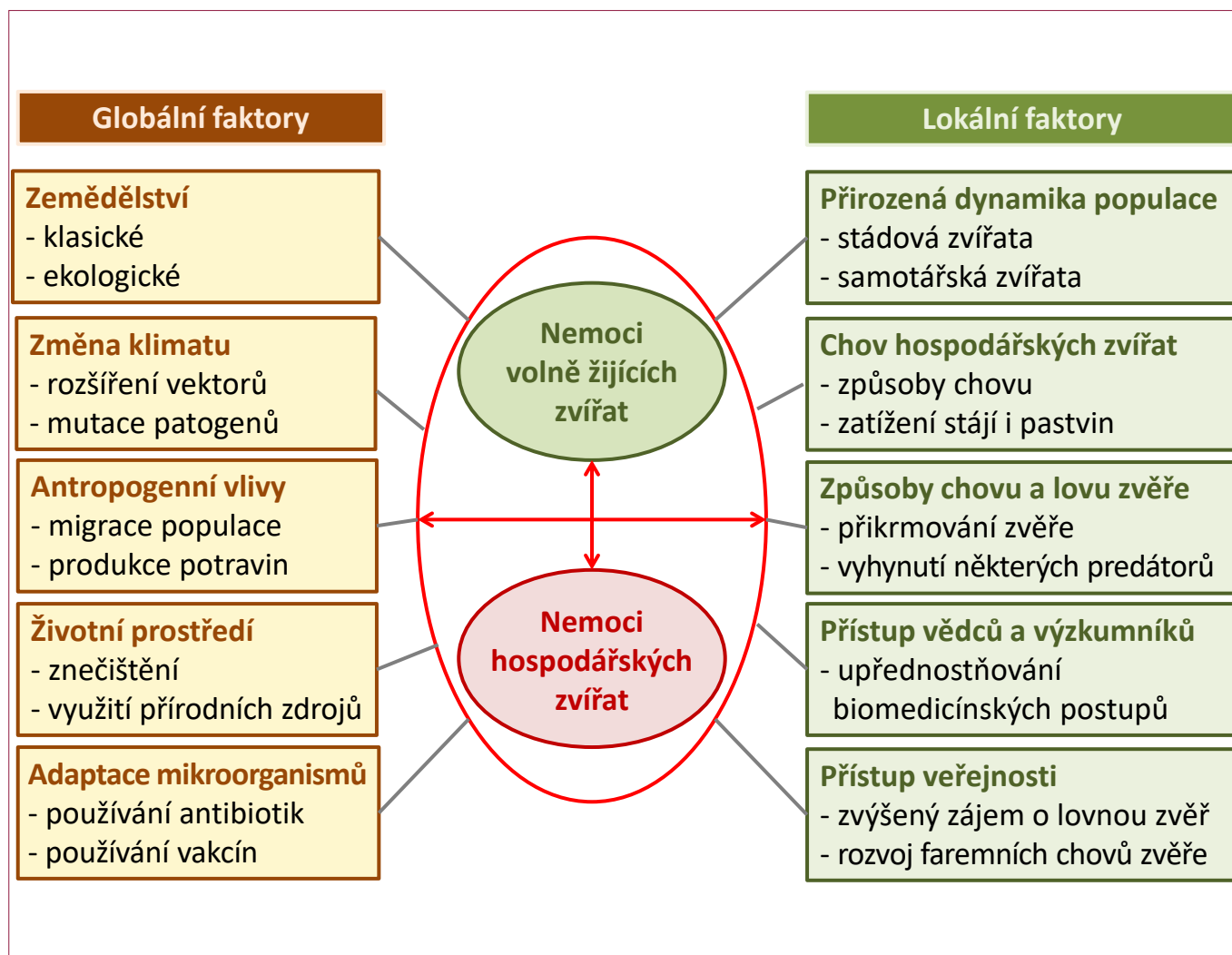


Schéma 17. Vybrané faktory přenosu patogenů mezi volně žijícími a hospodářskými zvířaty

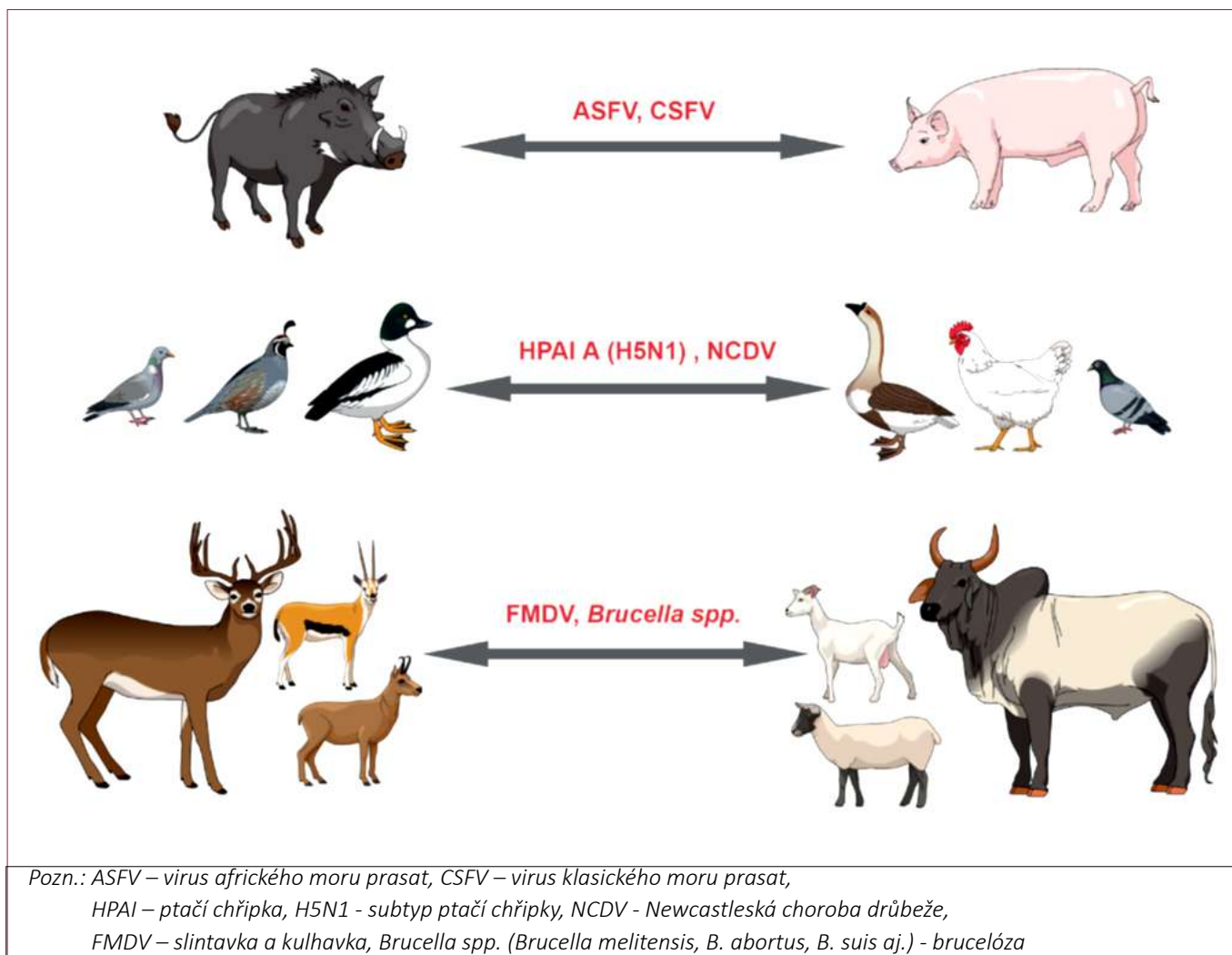
livých původců infekčních onemocnění, které musíme mít na zřeteli, patří schopnost patogenních mikroorganismů infikovat nového hostitele, dále cesty přenosu infekce z nosiče na nového hostitele, charakteristika časového průběhu onemocnění (akutní, chronické) a celková morbidita (nemocnost) a mortalita (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

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
Leptospiroza	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



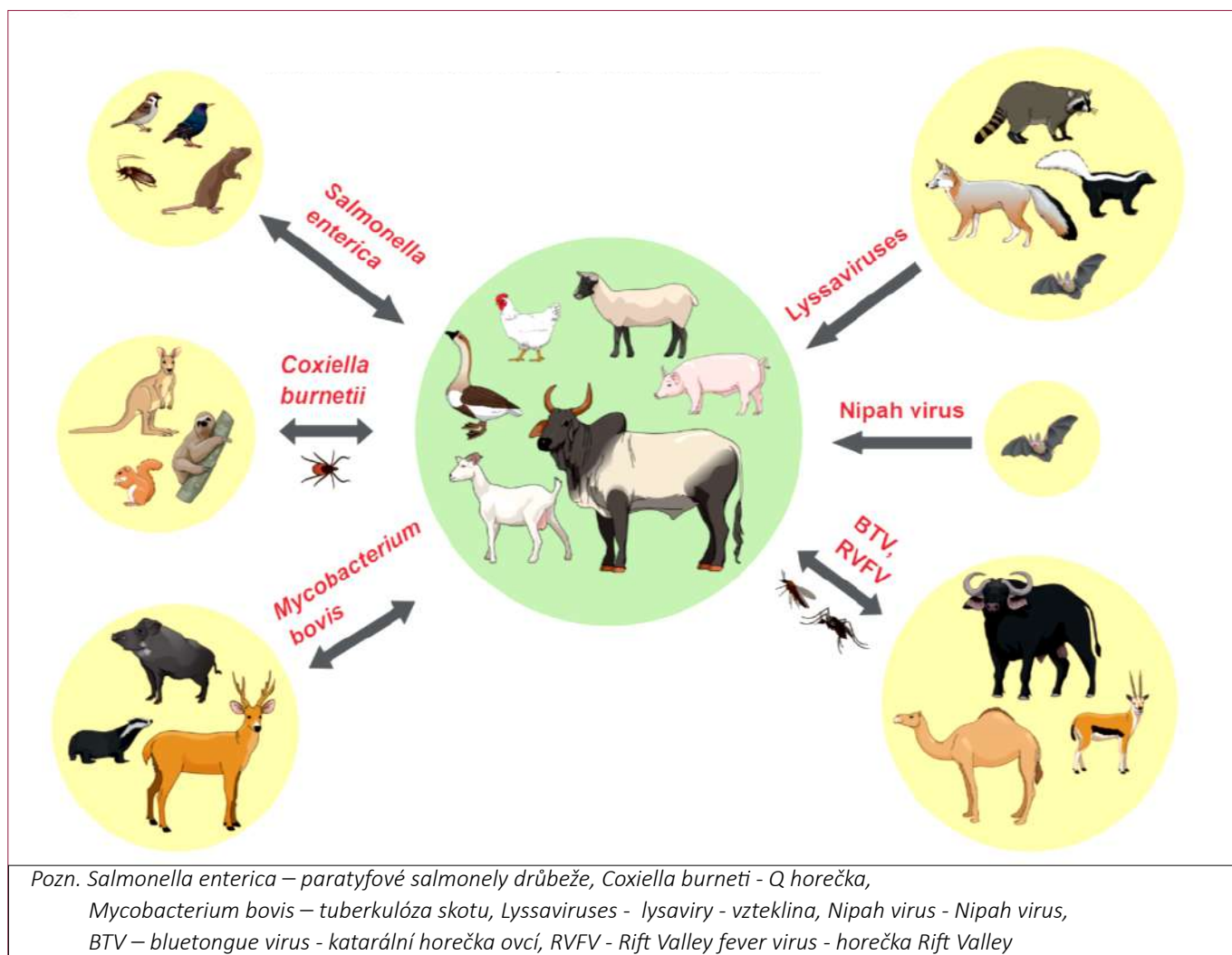
Obrázek 34. Cirkulace patogenů mezi příbuznými druhy hospodářských a volně žijících zvířat (Jori et al., 2021)

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, kampylobaktery aj.).

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 jaderného 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 přichází 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.



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

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 využití 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 stanovišť 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 prenosu pôvodcú onemocnení, tak predace hospodárskych zvierat veľkými 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 onemocnení.

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

6.5.3.2 Sledování a kontrola výskytu onemocnení v populacích volně žijících zvierat

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

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

Vzhledem k problémům spojeným s kontrolou populace volně žijících živočichů se ke snížení rizika přenosu původcú některých onemocnení (např. vzteklina) na domácí a hospodárská zvířata používá v Evropě orální vakcinace lišek pomocí návnad.

6.5.3.3 Snížení frekvence vzájemných kontaktů mezi volně žijícími a hospodárskými zvieraty

Minimalizace přímých a nepřímých kontaktů mezi volně žijícími a hospodárskými zvieraty je základním preventivním opatřením biologické bezpečnosti zaměřeným na snížení rizika přenosu původcú onemocnení. 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 zvierat) a černou (sklady odpadů, administrativní budova, dílny aj.). Přestože je oplocení účinnou metodou omezení kontaktu volně žijících živočichů a hospodárskych zvierat, jeho konstrukční řešení by mělo být přizpůsobeno druhům volně žijících zvierat, které se v daném regionu vyskytují. Základem prevence průniku volně žijících zvierat (vysoká, srstnatá, černá zvěř) do chovu je pravidelně kontrolované neporušené oplocení celého areálu farmy a jeho údržba. V chovech drůbeže sníží potenciální riziko přenosu původcú onemocnení zasíťování výběhů a přístřešky zamezující přístupu volně žijících ptáků ke krmivu a vodě, popř. drůbež krmit a napájet ve stáji. Tato opatření je však obtížné zavést v extenzivních výběhových chovech drůbeže, kde je vyšší riziko přenosu onemocnení než v chovech, kde je drůbež ustájena v uzavřených prostorech hal.

6.5.4 Preventivní opatření u vybraných druhů volně žijících zvierat

6.5.4.1 Hmyz

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

Krev sající hmyz zneklidňuje zvířata, což se může projevit následným poklesem užitkovosti (obr. 36). Rovněž poškozují živočišné suroviny (kůže). Některé druhy hmyzu a členovců (roztoči, 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 podstatné snížení výskytu zdravotně významných, škodlivých a obtěžujících členovců je jednak zabránění rozšiřování virových, bakteriálních a parazitárních původcú onemocnení zvierat nebo lidí přenášených hmyzem a jednak prevence vzniku hygienických, hospodárskych 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.

Preventívni opatrení 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 odklíz výkalů.
- Okamžité odstraňování plodových obalů v porodnách.
- Využití účinné strojové 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 přiměřených 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 (krysy, potkani, myši, hraboši aj.) představují pro chovy hospodářských zvířat vážné nebezpečí, protože jednak kromě ztráty krmiva požerem, krmivo kontaminují výkaly, močí i slinami (obr. 37). Jsou významným aktivním (leptospiroza, salmonelóza a listerióza) i pasivním (kontaminovaný povrch těla hlodavců) rezervoárem a přenašečem (krev sající hmyz a roztoči) původců infekčních onemocnění i hostitelem ektoparazitů (vši, blechy, klíšata).

Základní preventivní opatření proti výskytu hlodavců patří:

- Znemožnění zasedlení a zahnízdění hlodavců.



Obr. 36. Mouchy jsou pro telata významným stresorem

- Pravidelná údržba zeleně (sekání trávy, úprava keřů) v okolí stájí a na farmě.
- Hlodavci nemají snahu se přemisťovat 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 střechnu, 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, „chytrých“ 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 prostorech.
- Odpuzování hlodavců (elektromagnetické vlnění, nátěry pachově aktivními látkami).



Obr. 37. Potkani jsou významní přenašeči původců infekčních onemocnění

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 plánek rozmístění jedových staniček na farmě i ve stájích – jejich pravidelná kontrola (úbytek návnady nebo nástrahy), okamžité odstraňování uhynulých hlodavců.

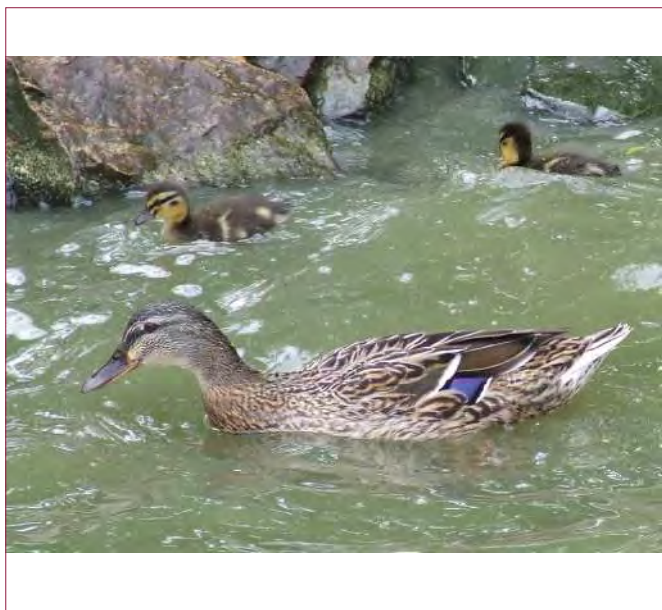
Dále je nutné zamezit přístupu jiných (necílových) zvířat a dětí k nástrahám.

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 (obr. 38) a pastvinách v blízkosti farem, šířit virová (např. ptačí chřipka, klíšťová encefalitida) i bakteriální (např. salmonelóza, aviární tuberkulóza, kampylobakterióza, 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:



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

- 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.

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 „králíčí“ pletivo).
- Zakrytí míst využitelných pro zahnízdění 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.



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

6.5.4.4 Psi, kočky

Toulaví psi a kočky mohou být významným zdrojem virových, bakteriálních, mykotických a parazitárních infekcí (obr. 40). Současně jsou přenašeči patogenních mikroorganismů. Svými výkaly mohou kontaminovat krmivo a stelivo (obr. 41). 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, kastrovaných a vakcinovaných jedinců.
- Utracení nevyčísitelně nemocných zvířat v souladu s platnou legislativou.

Preventivní opatření:

- Omezit kontakt mezi toulavými psy a kočkami a zvířaty chovanými na farmě, včetně strážných a pasteveckých 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.



Obr. 40. Toulaví psi mohou být zdrojem infekčních onemocnění

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, přenášečích 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 směrem



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

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 potom na provedení účinné sanitace (čistění, mytí a dezinfekce) všech ustajovacích prostor mezi jednotlivými turnusy.

Základem preventivních opatření proti průniku divokých prasat do chovu je:

- Úplně 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 ustajovacích prostor mezi jednotlivými turnusy.

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



Obr. 42. Srny mohou ohrozit zdraví hospodářských zvířat

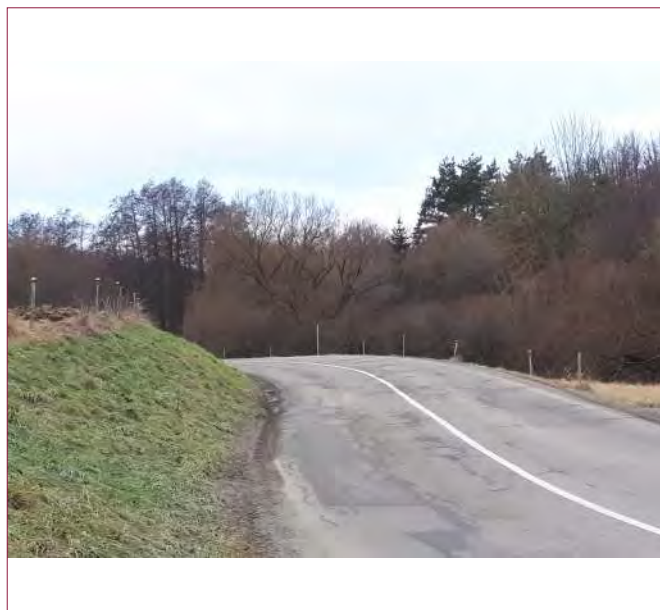
Rezervoárem, ale i vektorem tularémie jsou v přírodních biotopech různé druhy klíšťat a jiný bodavý hmyz.

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

Základem preventivních opatření proti průniku zajíců na farmu je:

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



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



Obr. 44. Prase divoké představuje vysoké potenciální riziko pro chovy domácích prasat (virus afrického moru prasat)



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

Vybrané zásady biosecurity chovu hospodářských zvířat před zavlečením infekce od volně žijících zvířat:

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 přípravky, 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 stádia hmyzu i dospělé.
7. Zamezení průniku hlodavců na farmu a do stájí 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 před kontaminací volně žijícími zvířaty; 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 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 krmiva 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 chlěvské 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

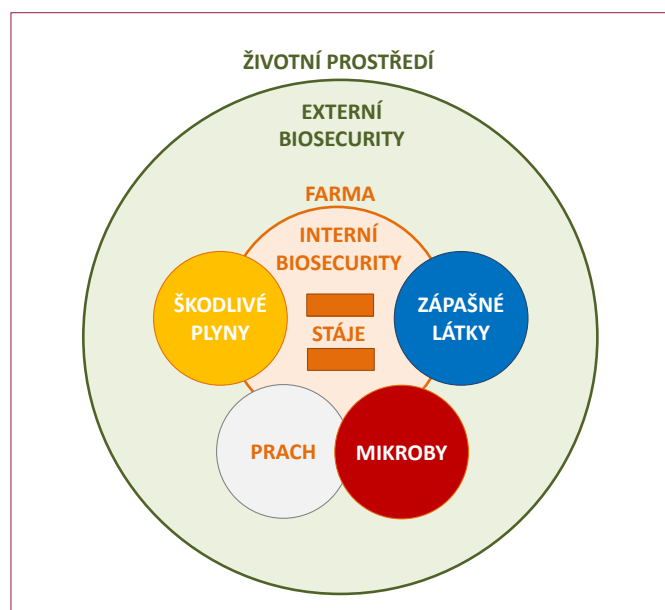


Schéma 18. Vztah znečišťujících látek ve stájích a biosecurity v chovech hospodářských zvířat

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 stájí 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 při aplikaci hnoje a kejdy na půdu. Mezi sekundárními zdroji zápašných látek potom patří výroby krmiv, silážní žlaby (jámy). Rychlost mikrobiálního rozkladu ovlivňuje relativní vlhkost a teplota vzduchu. 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 zápašchu. Nejvíce zápašných látek pochází z chovů prasat a drůbeže.

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

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 pohybují 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 stájí 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 přírůstky se mohou snižovat až o 12 %. Koncentrace 0,0075 až 0,0100 % objemových snižuje denní přírůstky až o 30 %.

Sulfan je indikátorem hnilobných procesů v krmivu, organismu a výkalech. Jeho maximální přípustná koncentrace ve stáji 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 chov-

ného prostředí uvnitř stájí, tak kvalitu vzduchu v okolí farmy. Největší množství prachu, bakterií, čpavku a endotoxinů se do okolního prostředí uvolňuje emisemi ze stájí pro chov drůbeže ($3165 \text{ mg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{DJ}^{-1}$), zatímco ze stájí pro prasata je to 4x méně ($762 \text{ mg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{DJ}^{-1}$) a ze stájí skotu až 22krát méně, tj. $145 \text{ mg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{DJ}^{-1}$. Průměrné koncentrace prachu emitované z ustajovacích objektů se pohybují od 0,5 do $20 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. 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 nejděší 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 nákazy.

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.

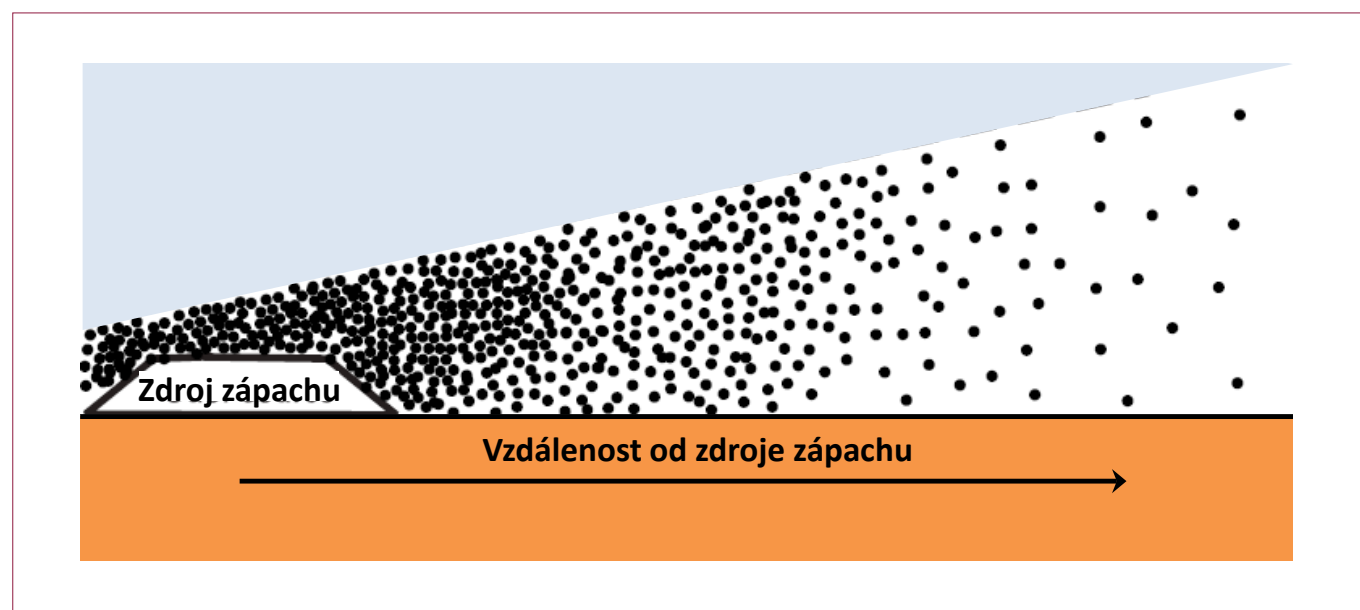


Schéma 19. Dynamika koncentrace zápašných plynů a bioaerosolu v závislosti na vzdálenosti od zdroje (upraveno podle Bremberga, 1994)

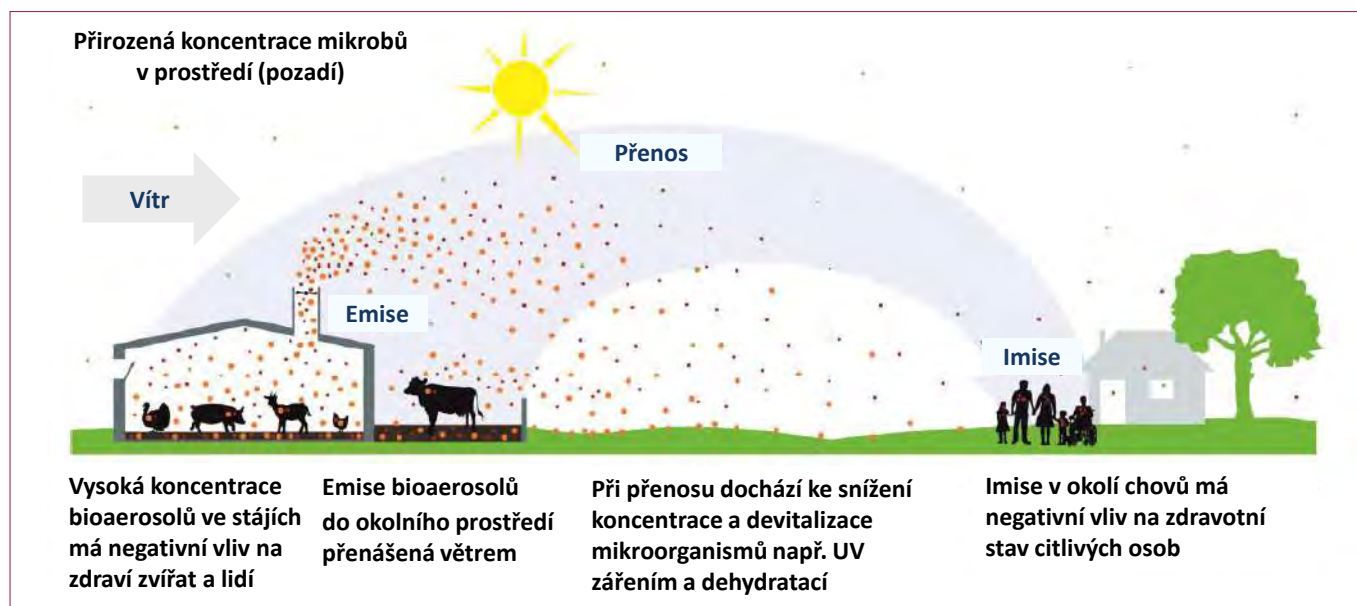


Schéma 20. Přenos bioaerosolu z objektů pro ustájení zvířat do okolního prostředí (Claus, 2020)

Tabulka 8. Mikroorganismy přenosné vzduchem

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

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, 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 zavlečeny 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. Prachové částice 5 až 10 μm se po vdechnutí zachycují v horních cestách dýchacích, označují se jako tzv. thorakální frakce.

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

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

Prachové 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 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 stáji, 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 mikroflóry. Podíl jednotlivých mikroorganismů je závislý na kvalitě podestýlky.

Nejnižší koncentrace irespirabilní frakce prachu (>5 μm) byly zjištěny v chovech skotu, ovcí a koz (cca 0,38 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$), průměrné koncentrace byly zaznamenány v chovech prasat (cca 2,19 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) a nejvyšší koncentrace v chovech nosnic a výkrmu brojlerů (cca 3,60 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) (schéma 21). Obdobně i průměrné koncentrace respirabilní frakce prachu pronikajícího až do alveolů (<5 μm) byly nejnižší

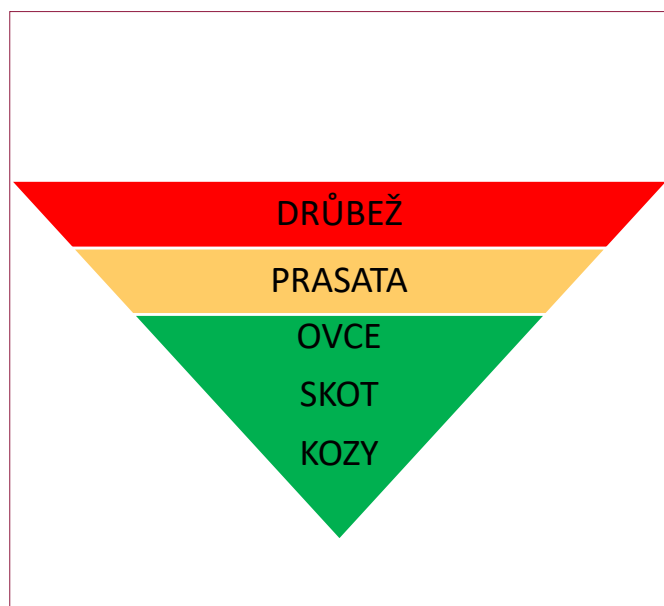


Schéma 21. Množství prachových částic ve stájích v závislosti na druhu hospodářských zvířat

v chovech skotu ($0,07 \text{ mg.m}^{-3}$), potom v chovech prasat ($0,23 \text{ mg.m}^{-3}$) a nejvyšší v chovech drůbeže ($0,45 \text{ mg.m}^{-3}$).

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

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

Druh zvířat		Irespirabilní frakce prachu [mg.m^{-3}]	Respirabilní frakce prachu [mg.m^{-3}]
Skot	- telata	0,26 – 0,33	0,03 – 0,08
	- dojnice	0,10 – 1,22	0,03 – 0,17
	- výkrm	0,15 – 1,01	0,04 – 0,09
Prasata	- selata	2,80 – 5,50	0,15 – 0,43
	- prasnice	0,63 – 3,49	0,09 – 0,46
	- výkrm	1,21 – 2,67	0,10 – 0,29
Drůbež	- brojleři	3,83 – 10,4	0,42 – 1,14
	- nosnice	0,75 – 8,78	0,03 – 1,26
Kozy		0,02 – 1,46	0,02 – 3,35
Ovce		0,33 – 0,63	0,38 – 0,72

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

Celkový počet mikroorganismů ve vzduchu se pohybuje od 10^3 až 10^8 KTJ.m^{-3} (KTJ=kolonie tvořící jednotky) a mění se v závislosti na typu stáje a instalovaných technologických systémech. Obecně se považuje

za hranici, kterou by neměl počet mikroorganismů ve stájovém ovzduší přesáhnout $2,5 \cdot 10^5 \text{ KTJ.m}^{-3}$. Celkový počet mikroorganismů ve stájovém ovzduší dosahuje obvykle hodnot cca $2,0 \cdot 10^4 \text{ KTJ.m}^{-3}$, zatímco na vnitřních površích obvodových konstrukcí stáje a technologických systémů zvířat může převyšovat hodnotu 10^9 KTJ.cm^{-2} .

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

Druh zvířat		Počet mikroorganismů [KTJ.m^{-3} stájového vzduchu]
Skot		$5,8 \cdot 10^4 - 2,1 \cdot 10^5$
Prasata		$3,5 \cdot 10^5 - 2,0 \cdot 10^6$
Drůbež	- brojleři	$8,5 \cdot 10^5 - 3,0 \cdot 10^6$
	- nosnice – klece	$3,6 \cdot 10^5 - 3,8 \cdot 10^6$
	- nosnice – podestýlka	$1,9 \cdot 10^6 - 2,2 \cdot 10^7$
Kozy		$2,5 \cdot 10^1 - 4,0 \cdot 10^4$
Ovce		$3,2 \cdot 10^4 - 1,6 \cdot 10^6$

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. Umístění nových chovů v předepsané vzdálenosti od veřejných zařízení (OP) je zřejmé z tabulky 11.

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)	
	- od 60 do 110 kV	15
	- od 110 do 220 kV	20
	- od 220 do 380 kV	25
	transformátor	30

Doporučené odstupové vzdálenosti mezi chovy různých druhů zvířat z pohledu VOP jsou potom uvedeny v tabulkách 12, 13.

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

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

možno s oddělenou obsluhou pro jednotlivé druhy zvířat.

Odstupové vzdálenosti staveb (farem) a stájí pro hospodářská zvířata z hlediska veterinární ochrany stanovuje místně příslušná Krajská 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,



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

kteřá vylučuje narušení větrání stájí (obr. 46), tj. vylučuje nasávání odváděného vzduchu z jedné stáje do stáje 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 (obr. 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), umístěných přímo v areálu farmy.

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

Ochrana proti šíření nákaz zvířat vychází z oddělení výrobní zóny od zón ostatních. Provoz mezi nimi a spojením farmy s vnějším prostředím probíhá ve vstupních a výstupních uzlech.



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

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, líhnařské apod.).

Orientační vzdálenost VOP staveb živočišné výroby od staveb potravinářské výroby:

- u jatek, kde se porážejí 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 porážejí zvířata, mlékárny, kde se zpracovává mléko, zpracovny vajec- bez územního omezení zpracování produktů (tj. 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.

K omezení ztrát při nutných porážkách je nutno počítat se zvláštním dopravním prostředkem vhodným pro okamžitý odvoz nemocných zvířat na sanitní jatka, popř.

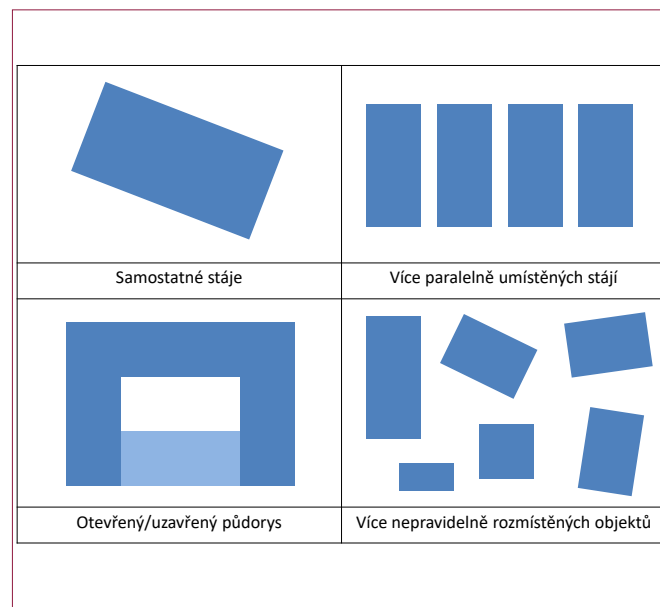
u velkochovů je možno zřizovat mimo areál farmy porážkové místo sloužící k porážení a jatečnímu zpracování nemocných zvířat včetně krátkodobého uchování masa (chladárna).

K zajištění veterinárně hygienické ochrany (VHO) farem, 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.



Obr. 48 Rozmístění objektů pro ustájení zvířat na farmě

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

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

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

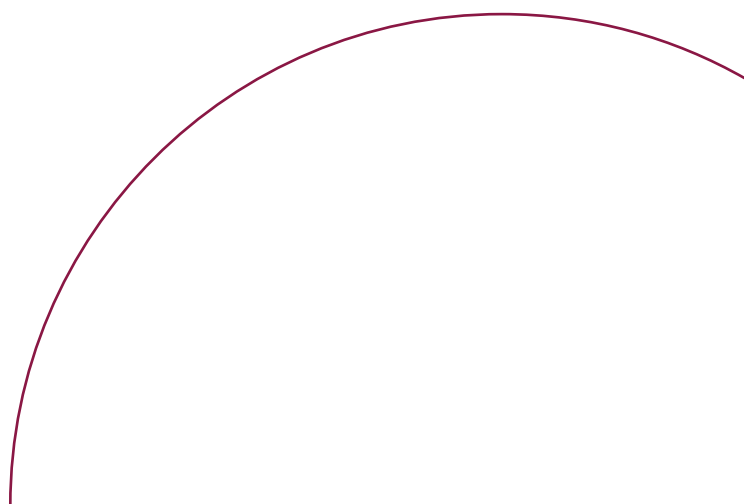
Druh zvířat	Kategorie zvířat	Počet ks	Dobytčí jednotky	Stupeň VHO	Název VHO
Skot	telata do 6 měsíců věku	< 900 900-2270 > 2270	< 200 200-500 >500	III. I. nebo II. I.	m. ú. nebo č. ú.
	odchov jalovic nad 6 měs.	< 320 320-800 > 800	< 200 200-500 >500	III. II. nebo III. II.	m. č. nebo m. č.
	dojnice	< 200 200-500 > 500	< 200 200-500 >500	III. II. I.	m. č. ú.
	výkrm skotu	< 270 270-680 > 680	< 200 200-500 >500	III. II. nebo III. II.	m. č. nebo m. č.

Druh zvířat	Kategorie zvířat	Počet ks	Dobytčí jednotky	Stupeň VHO	Název VHO
Prasata	produkce selat (prasnice s odchowem selat)	< 400 prasnic 400-660 prasnic > 660 prasnic	< 120 120-200 > 200	III. II. I.	m. č. ú.
	výkrm a předvýkrm prasat	< 1000 1000-1660 1660-4200 > 4200	< 120 120-200 200-500 > 500	III. II. nebo III. II. I. nebo II.	m. č. nebo m. č. ú. nebo č.
Ovce, kozy	chov ovcí a koz	< 1200 1200-2000 > 2000	< 120 120-200 > 200	III. II. nebo III. I. nebo II.	m. č. nebo m. ú. nebo č.
Drůbež	odchov kuřic	< 78500 > 78500	< 110 >110	III. I. nebo II.	m. ú. nebo č.
	chov nosnic	< 36600 >36600	< 110 >110	III. I. nebo II.	m. ú. nebo č.
	výkrm drůbeže	< 68700 > 68700	< 110 >110	III. II.	m. č.
Koně	koně do 3 let	< 260 260-660 > 660	< 200 200-500 > 500	III. II. I. nebo II.	m. č. ú. nebo č.
	koně nad 3 roky	< 150 150-380 >380	< 200 200-500 > 500	III. II. nebo III. II.	m. č. nebo m. č.

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

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, hnoůvka, 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) ustajovacích prostor, včetně skladů krmiva, steliva aj.
5. Vyrovnaná tepelná bilance stáje, jako prevence kondenzace vody na vnitřních površích.
6. Rovnoměrné provětrávání ustajovacího 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, výkrmu 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).



7. CO JE INTERNÍ BIOSECURITA?

Interní část biosecurity je zaměřena především na tyto oblasti

1. Optimalizace produkčních technologických systémů
2. Vytvoření bariér
3. Asanační opatření
4. Řízení zdravotního stavu stáda/hejna
5. Hygiena produkce
6. Kontrola surovin a produktů

7.1 OPTIMALIZACE PRODUKČNÍCH TECHNOLOGICKÝCH SYSTÉMŮ

Mezi faktory, které negativně působí na organismus zvířat, patří také nevhodné technologické systémy chovu (nevhodné mikroklima, nedostatečná plocha a prostor v ustajovacích objektech). Za nejrizikovější faktory je možno považovat stres z nevhodného ustájení (prostor, teplota, vzduch, voda) a chyby ve výživě (dietetická závadnost použitého krmiva, nevhodná skladba krmné dávky). Dodržováním zásad správné chovatelské praxe budou vytvořeny předpoklady pro udržení dobrého zdravotního stavu zvířat, zejména s ohledem na prevenci některých neinfekčních (metabolických) onemocnění. Mezi faktory, které podmiňují vznik infekčních onemocnění, patří kromě chovného prostředí samozřejmě také vnímavé zvíře a infekční agens (priony, viry, bakterie, parazité).

Z hlediska možnosti udržení určité úrovně biologické bezpečnosti je v současnosti v chovech hospodářských zvířat možné doporučit naplnění následujících zásad:

- uzavřený obrat stáda;

- výběr způsobu provozu stájového objektu podle druhu chovaných zvířat - turnusový provoz (all in-all out) versus kontinuální provoz chovu;
- chov jednoho druhu zvířat v jednom stájovém prostoru;
- samostatný chov různých věkových kategorií zvířat;
- dodržování technologických postupů ve všech článcích provozu farmy;
- nepoužívat stejné pomůcky a zařízení ke krmení i odkluzu exkrementů.

7.1.1 Uzavřený obrat, resp. obvod stáda v rámci šlechtitelského, resp. hybridizačního programu

Největší ohrožení biosecurity představuje zařazení nově nakoupených zvířat do stáda. Nakoupená klinicky zdravá zvířata mohou být přenašeči různých infekčních nemocí a parazitóz. Kdykoliv je nové zvíře začleněno do základního stáda, existuje potenciální nebezpečí, že s tímto jedincem zavlečeme do stáda „nové“ onemocnění.

Nejvhodnější je nakupovat zvířata z farem s **uzavřeným obratem stáda**, kde jsou všechny kategorie zvířat chovány v jednom zemědělském podniku, a stádo se obnovuje z vlastního odchovu (popř. nebyla realizována obnova stáda z nakoupených plemenných zvířat po dobu posledních tří a více let). Větší riziko představuje nákup zvířat z chovů s **otevřeným obratem stáda** (kde některá kategorie chybí a je chována v jiném podniku) nebo nákup plemenného materiálu z více chovů.

Se zvyšujícím se počtem zdrojových stád roste úměrně nebezpečí zavlečení infekce do nově vznikajícího stáda, čím méně stád (1–2), tím menší riziko zavlečení infekce.

O výběru nových zvířat, by měla rozhodovat především nákazová situace v chovu, ze kterého jsou zvířata nakupována. Je nutné zjistit maximum informací o zdravotních problémech (programu péče o zdraví) a zdravotním stavu daného stáda, a tak minimalizovat ohrožení svého stáda.

7.1.2 Způsob provozu chovu

7.1.2.1 Turnusový provoz

Turnusový provoz je preferován především v chovech prasat (porodny, odchovny a výkrmny) a drůbeže (líhně, odchov kuřic, výkrm brojlerů (obr. 49), chov nosnic).

Předpoklady turnusového způsobu chovu hospodářských zvířat jsou dány kapacitou, počtem a velikostí ustajovacími objekty.

Tento způsob chovu je založen na jednorázovém naskladnění a vyskladnění zvířat (all in-all out).

Podmínkou je zajistit homogenní skupiny zvířat stejného původu, které se ustávají v jednom prostoru.

Doba na sestavení skupiny je poměrně krátká, maximálně 21 dnů. Mezi dvěma turnusy zůstane stájový prostor prázdný (minimálně 7 dnů).

V průběhu této technologické pauzy se uskutečňuje mechanická očista, nezbytná údržba a dezinfekce stájového objektu.



Obr. 49. Turnusový provoz je základem úspěšného výkrmu brojlerů

Výhody turnusového provozu chovu hospodářských zvířat:

- Zoohygienické:

- mikroklima;
- předpoklad účinné preventivní dezinfekce (vyskladněný prázdný ustajovací objekt lze lépe vyčistit a vydezinfikovat, lze využít jiné spektrum mycích a dezinfekčních přípravků).

- **Imunobiologické** – imunitní systém všech zvířat je na stejné úrovni vývoje.

- **Výživářské** – všechna zvířata jsou jedné věkové kategorie a mají stejné nároky na výživu.

- Snadnější obchodovatelnost – pokrytí větších dodávek (kamion).

Nevýhody:

- Nutnost dodržovat přísná preventivní hygienická opatření zabráňující zavlečení infekčního agens.

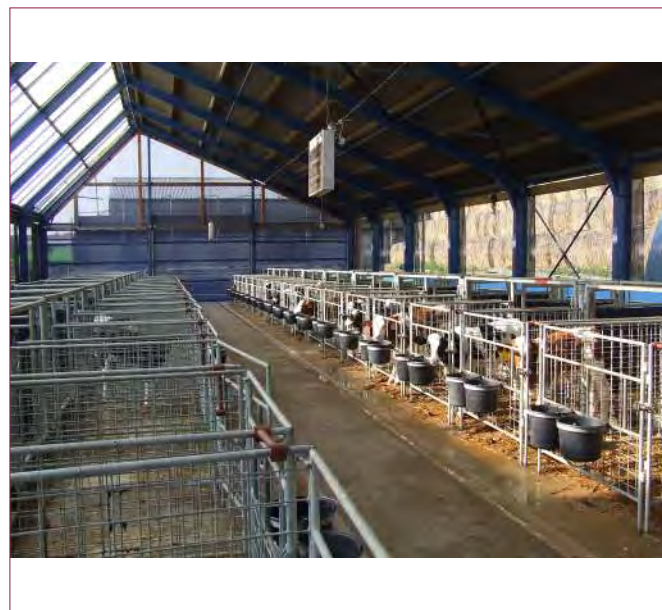
7.1.2.2 Kontinuální provoz

Kontinuální provoz je preferován v chovech skotu (obr. 50) a u některých kategorií v chovech prasat (např. březí prasnice). Zvířata jsou do stáje naskladňována a vyskladňována průběžně.

Stájový objekt nezůstává nikdy prázdný bez zvířat.

Průměrný stav a průměrná hmotnost zvířat ve stáji jsou průběžně stálé.

Živá hmotnost nejmladší a nejstarší věkové kategorie je výrazně rozdílná.



Obr. 50. Kontinuální provoz odchovu telat

Ovšem i při tomto způsobu chovu je nezbytné zabezpečit důkladné vyčištění a dezinfekci prostor pro ustájení zvířat (optimálně 2x ročně – jaro, podzim; minimálně 1x ročně).

Nevýhody kontinuálního provozu chovu hospodářských zvířat:

- **Zoohygienické** – omezení účinnosti preventivní dezinfekce (stálá přítomnost zvířat omezuje využití mycích a dezinfekčních přípravků; vlastní čištění, dezinfekce - aplikace přípravků potencuje vyvolání stresu zvířat).
- **Imunobiologické** – rozdílná vybavenost zvířat imunitním systémem (jedno nemocné zvíře může nakazit všechny ostatní).
- **Výživářské** – různé věkové kategorie mají různé nároky na výživu.

Výhody:

- Schopnost dodávat pravidelně malé skupiny zvířat.

7.1.3 Zajištění všeobecných požadavků na technologické systémy

Pro zajištění bezpečnosti zvířat musí být všechny prvky a části stavby pro jejich ustájení konstruovány a udržovány tak, aby se nevyskytovaly ostré okraje či hrany nebo výčnělky, o které by se mohla zvířata zranit. Konstrukční parametry a kvalita technologických prvků mají značný vliv na dobré životní podmínky zvířat. Minimální standardy zařízení pro ochranu hospodářských zvířat jsou zakotveny v příslušných právních předpisech (Vyhláška č.464/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů).



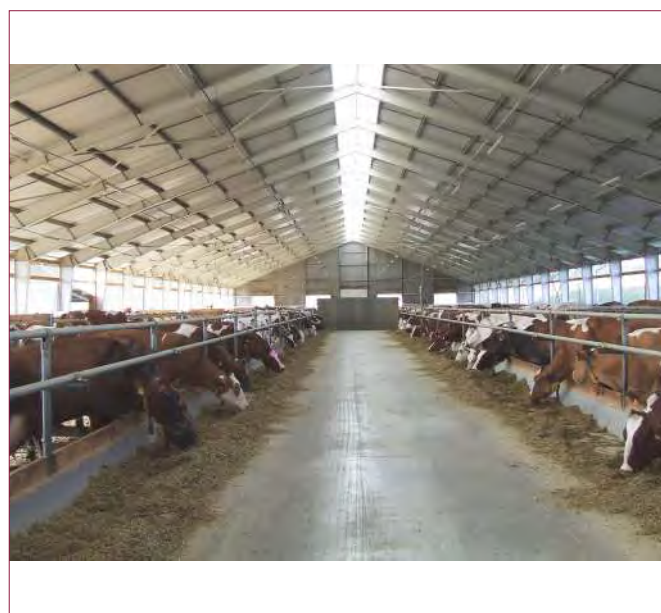
Obr. 51. Tepelně izolační vlastností stropně-střešního pláště závisí na použitém materiálu

Úroveň tepelné pohody ve stájích ovlivňuje nejen množství ustájených zvířat na jednotku plochy a kubatura ustajovacího objektu, ale samozřejmě také konstrukční řešení jednotlivých technologických systémů, ale i materiál stropně střešního pláště (obr. 51). Vzhledem ke skutečnosti, že zejména v letním období, kdy intenzita slunečního záření dosahuje hodnot blízkých 1000 W/m², je nutné omezit prostup tepla do stáje stropně střešním pláštěm. Proto v horkém a mírném letním makroklimatickém období tepelná izolace brání průniku tepla do objektů především střechou, stropem či stropně střešní konstrukcí (obr. 52). Naproti tomu v mrazivém a mírném zimním makroklimatickém období tepelná izolace stropně střešní konstrukce objektů pro ustájení zvířat brání úniku tepla z objektu.

Při řešení otázky návrhu vhodného řešení tepelné izolace stropně střešního pláště jako významného faktoru ovlivňujícího úroveň tepelného stresu ve stájích pro chov hospodářských zvířat v průběhu horkého letního makroklimatického období s výskytem tropických dnů by měla být zohledněna následující kritéria:

- přednost má mít vždy kvalita před levným řešením;
- reálná návratnost investice musí být do několika let;
- výběr nevhodné izolace představuje drahé neefektivní řešení, kterou chovatel zaplatí dvakrát (při následné nutné výměně střešní krytiny).

Zvířata v uzavřených stavbách (stájích) nesmí být ponechávána v trvalé tmě. Jestliže dostupné přirozené osvětlení nebude postačovat k pokrytí fyziologických



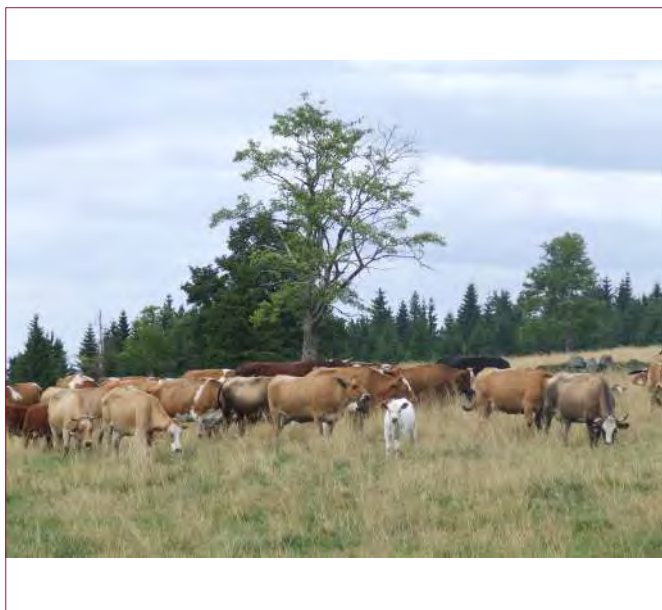
Obr. 52. Tepelná izolace stropně-střešního pláště stáje omezuje prostup tepla do stáje v průběhu horkého léta

a etologických potřeb zvířat, je třeba zajistit dostatečné umělé osvětlení. Rychlost proudění vzduchu, prašnost, teplota, relativní vlhkost vzduchu a koncentrace plynů se musí udržovat v mezích, které nejsou pro zvířata škodlivé.

Zvířatům chovaným mimo uzavřené stavby (např. v pastevních areálech) je nutno podle potřeby a možností poskytnout nezbytnou ochranu před nepříznivými povětrnostními vlivy, predátory a riziky ohrožujícími jejich zdraví (obr. 53).

Všechny druhy materiálů použité na koryta a žlaby na krmení, krmítka, napáječky, napájecí žlaby a další prvky a zařízení (např. hrazení, stěny, podlahy), s nimiž mohou zvířata přijít do styku, nesmí být pro ně zdravotně závadné a musí být vhodné pro důkladné čištění a dezinfekci. Krmivo a voda jsou zvířatům podávána pomocí speciálních technologických zařízení. Pro udržení funkčnosti a čistoty technologických linek pro krmení a napájení je nutné dodržovat hygienické zásady jako nedílné součásti správné chovatelské praxe.

V chovech prasat a drůbeže jsou základním prostředkem k udržení požadované teploty a relativní vlhkosti vzduchu v chovném prostředí technologické systémy větrání a vytápění. Intenzita větrání závisí na druhu, velikosti, počtu, užitkovém typu, věku a úrovni výživy zvířat, systému odkluzu výkalů i atmosférických podmínkách. Návrh a provoz zařízení na výměnu vzduchu ve stáji by měl zohledňovat nejen technologii a techniku chovu, ale i chovatelské postupy, které ovlivňují



Obr. 53. I na pastvině by měla mít zvířata možnost ochrany před nepřízní klimatu

produkci tepla, vodní páry a oxidu uhličitýho ustájenými zvířaty.

Kvalitu vzduchu v objektech pro ustájení zvířat ovlivňuje také způsob manipulace s exkrementy.

Technologická zařízení, nezbytná pro udržení zdraví a pohody zvířat, je nutno kontrolovat nejméně jedenkrát denně, zjištěné závady okamžitě odstranit nebo podniknout nezbytné kroky k zajištění zdraví a pohody zvířat do doby, než bude závada odstraněna.

Jestliže zdraví a pohoda zvířat závisí na nuceném větrání, musí být k dispozici vhodný náhradní systém, zajišťující dostatečnou výměnu vzduchu k udržení zdraví a pohody zvířat a nainstalováno zařízení signalizující poruchu větracího systému. Toto signalizační zařízení je třeba pravidelně kontrolovat.

Požadavky na tepelnou pohodu, větrání a vytápění vyplývají zásadně z fyziologických potřeb jednotlivých druhů a kategorií hospodářských zvířat (obr. 54).

Základním provozním opatřením biologické bezpečnosti je rozfázování práce pracovníků farmy tak, aby byly nejprve zabezpečeny všechny základní operace u nejcitlivější věkové kategorie (mláďata po narození) základního stáda, poté starší věkové kategorie (odchov, produkční sekce, výkrm) a nakonec zvířata ustájená v karanténě, popř. izolaci. Přitom o zvířata ustájená v karanténě/izolační stáji by se měli starat pracovníci, kteří nepřichází do kontaktu se zvířaty základního stáda.



Obr. 54. Požadavky na teplotu prostředí vyplývají z fyziologických potřeb jednotlivých druhů zvířat

Dále je nutné omezit riziko křížové kontaminace např. časovým oddělením a vzájemnou návazností některých pracovních operací (krmení, podestýlání, odkliz exkrementů, přesuny zvířat aj.).

Mezi další provozní opatření patří evidence všech osob/návštěv po příjezdu na farmu, udržování čistoty a pořádku, kontrola růstu vegetace včetně pravidelného odvozu odpadu.

Rozdílné (odlišné) požadavky z hlediska pracovního prostředí obsluhy zvířat ve smyslu požadavků na bezpečnost a hygienu práce se řeší používáním pracovních pomůcek a osobních ochranných pracovních prostředků.

Vybrané zásady optimalizace produkčních technologických systémů:

1. Uzavřený obrat stáda.
2. Výběr způsobu provozu stáje (turnusový nebo kontinuální) podle druhu chovaných zvířat.
3. Chov jednoho druhu zvířat v jednom ustajovací prostor.
4. Samostatný chov různých věkových kategorií zvířat.
5. Zajištění opovídajících podmínek chovného prostředí.
6. Přiměřená hustota osazení stáje/sekce/kotce zvířaty.
7. Návrh, instalace a využívání všech technologických systémů v souladu s doporučením dodavatele.
8. Dodržování technologických postupů ve všech článcích provozu farmy.
9. Nepoužívat stejné pomůcky a zařízení ke krmení i odklizu exkrementů.
10. Pravidelná sanitace (čištění, mytí a dezinfekce) ustajovacích prostor, včetně skladů krmiva, steliva aj.

7.2 VYTVOŘENÍ BARIÉR

Tvorba bariér na farmě vychází z principu černo-bílého systému chovu (Č-B-S), založeného na provozním rozdělení farmy na zóny:

- **zóna výrobní** – základ bílé části- všechny objekty se zvířaty (stáje, výběhy aj.) včetně komunikací v bílé části;
- **zóna skladů krmiv** – bílá nebo černá část- dle stupně veterinárně hygienické ochrany chovu;
- **zóna skladů odpadů** – zásadně černá- samostatná příjezdová komunikace mimo areál farmy;
- **zóna pomocných provozů** – vždy černá část.

7.2.1 Sanitace pomůcek a zařízení

Každá stáj v chovu, každá kategorie zvířat, je-li to možné i sekce by měly být vybaveny vlastním nářadím (lopaty, košťata, hrábě, přenosné hrazení, atd.), které jsou pravidelně čištěny a dezinfikovány.

Čištění a dezinfekce pomůcek a zařízení výrazně omezuje riziko šíření patogenů mezi jednotlivými stájemi/sekcemi.

Všechny pomůcky (např. měřicí přístroje), pracovní pomůcky (např. lopaty, přeháněcí desky, barvy na zvířata aj.) musí být před použitím důkladně umyty a popř. i vydezinfikovány.

Z hlediska udržení vhodné úrovně biosecurity je nutné nepoužívat stejné pomůcky a zařízení ke krmení a odklizu výkalů, resp. trusu.

7.2.2 Oplocení zón uvnitř areálu

Vnitřní oplocení, u chovů s větším počtem hospodářských zvířat (především pak v chovech prasat a drůbeže), rozděluje areál farmy na zónu bílou (objekty pro ustájení zvířat) a černou (sklady, dílny, odpadové hospodářství, administrativní budova). Dvojitě oplocení umožňuje oddělit jednotlivé stáje v areálu farmy, a tím zvyšuje úroveň biosecurity před průnikem volně žijících zvířat do stájí (obr. 55). Funkci oplocení mohou v některých případech nahradit i stěny objektů.

Řada stromů (např. thuje) „zelená stěna“ okolo farmy tvoří současně přirozený filtr (obr. 56).

Betonové pásy okolo stáje omezují riziko průniku hlodavců do stájí (obr. 57).

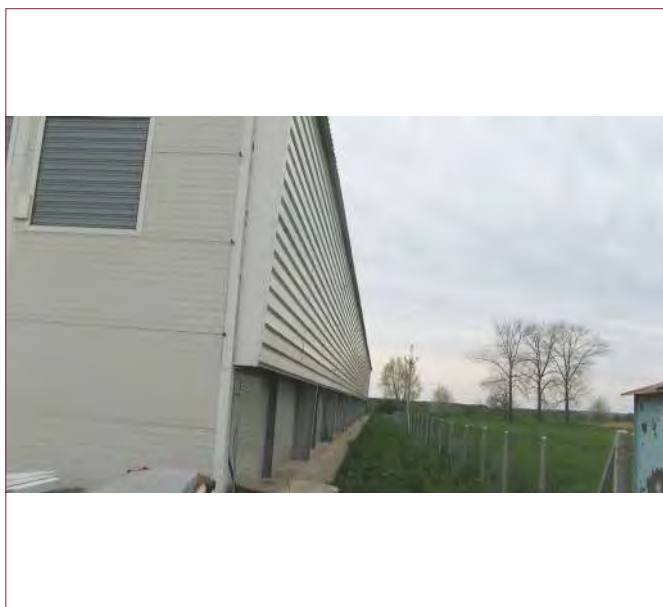
Pravidelné sečení trávy v celém areálu snižuje frekvenci výskytu a zahnízdění hlodavců a ptáků (obr. 58). Riziko kontaminace krmiv je omezeno jeho uskladněním v uzavřených silech (krmné směsi), vacích nebo zakrytých žlabech (siláž) a senících (seno, sláma).



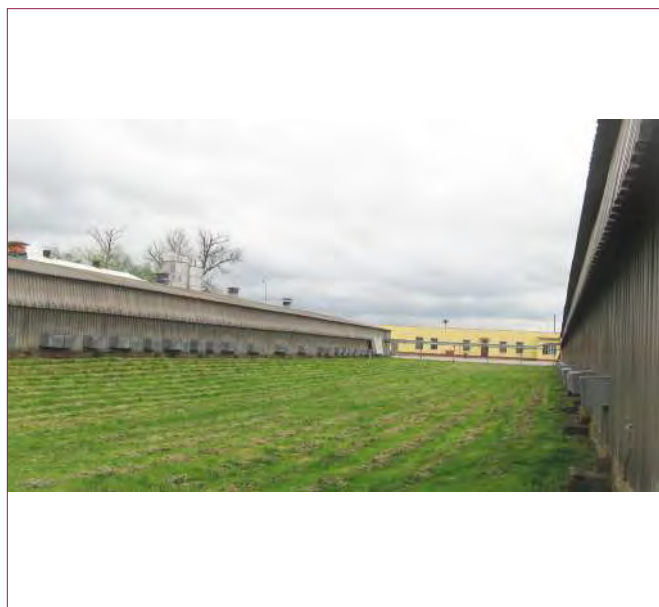
Obr. 55. Dvojité oplocení uvnitř areálu farmy



Obr. 56. Stromořadí vytváří přirozený filtr



Obr. 57. Betonové pásy okolo stáje omezují riziko průniku hlodavců do stájí



Obr. 58. Pravidelné sečení trávy v areálu snižuje frekvenci výskytu hlodavců

7.2.3 Dezinfekční rohože

Před vstupem do stáje, haly, resp. do jednotlivých sekcí by měly být umístěny funkční dezinfekční rohože (obr. 59 a 60).

Samotné dezinfekční rohože nejsou stoprocentně spolehlivé. Pokud nejsou boty před vstupem do dezinfekční rohože důkladně očištěné, výsledný efekt je výrazně snížen.

Velkou roli také hraje odpovídající doba kontaktu dezinfekčního přípravku s obuví, která se liší v závislosti na dezinfekčním přípravku (obr. 61). V neposlední řadě záleží samozřejmě také i na dalších faktorech, a to např. na četnosti výměny náplně dezinfekční rohože, dále na stupni znečištění obuvi aj. (obr. 62).

7.2.4 Sítě proti ptákům a hmyzu

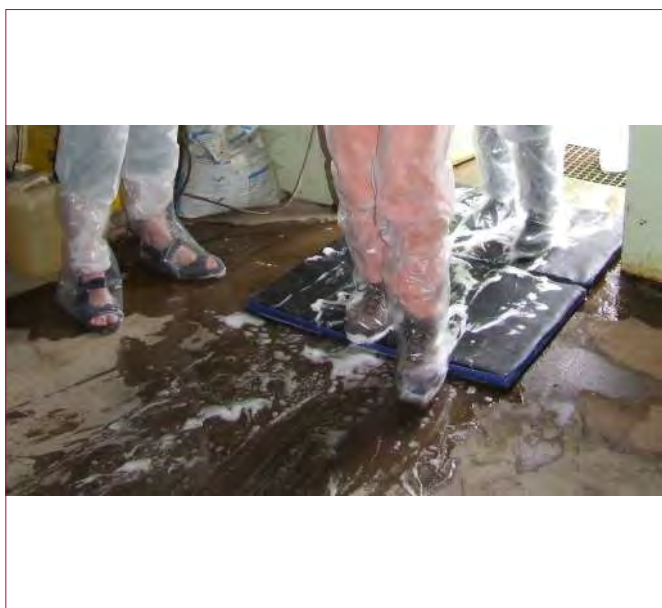
Volně žijící ptáci mohou šířit virová i bakteriální onemocnění včetně mykóz. Kromě hygienického rizika zavlečení onemocnění do chovu, způsobují chovatelům také ekonomické ztráty požerem krmiv. Vniknutí ptáků, resp. hmyzu do stájí brání sítě v oknech (obr. 63), otvorech pro přívod vzduchu (obr. 64) a ventilátorech.

7.2.5 Stromořadí

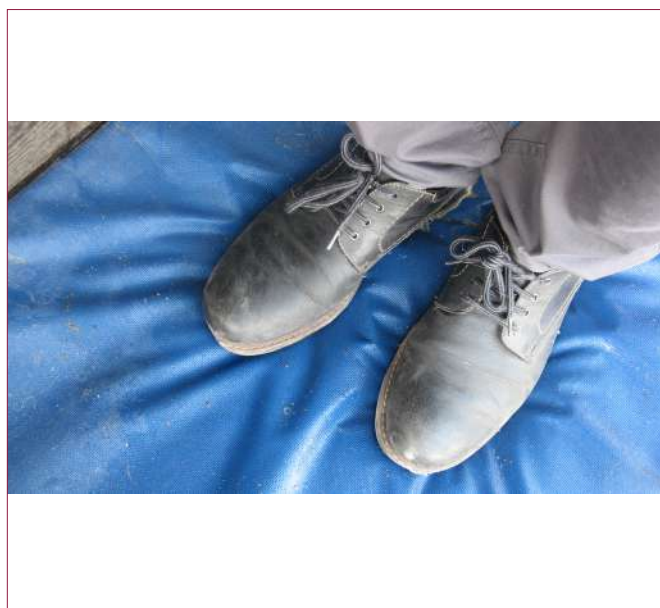
Jedná se o přirozené větrolamy, jejichž hlavní funkcí je poskytnout kryt proti náporům větru (snížení rychlosti větru) a ochránit půdu před erozí. Větrolamy kolem objektů mohou současně snížit náklady na vytápění

a ušetřit energii (výkrm drůbeže, líně, porodny prasat). Dále slouží i jako přirozený filtr vzduchu přiváděného do a odváděného z objektů pro ustájení zvířat.

Na druhé straně je ovšem nutné upozornit na skutečnost, že stromořadí, vysázená kolem objektů pro ustájení hospodářských zvířat, poskytují přirozený úkryt a vhodné prostředí (např. k zahnízdění aj.) pro volně žijící zvířata, která mohou pro hospodářství představovat významná hygienická a zdravotní rizika.



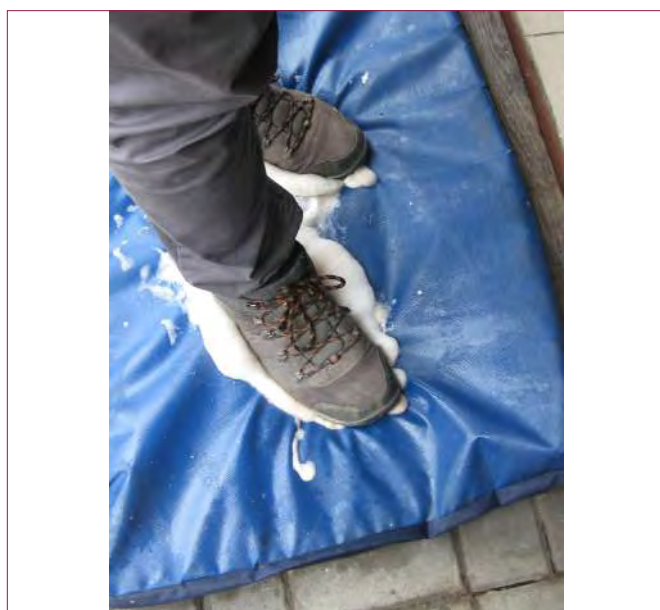
Obr. 59. Účinná dezinfekční rohož



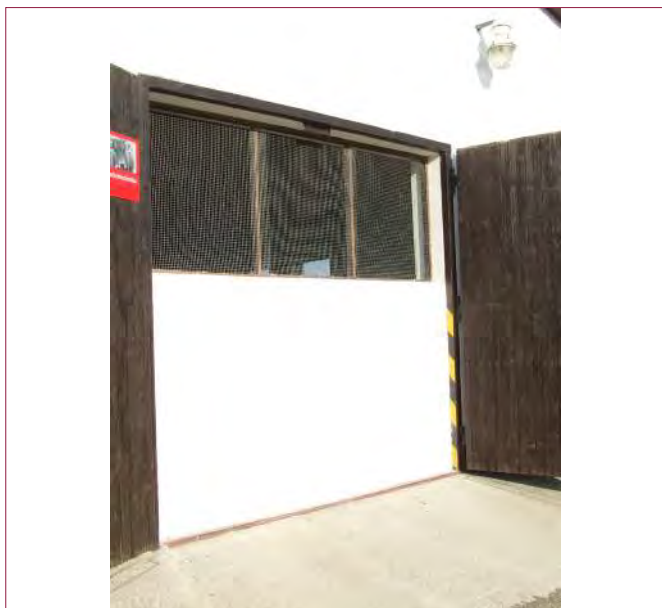
Obr. 60. Neúčinná (suchá) dezinfekční rohož



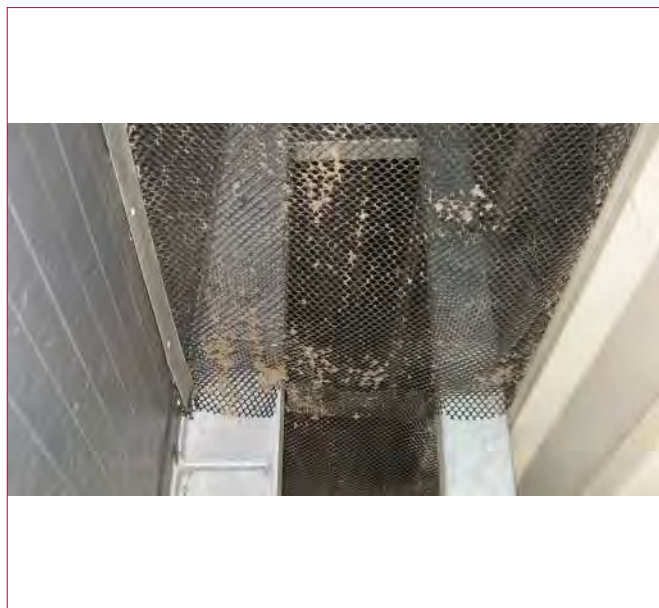
Obr. 61. Dezinfekční rohož s práškovým vápnem je neúčinná



Obr. 62. Do dezinfekční matrace se musí pravidelně doplňovat dezinfekční roztok



Obr. 63. Sítě proti ptákům nebrání provětrávání ustajovacího prostoru



Obr. 64. Sítě na vstupních otvorech pro přívod vzduchu do haly brání průniku ptáků

Vybrané zásady prevence šíření původců infekčních onemocnění v areálu farmy vytvořením bariér:

1. Černo-bílý systém chovu (Č-B-S) je založený na provozním rozdělení farmy na zónu bílou (objekty pro ustájení zvířat) a černou (sklady, odpadové hospodářství, dílny, administrativní budova).
2. Vnitřní opocení bílé zóny uvnitř areálu (u chovů s vyšší koncentrací zvířat).
3. Umístění dezinfekčních rohoží na vstupu do stájí/sekcí (primárně v chovech prasat a drůbeže) a sítí v oknech a otvorech pro přívod a odvod vzduchu (včetně ventilátorů).
4. Každá stáj v chovu, každá kategorie zvířat, je-li to možné i sekce by měly být vybaveny vlastním nářadím.
5. Důkladné umytí a v případě zhoršené epizootologické situace i vydezinfikování všech zařízení, nářadí a dalších pomůcek před jejich použitím v jiné stáji nebo u jiné věkové kategorie zvířat.
6. Nepoužívat stejné pomůcky a zařízení ke krmení a odkluzu ekrementů.
7. Zpevněný povrch na všech komunikacích v areálu farmy.
8. Stromořadí okolo farmy i jednotlivých stájí slouží jako přirozený filtr vzduchu přiváděného do a odváděného z objektů pro ustájení zvířat.
9. Důsledné dodržování čistoty a pořádku v celém areálu farmy.
10. Pravidelná sanitace (čištění, mytí a dezinfekce) ustajovacích prostor, včetně technologických systémů (ustájení, krmení, napájení, větrání aj.) a dále skladovacích prostor na krmiva, steliva aj. u chovů s kontinuálním provozem minimálně jedenkrát ročně, u chovů s turnusovým provozem vždy po každém turnusu.

7.3 ASANAČNÍ OPATŘENÍ

Asanace je soubor opatření, zahrnujících zneškodňování (ničení, inaktivace, odstranění):

- původců nákaz (lidí, zvířat, rostlin a jinak škodlivých mikroorganismů) ve vnějším prostředí,
- zdrojů a možných přenašečů,
- úpravu prostředí k zabránění množení a šíření škodlivých organismů.

Její součástí jsou dezinfekce, dezinfekce, deratizace, sběr a zneškodňování veškerých uhynulých zvířat, udržování čistoty a pořádku. Asanační opatření se týkají nejen vlastních objektů stájí, ale i pomocných objektů a jejich okolí.

Základní asanační opatření jsou tři – dezinfekce, dezinfekce, deratizace (DDD). V poslední době k nim přísluší ještě další – deanimalizace a dezodorizace. Výsledná zkratka je potom DDDDD.

K dezinfekci, dezinfekci a deratizaci podle zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči, ve znění pozdějších předpisů, lze používat jen registrované přípravky a postupy nebo přípravky, jejichž uvedení do oběhu bylo povoleno.

Způsobilost pracovníků k provádění jednotlivých asanačních opatření

- Preventivní dezinfekci, dezinfekci a deratizaci je povinen zabezpečit chovatel.
- Ohniskovou dezinfekci, dezinfekci a deratizaci v zemědělských a potravinářských provozech mohou provádět pouze odborně způsobilé osoby starší 18 let, které mají osvědčení o odborné způsobilosti v souladu s platnou legislativou.

Sanitační řád obsahuje rozpis všech prací, časových intervalů, používaných prostředků a osob odpovědných za tyto práce v zemědělském provozu.

Sanitační řád (Návrh pracovního postupu)

1. Vyskladnění zvířat, zařízení a zbytků krmiva, popř. steliva ze stáje.
2. Demontáž odnímatelných částí technologie.
3. Mytí odnímatelných částí technologie.
4. Dezinfekce odnímatelných částí technologie.
5. Mytí stáje a přilehlých prostor.
6. Čištění a dezinfekce napájecího systému.
7. Čištění a dezinfekce krmného systému.
8. Čištění a dezinfekce náradí.
9. Montáž odnímatelných částí technologie.
10. Plošná dezinfekce stáje a bezprostředního okolí.
11. Kontrola účinnosti dezinfekce.
12. Naskladnění zvířat.
13. Zabezpečení prostor- nášlapné rohože, dezinfekce komunikací a okolí budov.
14. Mytí a dezinfekce:
 - kafilerního boxu,
 - naskladňovací a vyskladňovací rampy,
 - náradí,
 - přepravních vozidel, atd.
15. Dezinfekce.
16. Deratizace.
17. Omezení průniku volně žijících ptáků, psů, koček.

7.3.1 Dezinfekce

Infekční tlak ve stájích narůstá se zvyšující se koncentrací zvířat a s délkou jejich pobytu ve stáji. Následkem výše uvedeného dochází u ustájených zvířat k růstové depresi a zdravotním problémům. Primární příčinou vzniku infekčních onemocnění je dosažení nadprahových koncentrací patogenních mikroorganismů (vysoký infekční tlak prostředí), kterými jsou zvířata infikována.

Dezinfekce vnějšího prostředí je nedílná součást asanace.

Cílem dezinfekce je snížení infekčního tlaku, a tím omezení možnosti šíření nemocí. Dezinfekce nikdy nezničí všechny mikroorganismy z prostředí. V chovech hospodářských zvířat je cílem dezinfekce snížení počtu mikroorganismů na akceptovatelnou úroveň, která nemůže ohrozit zdraví lidí nebo zvířat. Účinnost dezinfekce je ovlivněna mnoha faktory. Nejvyšší účinnosti dezinfekce dosáhneme pouze v prostředí bez přítomnosti zvířat. Také cíleným výběrem vhodného dezinfekčního přípravku je možno dosáhnout odpovídající účinnosti dezinfekce.

Z hlediska epizootologického se dezinfekce dělí na dezinfekci preventivní a ohniskovou.

Preventivní dezinfekci se udržuje prostředí v dobrém hygienickém stavu, a tím se předchází vzniku nákaz a projevům únavy prostředí, která je důsledkem kvalitativních a kvantitativních změn mikrobiální kontaminace prostředí. „Stájový mikrobismus“ se většinou projevuje jako nespecifické onemocnění polyfaktoriálního charakteru ne vždy jasné etiologie, které může být navíc potencováno ještě působením dalších negativních **abiotických** (teplota, vlhkost, proudění a chemické složení vzduchu) a **biotických** (aerodisperzní systémy) faktorů vnějšího prostředí. Nejvýrazněji se projevuje především výskytem abortů, sníženou životaschopností a vyšším počtem mrtvě narozených mláďat, popřípadě onemocněním respiračního aparátu a gastrointestinálního traktu. Únava prostředí se manifestuje nejčastěji u mláďat, jejichž imunitní systém ještě není plně vyvinut. U dospělých zvířat má pomalý a skrytý průběh.

Frekvence preventivní dezinfekce ve všech chovech závisí na technologii ustájení (obr. 65 a 66) a ošetřování hospodářských zvířat. Preventivní dezinfekce ve stájích s kontinuálním provozem (skot) by se měla provádět 2x ročně (jaro, podzim), ve stájích s turnusovým provozem (prasata, drůbež) vždy v období mezi dvěma po sobě následujícími turnusy. Při preventivní dezinfekci se upřednostňují širokospektrální dezinfekční přípravky.



Obr. 65. Stáje s kompaktní podlahou se dezinfikují lépe

Při **preventivní dezinfekci** se pozornost zaměřuje především na:

- místa chovu, popřípadě shromažďování zvířat včetně technologických systémů (chovná zařízení, výběhy, místa výstav – svodů – soutěží – prodeje apod.);
- pomocné prostory (zejména přípravný a sklady krmiv);
- místa zpracování a skladování potravin a surovin živočišného původu;
- přepravní schránky a dopravní prostředky;
- pracovní oděv, obuv, chovatelské pomůcky (krmné a napájecí zařízení, postroje aj.), včetně předmětů k obohacení chovného prostředí (tzv. „environment enrichment“), pomůcky k ošetřování (kartáče, hřebílka) a manipulaci (přeháněcí zábrany) se zvířaty a čištění chovných prostor (nářadí, lopaty, kbelíky, košťata, shrnovací hrabla aj.);
- vodní zdroje a voda k napájení.

Ohnisková dezinfekce je součástí tlumení nákaz, zabráňuje šíření infekce v ohnisku a zejména mimo něj. Podle doby, kdy se provádí, rozlišujeme ohniskovou dezinfekci průběžnou a závěrečnou.

Ohnisková dezinfekce průběžná je opakovaným dílčím opatřením v průběhu trvání nákazy.

Ohnisková dezinfekce závěrečná je jednorázová akce, následující po uplynutí pozorovací doby od vyléčení, utracení nebo uhynutí posledního nemocného zvířete. Její účinné provedení je předpokladem pro zrušení ohniska nákazy. Při ohniskové dezinfekci se používají především úzkospektrální dezinfekční přípravky.



Obr. 66. Stáje s roštovou podlahou se dezinfikují obtížněji

Při **ohniskové dezinfekci** se kromě míst dezinfikovaných v rámci preventivní dezinfekce, navíc dezinfikují:

- výměšky nemocných a podezřelých zvířat (moč, výkaly, sliny, zvratky, chrchle, hnis, hleny, krev);
- povrch těla zvířat;
- uhynulá zvířata;
- zbytky krmiv a nápojů;
- odpady (hnůj, kejda, močůvka, odpadní vody).

7.3.1.1 Základní etapy dezinfekce

Dezinfekce stájí probíhá v několika na sebe navazujících krocích:

1. Vyskladnění zvířat
2. Průzkumné a přípravné práce
3. Mechanická očista
4. Odmočení
5. Mytí tlakovou vodou
6. Vyschnutí
7. Vlastní dezinfekce
8. Vyschnutí
9. Kontrola účinnosti dezinfekce
10. Odstranění zbytků dezinfekčního prostředku
11. Naskladnění zvířat

V první řadě je nezbytné věnovat pozornost po vyskladnění zvířat odstranění organického materiálu ze stáje/sekce: vyvezení zbytků krmiva, steliva, prachu, vypuštění kejdivých kanálů. Přítomnost orga-

nického materiálu ve stáji omezuje účinnost mycích a dezinfekčních přípravků a současně slouží některým mikrobům jako zdroj živin. Pozornost musí být věnována také odstranění biofilmu z napáječek. Kvalita mechanické očisty rozhoduje o účinnosti dezinfekce, současně je předpokladem účinného působení dezinfekčních přípravků na dezinfikované plochy a tím omezení možnosti snížení účinnosti dezinfekčního přípravku. Mechanickou očistou lze odstranit více než 90 % mikroorganismů. Bylo prokázáno, že při důkladně provedené mechanické očištění dochází ke snížení celkového počtu mikroorganismů o 3 logaritmické řády, tj. o 99,9 % (z 10^7 na 10^4).

Ve stájích pro prasata bylo prokázáno snížení počtu aerobních mikrobů již po čištění o 1,5 až 2 logaritmické řády.

Z důvodu minimalizace rizika rekontaminace vyčištěných povrchů, je při čištění i při dezinfekci nutné postupovat od stropu, přes stěny, technologické systémy (rozvody krmiva a vody, hrazení, krmítka, napáječky) na podlahu.

Po uplynutí doby expozice, v závislosti na použitém dezinfekčním přípravku, následuje omytí krmné (krmítka, koryta) a napájecí (napáječky, napájecí žlaby) technologie, odstranění zbytků dezinfekčního přípravku z krmítek a napáječek a odvětrání dezinfikovaného prostoru. Nejvyšší účinnosti dezinfekce dosáhneme v prostředí bez přítomnosti zvířat.

Přehled různých metod čištění a dezinfekce objektů stájí je zpracován v tabulce 16.

Po vyskladnění zvířat jsou ze stáje demontována zařízení, která je možné vyčistit a vydezinfikovat mimo stáj (např. krmítka).

V rámci průzkumných a přípravných prací se stanovuje cíl dezinfekce (preventivní, ohnisková), rozsah a typ objektu. Je nutné zkontrolovat personální (dostatečný počet pracovníků) a materiální zabezpečení dezinfekčními přípravky včetně techniky pro jejich aplikaci a odpovídajícího nářadí.

Nedílnou součástí této etapy dezinfekce je vytvoření takových podmínek pro vlastní dezinfekci, které zajistí, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění necílových organismů. Dále jsou v průběhu této etapy dezinfekce zjištěny stavební a provozní závady.

Cílem mechanické očisty je úplné odstranění nečistot (převážně organického původu) z povrchů – až je patrný

druh, struktura a barva materiálů, což je předpokladem účinného působení dezinfekčních přípravků na dezinfikované plochy a tím omezení možnosti snížení účinnosti dezinfekčních přípravků.

V rámci suché mechanické očisty se odstraňují hrubé nečistoty (výkaly, zbytky krmiva, steliva, prach, vypouští se kejda z kanálů aj.), a to buď ručně, nebo za použití mechanických pomůcek (vhodné kartáče, škrabky, utěrky, hadry apod.).

Následuje mokrá mechanická očištění (obr. 67), kdy se nejprve důkladně nečistoty odmočí, čímž dojde k uvolnění nálepu na stěnách, zařízení i podlaze.

Poté se prostor umyje vodou (vysokotlaké čisticí stroje bez, příp. s ohřevem vody apod.), nebo s použitím chemických mycích přípravků s přídavkem smáče-del (obr. 68). Výhodná je aplikace mycích přípravků ve formě pěny, čímž dojde ke zvýšení účinnosti mytí v důsledku prodloužení kontaktní doby na umývaných površích, současně přítomnost pěny usnadňuje vizuální rozlišení ošetřených a neošetřených povrchů. Na závěr se čištěné plochy včetně zařízení oplachují zdravotně nezávadnou vodou a prostor se poté nechá vyschnout, aby v případě aplikace dezinfekce na mokré povrchy nedošlo ke snížení koncentrace dezinfekčních přípravků.

Na konci této etapy se provádí opravy a údržba stavebních konstrukcí a vnitřního vybavení stáje i pomocných prostor.

Kvalita mechanické očisty rozhoduje zásadním způsobem o konečném efektu dezinfekce. Dobře provedenou mechanickou očistou se:

- dosáhne výrazného poklesu mikrobiální kontaminace (o více než 90 %);
- vytvoří předpoklady pro přímé působení dezinfekčních přípravků na ošetřované plochy;
- současně omezí negativní působení organických nečistot na účinnost dezinfekčních přípravků.

Cílem vlastní dezinfekce je snížení počtu mikroorganismů, které ve stáji zůstaly po mechanické očištění na akceptovatelnou úroveň, která nemůže ohrozit zdraví ustájených zvířat i lidí.

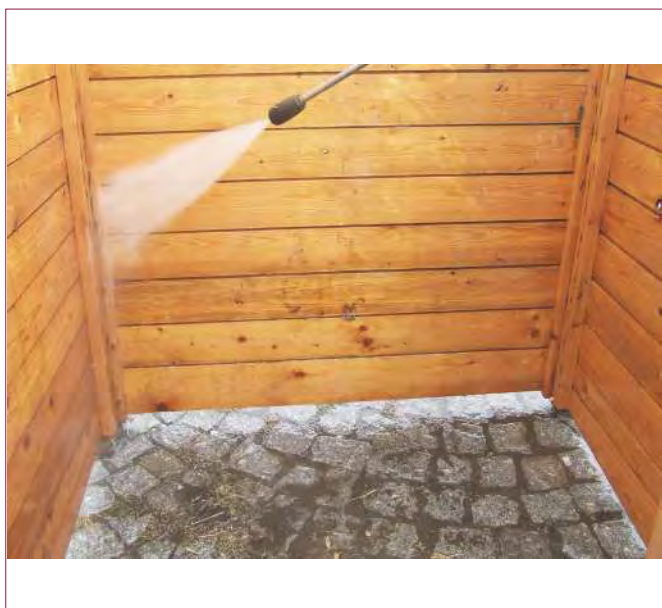
Použitím pěnových aplikátorů se zlepší penetrace dezinfekčních přípravků do porézních povrchů a současně se prodlouží kontaktní doba.

Vlastní dezinfekci dělíme, podle použitých prostředků, na fyzikální a chemickou.

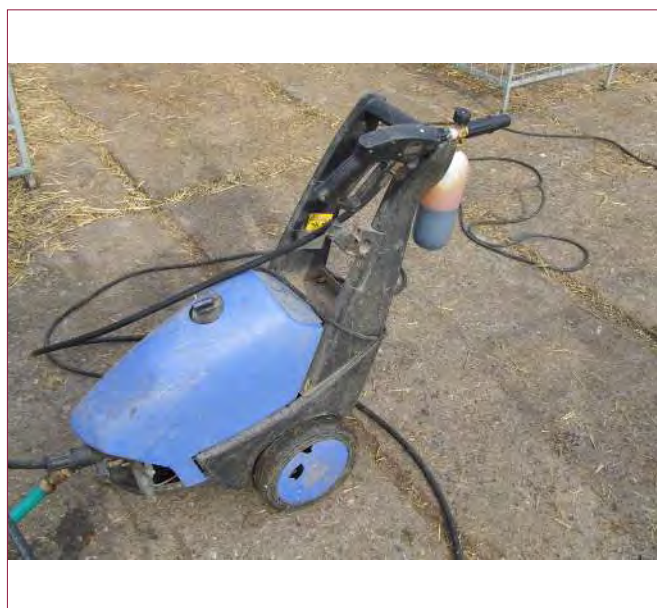
Tabulka 16. Různé metody čištění a dezinfekce stájí (upraveno dle Morgan-Jones, 1981)

	Dospělý skot	Telata (dojený skot)	Telata (masný skot)	Drůbež (klece)	Drůbež (hluboká podestýlka)	Prasata (výkrmové haly)	Prasata (jalovárna)	Prasata (odchovna, uzavřený chov)	Prasata (odchovna, otevřený chov)	Ovce, kozy	Králíci	Norci
Frekvence čištění												
Kontinuální chov (1-2x ročně)	+	+								+		
Turnusový chov (po každém turnusu)			+	+	+	*	*	+	+			
Individuálně kotce a klece		+									+	+
Stupeň čištění												
Suché čištění		+	+	+	+	+	+	+			+	+
Spálení srsti, chlupů											+	+
Demontáž technologických systémů		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Odstranění podestýlky	mechanické	+	+	*	+	*	*	*	+	+	+	+
	tlaková voda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mechanická očista stáje s použitím mycích přípravků		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Montáž technologických systémů		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Odpočinek stáje	měsíc	+								+		
	14 dní		+	+	+	+	+	+	+		+	+
Návoz podestýlky	+	+	*		+	*	*	+	+	+		
Plynování			+	+	+	*	*	*			*	*

* Závisí na typu budovy anebo systému ustájení



Obr. 67. Dřevěné porézní povrchy je třeba před dezinfekcí důkladně umýt



Obr. 68. Mechanickou očistu usnadňuje použití čistících přístrojů

7.3.1.2 Fyzikální metody dezinfekce

Fyzikální metody dezinfekce jsou výhodné z hlediska ekologického. Jedná se především o využití suchého a vlhkého tepla, záření, případně filtrace.

Základním předpokladem pro účinnou dezinfekci fyzikálními metodami je dokonalá mechanická očista. Při použití vysokých teplot je to také dostatečná doba expozice, která se počítá od dosažení doporučené teploty. Vlhké teplo je účinnější než teplo suché.

Nízké teploty omezí pouze množení mikroorganismů, sníží se jejich metabolismus, čímž se prodlouží doba jejich přežívání.

Sluneční záření spolu s vysycháním představují významné přirozené asanační faktory, jejichž cílené využití je výrazně ovlivňováno ročním obdobím, počasím atd. Přímý účinek nelze plně využít v uzavřených prostorech. Uplatňuje se především při tzv. „letnění“ - přirozené asanaci výběhů stejně tak i u dalších objektů, kde můžeme zajistit jeho přímé působení po dostatečně dlouhou dobu. Sluneční záření je možné využít pouze k preventivní dezinfekci.

7.3.1.3 Chemické metody dezinfekce

Chemické metody dezinfekce využívají dezinfekční přípravky. Při výběru dezinfekčního přípravku je nutné se řídit epizootologickým hlediskem. Některé dezinfekční přípravky (se širokým spektrem účinnosti) jsou vhodné pouze pro preventivní dezinfekci, zatímco jiné (s úzkým spektrem účinnosti) jsou určeny převážně pro dezinfekci ohniskovou. Základním kritériem pro výběr vhodného přípravku je znalost cílového prostředí a úroveň jeho mikrobiálního zatížení včetně možnosti aplikace.

Dezinfekční přípravky, používané k dezinfekci stájí, by měly splňovat několik požadavků: dobrá účinnost na mikroorganismy, minimální toxicita pro makroorganismy, šetrnost k dezinfikovaným předmětům a zařízením, minimální negativní vliv na životní prostředí, dobrá rozpustnost, stabilita, snadná použitelnost a ekonomická dostupnost.

Dále je při výběru vhodného mycího či dezinfekčního přípravku nutné vlastní výběr uskutečnit také s ohledem na faktory, které jeho účinnost mohou ovlivnit, a to odolnost mikroorganismů, vlastnosti dezinfekčních přípravků včetně způsobu jejich použití a charakteru dezinfikovaného prostředí.

Odolnost mikroorganismů – z hlediska dezinfekční praxe je nutné respektovat rozdílnou odolnost jednotlivých skupin mikroorganismů (bakterií, virů a mikroskopických hub) k dezinfekčním přípravkům (tabulka 17), která vyplývá z rozdílných morfologických a biochemických vlastností a propustnosti buněčných membrán.

Nejcitlivější na dezinfekční přípravky jsou obligátní (striktní) intracelulární bakterie, jako jsou mykoplazmata. Méně citlivé k dezinfekci jsou Gram-pozitivní a Gram-negativní bakterie, obalené viry a spory hub. Odolné vůči dezinfekci jsou potom neobalené viry a mykobakterie. Nejvíce odolné jsou bakteriální endospory a protozoálních oocysty. Rezistentní vůči většině dezinfekčních přípravků jsou priony.

Vlastnosti dezinfekčních přípravků – dezinfekční přípravky, které jsou určeny k úplné devitalizaci mikroorganismů, jsou označeny příponou – cidní, naproti tomu dezinfekční přípravky, které omezují růst mikroorganismů nebo brání jejich rozmnožování, jsou označeny příponou – statické.

Podle **spektra účinnosti** se dezinfekční přípravky dělí na širokospektrální, s omezeným spektrem účinnosti a specifické.

Stabilita dezinfekčních přípravků má vliv na jejich účinnost, protože v průběhu skladování dochází u některých přípravků ke změnám složení, snižuje se obsah účinné látky nebo funkční skupiny. U stabilních přípravků (např. chloramin) se vychází ze stanovení koncentrace preparátu, u nestabilních (např. chlorové vápno) potom z obsahu účinné látky a optimální teploty pracovních roztoků – stabilní prostředky (cca 50-60 °C), nestabilní prostředky (<30 °C).

Způsob použití dezinfekčních přípravků

Odpovídající koncentrace přípravků je předpokladem jejich účinnosti. Nižší koncentrace přípravků může, kromě snížení účinnosti dezinfekce, také způsobovat přežívání méně citlivých mikroorganismů.

Dezinfekční přípravky, které se aplikují ve vyšších koncentracích (např. alkoholy a fenoly), jsou více ovlivněny změnami koncentrace pracovních roztoků; zatímco přípravky které se aplikují v nižších koncentracích (např. formaldehyd), jsou na koncentraci pracovních roztoků méně citlivé.

Doba expozice – doba, nezbytná pro devitalizaci mikroorganismů závisí na použitém přípravku a odolnosti cílových

Tabulka 17. Citlivost vybraných skupin mikroorganismů na chemické dezinfekční přípravky (upraveno dle Lintona et al., 1987; Kiupel et al., 2004; Dvorak, 2008)

Skupiny mikroorganismů		Skupiny dezinfekčních přípravků									
		Kyseliny	Alkoholy	Aldehydy	Alkálie	Biguanidy (chlorhexidine)	Halogeny		Peroxydny	Fenoly	Kvarterní amon.slouč.
							Chlor	Jód			
Bakterie	Mykoplazmata	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Rickettsie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Chlamydie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	G+ bakterie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	G-bakterie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Pseudomonas spp.</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Bacily	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Acidorezistentní bakterie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Endospory	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Houby	včetně spor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Viry	Viry obalené	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Viry neobalené	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Protozoa	včetně oocyst	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Kokcidie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Priony		■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Vysvětlivky:

vysoce účinný	účinný	omezená účinnost	neúčinný
■	■	■	■

mikroorganismů. Přestože některé přípravky zabíjí mikroorganismy okamžitě, obvyklá doba expozice je 20–30 minut.

Kvalita aplikace – předpokladem účinnosti přípravku je rovnoměrné pokrytí všech dezinfikovaných povrchů.

Kvalita vody – vysoká mikrobiální kontaminace vody snižuje obsah účinné látky v pracovním roztoku. Vyšší koncentrace kationtů Ca^{2+} a Mg^{2+} v tvrdé vodě, použité na čištění, mytí i ředění dezinfekčních přípravků, mohou snižovat účinnost některých přípravků (např. kvarterní amoniové sloučeniny).

Požadovaný efekt dezinfekce závisí na výběru účinného dezinfekčního přípravku a dodržení ověřeného způsobu jeho použití (tabulka 18).

Aplikační formy dezinfekčního přípravku – dezinfekční přípravky lze aplikovat ve formě prášku, roztoku (popř. suspenze), pěny, aerosolu a plynu. Nejčastěji používanou formou je roztok nebo pěna.

Prášková forma je použitelná pouze pro dezinfekci kapalin (voda, moč) za předpokladu dodržení doporučené dávky přípravku a její homogenizace v dezinfikované kapalině. V suchém prostředí je prášková forma neúčinná.

Roztok je nejčastěji používanou aplikační formou. Při aplikaci je nutné zajistit:

- **koncentraci preparátu** (stabilní prostředky) nebo **účinné látky** (nestabilní prostředky);
- **teplotu roztoku** (horké 60–80 °C, studené < 30 °C);

Tabulka 18. Vybrané vlastnosti dezinfekčních přípravků (upraveno dle Danish Recommendations, Interdisciplinary Report, 2001)

Skupiny dezinfekčních přípravků	„Wash“ efekt	Účinnost			Rychlost účinku	Citlivost k org. nečistotám	Doporučené		Korozivní účinek	Vliv na prostředí
		Bakterie	Spory	Viry			pH	teplota		
Kyseliny	Ne	žlutá	červená	žlutá	modrá	modrá	< 2	> 5°C	zelená	Ne
Silné zásady	Ano	modrá	žlutá	zelená	žlutá	červená	-	-	modrá	Ne
Chlornan	Ne	žlutá	červená	modrá	zelená	zelená	> 7	< 35°C	zelená	Ne
Chloraminy	Ne	žlutá	červená	zelená	modrá	žlutá	cca 7	-	zelená	Ne
Jodofory	Ano	modrá	žlutá	žlutá	zelená	modrá	< 6	< 35°C	žlutá	?
Fenol	Ano	zelená	červená	žlutá	modrá	modrá	> 8	< 40°C	červená	Ano
Kvarterní amoniové slouč.	Ano	žlutá	červená	červená	zelená	zelená	cca 8	-	žlutá	?
Glutaraldehyd	Ne	zelená	zelená	zelená	žlutá	červená	> 7	> 5°C	červená	Ne
Kyselina peroctová	Ne	zelená	zelená	zelená	modrá	žlutá	< 6	> 5°C	modrá	Ne
Oxidancia	Ne	zelená	modrá	zelená	modrá	žlutá	< 6	> 5°C	žlutá	Ne

Vysvětlivky:

vysoce účinný	účinný	omezená účinnost	neúčinný
zelená	modrá	žlutá	červená

- **množství** (běžně se používá 0,3–0,5 l na 1 m² dezinfikované plochy, na nepropustné plochy 0,5 až 1,0 litru roztoku na 1 m², sporotvorné mikroorganismy vyžadují 1,0 až 3,0 litry/1m²), vždy v souladu s doporučením výrobce, resp. dodavatele;
- **počet aplikací** (dvakrát 0,5 l/m² plochy, u sporotvorných třikrát 1 l/m²), popř. v souladu s návodem použití pro daný dezinfekční přípravek;
- **kvalitu aplikace** (rovnoměrnost);
- **dobu expozice** (většinou minimálně 3–4 hodiny – stabilizovaná peroctová kyselina s minimální expozicí 0,5 hodiny).

Dezinfekce, aplikovaná ve **formě pěny** je perspektivní způsob dezinfekce (obr. 69):

- lepší schopnost fixace pěny na požadovaném povrchu (jak svislé, tak vodorovné plochy);
- omezení sekundárního přenosu pěny;
- aplikace pěny z větší a bezpečnější vzdálenosti;
- možnost přidavků dalších detergentních látek a směsí;
- delší doba působení přípravku na šikmých, svislých površích a stropěch (relativně dlouhá doba rozpadu pěny);

- při aplikaci nedochází ke ztrátě pěny odrazem nebo stěčením z povrchů;
- možnost vizuální kontroly nanesení a překrytí čištěného místa pěnou.

Prostorové aerosoly a plyny (např. formaldehyd, kyselina peroctová nebo mléčná, glykoly a peroxid vodíku) vyžadují hermetické uzavření dezinfikovaného prostoru a suché plochy určené k dezinfekci. Dále pak odpovídající teplotu (minimálně +15 °C) a vysokou relativní vlhkost vzduchu (minimálně 70%) v dezinfikovaném prostoru.

Vždy je nutné vycházet z doporučených hodnot udávaných výrobcem, respektive distributorem jednotlivých dezinfekčních přípravků.

Vliv prostředí v dezinfekčním procesu se uplatňuje především svojí konzistencí, případně charakterem povrchu, zatížením zejména organickými látkami, pH a teplotou.



Obr. 69 Pěnová dezinfekce má nesporné výhody

Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve stáji – dezinfekční aktivita se obvykle zvyšuje v souladu s mírným snížením teploty, i když některé dezinfekční přípravky jsou více závislé na teplotě prostředí. Glutaraldehyd je účinný již při teplotě od +5 °C, zatímco formaldehyd vyžaduje minimálně +15 °C. Persteril je účinný v širokém rozmezí teplot prostředí od 0 do +30 °C.

pH může ovlivnit buněčný povrch bakterií i působení dezinfekčních přípravků. Některé přípravky jsou účinnější v kyselém prostředí (Persteril – pH 3,0–7,5), jiné v zásaditém prostředí (KAS – kvarterní amoniové sloučeniny – pH 9–10).

Kvalita povrchu – účinnost dezinfekčních přípravků na porézních nebo drsných površích (např. dřevo, beton) je nižší než na hladkých površích (např. kovy, plasty). Propustný povrch měkkých venkovních výběhů je prakticky nedezinfikovatelný.

Po dokončení aplikace dezinfekčních přípravků se ustavovací prostor nechá před odběrem mikrobiologických stěrů na kontrolu účinnosti dezinfekce vyschnout.

Hodnocení účinnosti dezinfekce

Kontrolu účinnosti dezinfekce lze provádět různými metodami. Mezi nejpoužívanější patří kontrola dezinfekčního postupu, kontrola chemická a mikrobiologická.

Kontrola dezinfekčního postupu je přímá, zaměřená na kontrolu faktorů ovlivňujících účinnost dezinfekce, a potom nepřímá, spočívající ve formální administrativní kontrole „Protokolu o provedené dezinfekci“.

Kontrola chemická vychází ze stanovení koncentrace účinné látky v přípravku (např. chlorové vápno), resp. koncentrace pracovních roztoků (např. Chloramin). Patří sem i metoda využívající chemické stěry.

Mikrobiologická kontrola účinnosti dezinfekce je považována za nejobektivnější metodu kontroly účinnosti dezinfekce. Je zaměřena jednak na přímý průkaz patogenů a jednak na nepřímé stanovení indikátorových mikroorganismů. Pro posouzení účinku dezinfekce, je nutné vycházet z tzv. hodnoty pozadí, tj. úrovně mikrobiální kontaminace prostředí před sanitačním zásahem. Rozdíl mezi hodnotami získanými před a po dezinfekci potom vyjadřuje účinnost vlastní dezinfekce. V souladu s Metodikou provádění a hodnocení kontroly účinnosti dezinfekce Státní veterinární správy České republiky, je možno dezinfekci hodnotit za účinnou, pokud průměrná hodnota CPM u stěrů odebraných na vytipovaných odběrových místech v jedné stáji /sekti po dezinfekci bude $\leq 5,0 \cdot 10^3$ KTJ.cm⁻² plochy.

Přitom již účinné umytí prostoru stájí včetně technologie s následnou dezinfekcí může odstranit až 99 % přítomných mikroorganismů.

7.3.2 Dezinfekce

Dezinfekce je významnou součástí asanace prostředí. Jedná se o komplex opatření, zaměřených na likvidaci nebo podstatné snížení výskytu zdravotně významných, škodlivých a obtěžujících členovců (hmyzu a roztočů) na přijatelnou úroveň. Jejím cílem je jednak zabránění rozšiřování virových, bakteriálních a parazitárních původců onemocnění zvířat nebo lidí přenašených hmyzem a jednak prevence vzniku hygienických, hospodářských i společenských škod. Klíště obecné, čmelík kuří, vši, všenky, ale i štěnice, střečci, blechy jsou známí ektoparazité.

Hmyz (komáři, muchničky, ovádi, moucha domácí, moucha dobytčí, bodalka stájová, blechy, klíště aj.) funguje také jako aktivní nebo pasivní potencionální přenašeč nález lidí a zvířat. Krev sající hmyz zneklidňuje zvířata, což se může projevit následným poklesem užitkovosti. Rovněž poškozují živočišné suroviny (kůže). Některé druhy hmyzu a členovců (roztoči, švábi, dlouze ochlupené larvy kožojedů) vyvolávají vážné alergie. Šváby, někteří brouci, moli, zavíječi ničí krmivo a potraviny, buď požerem, nebo je kontaminují vlastní přítomností, výkaly, popřípadě zbytky mrtvých jedinců. v neposlední řadě jsou schopni nepříznivě ovlivnit životní i pracovní prostředí.

Veterinární dezinfekce představuje nedílnou součást opatření realizovaných nejen v chovech hospodářských zvířat, ale

i v podnikách, které zpracovávají suroviny a potraviny živočišného i rostlinného původu. Obdobně jako ostatní součástí asanace se dezinfekce dělí na preventivní a ohniskovou.

Preventivní dezinfekce je zaměřena na vytváření nepříznivých podmínek pro:

- rozmnožování (odstraňování substrátů – pálení, vysoušení, kompostování),
- průnik do stájí a provozních prostorů (sítě),
- přístup k potravinám a krmivům (uzavřené obaly).

Represivní dezinfekce – spočívá v hubení dospělého hmyzu, jeho vývojových stádií, případně vajíček.

Požadovaný efekt dezinfekce závisí na výběru vhodné metody (tabulka 19).

Nejúčinnější v boji proti hmyzu a dalším členovcům je **integrováný boj**. Jedná se o vhodnou kombinaci preventivních opatření s různými metodami represivními.

Ideální insekticid by měl být vysoce toxický pro škodlivý hmyz, neměl by být více perzistentní než je nutné pro zasažení cílového objektu, současně by neměl mít negativní vliv na ekosystém.

7.3.2.1 Základní etapy dezinfekce

1. Přípravné a průzkumné práce

Nejprve je nutné udělat průzkum cílových organismů, kde se zjišťuje druh, intenzita výskytu a rezistence.

Na základě zjištěných skutečností se doporučí jednak opatření proti negativnímu ovlivnění necílových organismů a jednak prostředek ke zdolání obtížného hmyzu a členovců.

Objekt určený k dezinfekci se vyprázdní (odstraní se hospodářská zvířata) a odstraní se krmiva, exkrementy, mobilní zařízení. Prostor v objektu se mechanicky očistí a zakryjí se žlaby a koryta.

Tabulka 19. Přehled metod dezinfekce

Metody dezinfekce			
fyzikální	mechanické	biologické	chemické
- teplota - vlhkost - záření - elektrické lapače	- pasti - lepové pásy (obr. 70) - lapače (obr. 71) - vysavače - světelné pasti	- přirozený mezidruhový boj (ptáci) - roztoč dravý (<i>Ophyra aenescens</i>) - mikroorganismy nákazy hmyzu (<i>Bacillus thuringiensis</i> , <i>Beauveria bassiana</i>)	- insekticidy

2. Vlastní dezinfekce

Před aplikací se volí:

- forma,
- koncentrace,
- dávka,
- doba expozice.

3. Dezaktivace

Tato etapa zahrnuje:

- vyvětrání objektu,
- odstranění uhynulých jedinců,
- umytí – koryt, žlabů, napáječek, resp. napajedel.

4. Likvidace neupotřebných přípravků

- prázdné obaly – spálení
- znehodnocení

5. Evidence o provedené dezinfekci

- je nutné vyplnit protokol o provedené dezinfekci a archivovat jej.

Rezistence

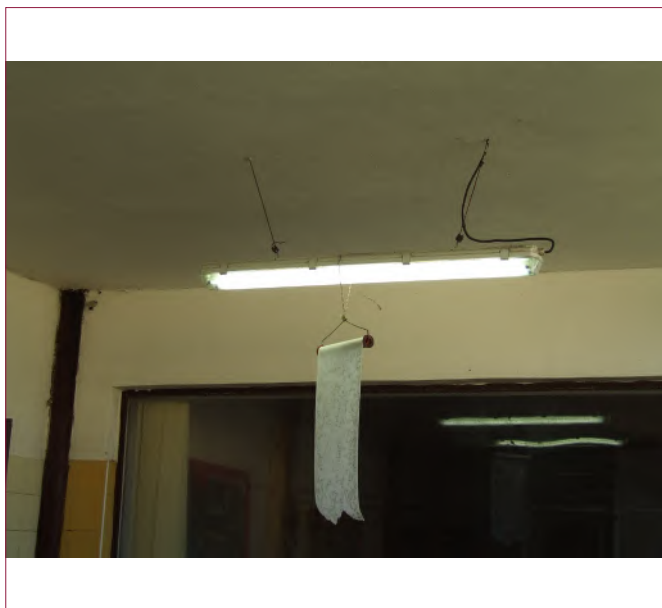
Neustálým používáním insekticidních přípravků, obsahujících stejné účinné látky, respektive nedodržení koncentrace účinné látky se projeví vznikem rezistence. Rezistence je schopnost hmyzu přežít takové dávky insekticidu, které by za normálních okolností usmrtily většinu dané populace. Základní vlastností rezistence je její dědičný charakter.

Projevy rezistence hmyzu

- Zvýšení metabolizace insekticidu.
- Změněná acetylcholinesteráza.
- Snížená propustnost kutikuly.
- Změna chování hmyzu.

Zásady prevence vzniku rezistence

- Dodržení koncentrace účinné látky a dávky na plochu.
- Redukce rozsahu a frekvence ošetření prostředí insekticidy.
- Upřednostnění cíleného ošetření ploch.
- Omezené použití insekticidů s prodlouženou perzistencí.
- Střídání přípravků různých skupin a formulací.
- Kombinace insekticidů se synergisty.



Obr. 70. Lepová past

- Použití různých účinných látek na jednotlivá vývojová stádia hmyzu s dokonalou proměnou.
- Integrovaný boj.
- Pravidelný monitoring vývoje a stavu rezistence.

Vzniku rezistence nelze zabránit, lze pouze zpomalit její nástup při zachování výše uvedených zásad.

7.3.3 Deratizace

Přemnožení hlodavců (krysy, potkani, myši aj.) představuje pro zemědělské provozy vážné nebezpečí z následujících důvodů:

- znečištění krmiva, potravin (výkaly, moč, sliny);
- likvidace krmiva a potravin požerem;
- rezervoár a přenašeč infekčních chorob;
- hostitelé ektoparazitů.

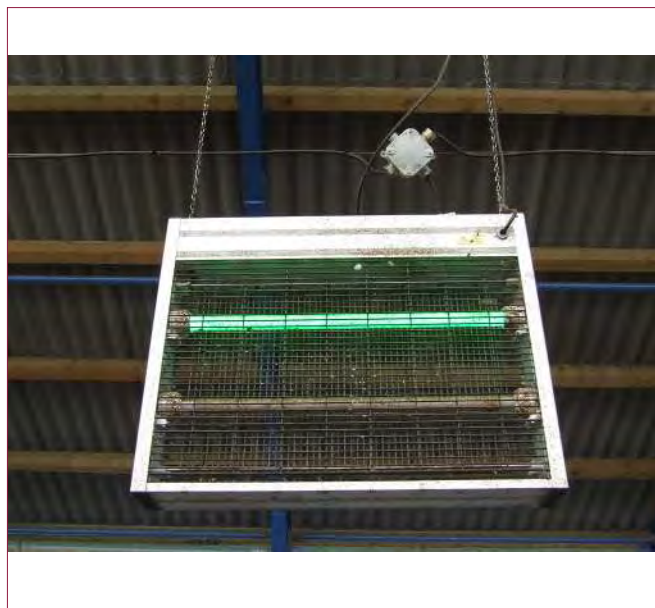
Deratizaci je možné rozdělit na dvě složky, tj. preventivní a represivní.

Preventivní deratizace je zaměřena na:

- zamezení průniku hlodavců na farmu a do stájových objektů,
- odstranění zdrojů potravy a zamezení přístupu k potravě,
- znemožnění zasednutí a zahnízdění hlodavců,
- odpuzování hlodavců (elektromagnetické vlnění, nátěry pachově aktivními látkami).

Tabulka 20. Rozdělení rodenticidů podle rychlosti účinku

Rodenticidy s okamžitým účinkem	Rodenticidy se zpožděným účinkem
<ul style="list-style-type: none"> - nutné předvnažení - vyvolání obranného reflexu po požití subletální dávky - letální čas několik hodin - značná toxicita pro necílové druhy (úzký okruh použití) 	<ul style="list-style-type: none"> - není nutné předvnažení - nevytvářejí obranný reflex - letální čas 3-10 dnů



Obr. 71. Elektrický lapač hmyzu

Represivní deratizace – je zaměřena na hubení hlodavců různými prostředky v místech jejich výskytu:

- 1. Fyzikální** – vyplavování nor vodou, neúčinná proti potkanům.
- 2. Mechanická** – využívá k boji různé typy a konstrukce pastí (povolené jsou pérové a živolovné pasti; zakázané jsou čelistové, leповé pasti).
- 3. Chemická** – využívá jedy tzv. rodenticidy, které se aplikují do jedových staniček (obr. 72). Je v současnosti nejpoužívanější a nejúčinnější. Používat lze pouze přípravky schválené Hlavním hygienikem ČR, resp. Ústředním zemědělským zkušebním ústavem pro ochranu rostlin.
- 4. Biologická** – využití přirozených predátorů (psi, kočky aj.) (obr. 73). Patří mezi nejstarší a nejběžnější způsob potírání hlodavců v chovech hospodářských zvířat.

Účinnost deratizace plně závisí na výběru aplikační formy návnad i nástrah (pevná – granule, pasty, bloky voskové nebo lojové; sypká – zrno, poprach; tekutá), a jejich správném rozmístění. Nejčastěji se používají požerové rodenticidy. Rodenticidy je možno rozdělit podle rychlosti účinku (tabulka 20).

Rozdělení deratizace z hlediska rozsahu a četnosti:

Jednorázová deratizace – v místech největšího výskytu hlodavců.

Účinek se projeví během několika dní, je však krátkodobý.



Obr. 72. Z bezpečnostních důvodů je vhodné klást nástrahy do označených jedových staniček

Pravidelná deratizace – periodická ochrana objektů v cyklech se zpětnou kontrolou a doplněním nástrah. Kontrola účinnosti deratizace v zemědělských a potravinářských provozech se uskutečňuje 2x ročně.

Celoplošná deratizace – ochrana většího území (město, obec, sídliště, průmyslové a skladové areály). Nejvhodnějším obdobím k provádění je jaro a podzim. Deratizace obvykle vyžaduje spolupráci místního správce kanalizační sítě.

7.3.3.1 Základní etapy deratizace

1. Průzkumné a přípravné práce

- Zjištění aktuálního stavu výskytu hlodavců v daném chovu (1–2 hodiny po západu slunce).
- Určení druhu hlodavce podle výskytu trusu, otvorů do nor, přítomnosti stezek či zápachu.

2. Přípravné práce

- Vytipování míst pro kladení nástrah.
- Výběr druhu návnady.
- Kladení návnady.

3. Vlastní deratizace

- Kladení nástrah (obr. 74 a obr. 75).
- Doplnění nástrah.

4. Sběr a likvidace uhynulých hlodavců a nespotřebovaných nástrah

- Neškodné zničení všech zbytků nástrah a uhynulých hlodavců.

5. Evidence a vyhodnocení účinnosti

- Vyhodnocení účinnosti deratizace cca 14 dní po naklazení nástrah.



Obr. 73. Nejběžnějším bojem proti hlodavcům v chovu hospodářských zvířat je využití přirozených nepřátel

- Vyhodnocení počtu hlodavců, kteří přežili deratizační zásah.
- Deratizace je úspěšná, pokud přežije do 10% hlodavců.

6. Návrh následných preventivních opatření

7.3.3.2 Postup průběžného hubení hlodavců

1. Kladení a doplňování nástrah na vybraných místech.
2. Sběr a likvidace uhynulých hlodavců a nespotřebovaných nástrah.
3. Evidence deratizace a průběžné vyhodnocování účinnosti.

Rodenticidy jsou jedovaté pro ostatní necílová zvířata i pro lidi, proto volba způsobu deratizace spočívá v kombinaci vhodné formulace nástrahového deratizačního přípravku a jeho aplikace prostřednictvím deratizačních staniček.

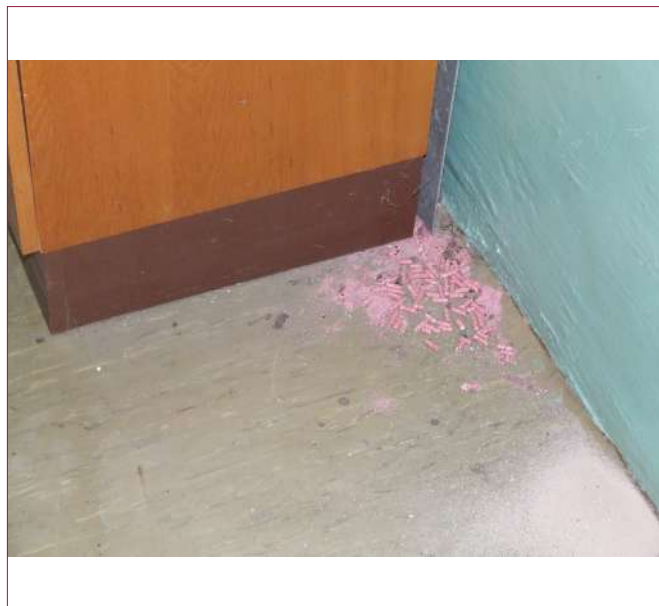
Deratizační staničky chrání přípravky před nepříznivými vlivy. Současně by měly zamezit zneužití nástrah nepovolanými osobami a znemožnit otravu necílových živočichů (obr. 76 a obr. 77).

Konstrukce deratizačních staniček by měla splňovat tyto základní požadavky:

- možnost pevného spojení s podkladem,
- odolnost použitého materiálu vůči mechanickému poškození (pevný plast nebo kov),
- znemožnění vynášení použitých nástrahových formulací hlodavci.



Obr. 74. Znehodnocení nástrahy



Obr. 75. Nevhodná aplikace nástrah na hlodavce



Obr. 76. Vhodné umístění jedové staničky



Obr. 77. Nevhodné umístění jedové staničky

7.3.4 Dezodorizace

Dezodorizace je v oblasti asanace relativně nový termín, který souvisí s odstraňováním zápachu.

K odstranění pachových látek (tj. těžkých organických látek, některých anorganických polutantů) ze vzduchu (vzdušnin) lze využít biologické čištění odpadních plynů, využívající enzymatického vybavení mikroorganismů pro rozklad nežádoucích organických látek obsažených v plynech.

Snižování emisí amoniaku a dalších zápašných látek je možné přidáváním schválených biotechnologických přípravků do krmných směsí a jejich aplikací do kejdy. Základem je ovšem dodržování technologických postupů manipulace, skladování, zpracování a aplikace pevných

(výkaly, trus) a tekutých (kejda, močůvka, hnovůvka, silážní šťávy a odpadní vody) odpadů v souladu se zásadami správné chovatelské praxe při provozu farmy.

Nejčastěji využívané technologické systémy snižování emisí amoniaku a dalších zápašných látek jsou biofiltry s pevným nebo skrápěným ložem a biologické pračky.

V současnosti ovšem investiční a provozní náklady na biofiltry a biologické pračky výrazně negativně ovlivňují ekonomickou rentabilitu chovatelů prasat.

7.3.5 Deanimalizace

Deanimalizace se týká především regulace početních stavů volně žijících živočichů. Zatím je největší pozor-

nost věnována regulaci populace zdivočelých holubů, toulavých psů a koček. Významnou roli představuje také ochrana chovů drůbeže před volně žijícími ptáky s ohledem na možnost přenosu infekce trusem a kontaminovanou vodou.

7.3.5.1 Holubi

Holubi představují významná hygienická a zdravotní rizika (obr. 78 a obr. 79):

- šíření alergenů: drobní roztoči, úlomky jejich těl, částice peří, trusu a prachu z mumifikujících se kadáverů;
- rozšiřování ektoparazitů sajících krev: roztoči (klíšťák holubí), kteří aktivně vyhledávají člověka;
- přenos původců onemocnění přenosných na člověka:
 - viry (klíšťová encefalitida);
 - prvoci (*Toxoplasma gondii*, *Eimeria columbae*, *Trichomonas columbae*);
 - bakterie (*Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *Campylobacter jejuni*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter sakazakii*, *Enterococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella typhimurium*, var. *copenhageni*, *Francisella tularensis*);
 - chlamydie;
 - ektoparazitě (roztoči, všenky, blechy).

Základní etapy regulace populace zdivočelých holubů

1. Průzkumné práce (tzv. monitoring)

- Četnost populace holubů a její kolísání (závisí na klimatu, ročním období).
- Prostorová aktivita.
- Potravní zdroje.
- Reprodukční aktivita.



Obr. 78. Holubi způsobují značné ekonomické škody

2. Zabezpečení prostor proti vnikání holubů do objektů

- Oprava střešní krytiny.
- Oprava půdních oken silným sklem nebo pletivem.
- Kontroly stavu zabezpečení.

3. Regulace počtu holubů

- V případě hrozícího nebezpečí rozšiřování alergenů a patogenů může, na základě místního šetření, orgán hygienické nebo veterinární služby vydat rozhodnutí o likvidaci holubů a o provedení dezinfekčního zákroku.

4. Úklid a asanace půd

- Odstranění trusu z trámů, podlah a ostatních povrchů.
- Odstranění kadáverů holubů, hnízd a vajec (obr. 80).
- Odstranění nelétajících mláďat.
- Rosení dezinfekčními a dezinfekčními prostředky pro snížení prašnosti v průběhu úklidu.
- Transport odpadu v dokonale uzavřených igelitových pytlích.
- Omezení víření prachu.
- Důsledné používání účinných pomůcek osobní ochrany.
- Likvidace odpadu ve spalovnách nebo kompostárnách.

5. Zabezpečení budov proti nasedání holubů

- Nalepování bodců.
- Zasíťování balkónů, výklenků fasádních prvků apod.
- Instalace plašičů (obr. 81).
- Nanášení nezasychajících tmelů- gelů na plechové římsy.

6. Kontroly zabezpečeného objektu

- Opakovaně a pravidelně (minimálně 2 x ročně) včetně dezinfekčního zásahu.



Obr. 79. Holubi představují významná hygienická a zdravotní rizika



Obr. 80. Uhynutí jedinci jsou zdrojem šíření infekce



Obr. 81. Elektrický plašič holubů

Činnost spojenou s regulací populace toulavých, zdivočelých a vybraných synantropních druhů zvířat mohou vykonávat pouze odborně způsobilé osoby starší 18 let, které mají osvědčení o odborné způsobilosti v souladu s platnou legislativou.

Nutnost dodržování doporučeného metodického postupu a bezpečnostních opatření při práci, včetně používání schválených přípravků.

7.3.5.2 Psi a kočky

Psy a kočky není možné kvůli zdravotnímu riziku pro zvířata chovaná na farmě využívat ve všech chovech plošně k regulaci počtu hlodavců.

Všichni strážní psi na farmách a kočky využívané k regulaci populace hlodavců musí být kromě periodické kontroly zdravotního stavu také pravidelně očkováni v souladu s platnou legislativou proti vzteklině a odčervení.

Na farmách je nutno regulovat jejich počet při zachování určitého množství vybraných, zdravých, kastrovaných a vakcinovaných jedinců. Nevléčitelně nemocná zvířata musí být utracena v souladu s platnou legislativou.

Je nutné zamezit přístupu psů a koček do stájí, skladů krmiva a steliva.

7.3.6 Kafilerňí box

Kafilerňí box je zařízení určené k nezávadnému shromažďování, izolování a přechodnému skladování uhyнутých zvířat, konfiskátů živočišného původu a ostatního biologického materiálu před jejich odvozem k veterinární asanaci. Tím zabezpečuje kafilerňí box ochranu farmy

před šířením nákaz. Jeho konstrukce musí znemožňovat nepovolaným osobám manipulaci s kadávery a současně zamezit vniknutí ptáků, hlodavců, šelmám k hygienicky nebezpečnému materiálu.

Kafilerňí boxem musí být vybaven každý chov hospodářských zvířat. Jeho umístění a provedení musí splňovat požadavky ve smyslu zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči, ve znění pozdějších předpisů.

Čím dříve se uhyнутé zvíře přesune do kafilerňího boxu, tím více se snižuje možnost přenosu nákaz (hmyzem, hlodavci, ptáky, mrchožravými zvířaty) na ostatní zvířata.

Kapacita kafilerňího boxu závisí na velikosti chovu, druhu a kategorii chovaných zvířat, ale také na vzdálenosti asanačního podniku.

U velkých zvířat je přípustné jejich umístění do odděleného prostoru, kde nejsou skladována krmiva, a kde je přístup pro dopravní prostředky.

Provozovatel musí úhyn zvířete oznámit příslušné kafilerii, která provede nejdéle do 24 hodin odvoz a likvidaci. O odvozu a likvidaci musí vydat kafilerie doklad.

Kafilerní box by měl být z obou stran opatřen uzamykatelnými dveřmi (obr. 82), jedněmi ze strany pro navážení kadáverů z výrobní zóny a druhými ze strany odebírání a nakládání kadáverů k odvozu. Dveře musí být zabezpečené proti vniknutí nepovolaných osob. Doporučuje se obě strany kafilerního boxu opatřit nakládacími rampami (obr. 83). Kafilerní box má mít také nepropustnou, spádovanou podlahu, která je opatřena kanalizační vpustí napojenou na nepropustnou skladovací jímku pro skladování odpadních vod po dezinfekci.

Kafilerní box se situuje na hranici mezi výrobní zónou a zónou odpadů (obr. 84). Pro odvoz kadáverů je komunikačně přístupný z vnějšího dopravního okruhu příjezdovou komunikací mimo oplocení farmy tak, aby byl umožněn příjezd vozidlům veterinární asanace ke kafilernímu boxu bez zajíždění do areálu farmy (obr. 85). Podle pokynů provozovatele je nutné zajistit pravidelné čištění a dezinfekci kafilerního boxu (obr. 86).

U farem s větším počtem hospodářských zvířat (prasata, drůbež) se doporučuje doplnit kafilerní box skladem pro dezinfekční přípravky; jehož součástí může být i pitevna.

Pro malé farmy může ke shromažďování uhynulých zvířat sloužit i nepropustná plocha krytá přístřeškem zabezpečená proti vniknutí přívalových dešťových vod nebo vniknutí nepovolaných osob a volně pobíhajících zvířat.

Malá uhynulá zvířata nebo poporodní zbytky mohou být ukládány i do uzavíratelných nepropustných nádob a obalů, tzv. asanačních trezorů.



Obr. 82. Kafilerní box musí být zabezpečen proti vniknutí



Obr. 83. Rampa pro návoz kadáverů do kafilerního boxu



Obr. 84. Kafilerní box musí být umístěn na hranici farmy



Obr. 85. Asanační služba musí nakládat kadávery mimo areál farmy



Obr. 86. Kafilerní box se musí pravidelně čistit a dezinfikovat

Preventivní opatření interní biosecurity z oblasti asanace:

1. Důsledné dodržování všech zoohygienických a epizootických zásad chovu.
2. Pravidelná sanitace (čištění, mytí a dezinfekce) ustajovacíh prostor, včetně technologických systémů (ustájení, krmení, napájení, větrání aj.) a dále skladovacích prostor na krmiva, steliva aj. u chovů s kontinuálním provozem minimálně 1 x ročně, u chovů s turnusovým provozem vždy po každém turnusu.
3. Zabránění průniku lezoucího i létajícího hmyzu do objektů pro ustájení zvířat (oprava oken, instalace okenních sítí aj.), pravidelné provádění preventivní a represivní dezinsekce zaměřené na vývojová stádia hmyzu i dospělce.
4. Zamezení průniku hlodavců na farmu a do stájí 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.
5. Všechny přípravky používané v rámci dezinsekce, dezinsekce a deratizace v chovu musí být registrované pro použití v zemědělské prvovýrobě.
6. Přípravky používané pro asanační zákroky v chovu musí být používány v souladu s doporučením jejich výrobce, popř. dodavatele včetně doporučeného metodického postupu a bezpečnostních opatření.
7. Snižování emisí amoniaku a dalších zápašných látek přidáváním schválených biotechnologických přípravků do krmných směsí a jejich aplikací do kejdy.
8. Pravidelná regulace populace volně žijících ptáků, toulavých psů a koček (deanimalizace).
9. Dodržování technologických postupů manipulace, skladování, zpracování a aplikace pevných (výkaly, trus) a tekutých (kejda, močůvka, hnoůvka, silážní šťávy a odpadní vody) odpadů v souladu se zásadami správné chovatelské praxe při provozu farmy.
10. Ukládání uhynulých zvířat do kafilerního boxu nebo asanačního trezoru, umístěného na hranici farmy tak, aby vozidla asanační služby nemusela při jejich odvozu vjíždět do areálu farmy.

7.4 ŘÍZENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU STÁDA/HEJNA

Návrh, zavedení a především pak důsledné dodržování preventivních opatření biologické bezpečnosti jako nedílné součásti zásad správné chovatelské praxe je předpokladem udržení dobrého zdravotního stavu stáda/hejna, snížení morbidity i mortality, a tím množství antimikrobik, používaných v chovech s následným zlepšením geneticky daných produkčních a reprodukčních ukazatelů a konečně i ekonomické rentability a profitability chovatele.

Základní principy biosecurity – karanténa zvířat nově zařazovaných do základního stáda včetně zvířat vracených se zpátky na farmu z výstav, přehlídek a nákupních trhů, a izolace (separace) zvířat, která vykazují změnu zdravotního stavu – jsou zaměřeny na zabránění přímého a nepřímého kontaktu zdravých a nemocných zvířat včetně snížení infekčního tlaku v chovném prostředí. Zvýšení úrovně biologické bezpečnosti omezí potenciální riziko zavlečení a šíření původců onemocnění v chovu, což je jedním z předpokladů snížení morbidity (nemocnosti) a mortality (úmrtnosti) zvířat na farmě.

Biologická bezpečnost se tak stává významnou součástí strategie řízení zdravotního stavu stáda/hejna a eradikačních programů.

Důsledné dodržování zdravotního programu základního stáda (včetně zdravotních zkoušek a vyšetření) a sanitačního řádu farmy včetně vytvoření systému HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points- systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů) je další nedílnou součástí řízení zdravotního stavu stáda/hejna, tzv. „health herd managementu“.

7.4.1 Kontrola zdravotního stavu

Na zdravotní stav zvířat působí mnoho faktorů jako např. šlechtitelský program, zoohygienické podmínky chovu, technologické systémy ustájení, krmení, napájení, výměny vzduchu, osvětlení, odklizu exkrementů a úroveň managementu chovu. Stejně významnou roli hraje i aktuální epizootologická situace v regionu. Nízká úroveň welfare může být v některých případech primárním predispozičním faktorem narušení zdravotního stavu zvířat. Nevhodné podmínky chovného prostředí a technologických systémů ve stáji mohou u zvířat vyvolat fyziologické stresové reakce, které oslabí jejich imunitní systém a tím zvýší jejich citlivost k patogenům. Následně dojde k narušení jejich zdravotního stavu.

Náklady na péči o zdraví zvířat na farmě se postupně mění se stářím zvířat, resp. ve vybraných fázích reprodukčního cyklu, nejvyšší jsou v období porodu a bezprostředně po něm, poté postupně klesají.

Odpovídající úroveň produkce lze dosáhnout pouze při naplnění základních fyziologických, biologických a etologických potřeb zvířat, chovaných při dodržování všech zásad welfare, s co nejmenším negativním působením chovu na životní prostředí za současného dosažení ekonomické rentability chovatele. Ovšem dosažení maximálních hodnot produkčních i reprodukčních parametrů u všech chovaných druhů a kategorií zvířat na druhé straně znamená, že takto chovaná zvířata se dostávají na hranici svých fyziologických možností. Důsledkem toho je zvýšení frekvence výskytu zdravotních problémů, zhoršení úrovně pohody s následným negativním ovlivněním produkčních i reprodukčních ukazatelů. V rámci léčby nemocných zvířat navíc může dojít také k průniku reziduí inhibičních látek do potravinového řetězce. V chovech hospodářských zvířat dochází se zvyšující se užitkovostí k narušení zdravotního stavu a zhoršení produkčních i reprodukčních ukazatelů.

Pravidelnou každodenní kontrolu zdravotního stavu zvířat, welfare a kvality chovného prostředí u každého stáda/hejna včetně zaznamenání neobvyklých příznaků (např. zvláštní chování; náhlé a nevysvětlitelné úhyny; velký počet nemocných zvířat; obtížné vstávání a chůze; náhlý nevysvětlitelný pokles produkce; nebo velký počet nálezů mrtvého hmyzu, hlodavců nebo volně žijících živočichů) je možno na jedné straně považovat za jednoduchou efektivní metodu prevence problémů a současně na straně druhé je předpokladem pro rychlou nápravu zjištěných nedostatků. Rychlý zásah je nezbytný zejména v případě zvýšení mortality (úmrtnosti) a změnách ve spotřebě krmiva a/nebo vody.

Dobrý management chovu musí vycházet v první řadě z detailních znalostí chovu a časové posloupnosti jednotlivých pracovních operací, vzhledem k tomu, že se jednotlivé etapy chovu všech druhů hospodářských zvířat skládají z pravidelně se opakujících činností. Při práci se zvířaty je důležitá pozornost a promyšlený postup všech činností. Navíc musí být všichni chovatelé a zaměstnanci připraveni na řešení mimořádných, často havarijních situací, musí předvídat možná rizika a mít připraveny postupy na jejich řešení. To, co se stane dnes, může ovlivnit celý chov na kratší i delší časové období.

Při denních pracovních činnostech při ošetřování zvířat by, z důvodu omezení rizika přenosu infekce, měli ošetřovatelé postupovat od zvířat mladších ke starším, od zdravých k nemocným. Po kontaktu s nemocnými zvířaty je nutné minimálně umytí a dezinfekce rukou a obuvi, popř. výměna pracovního oděvu. Totéž platí pro pracovní pomůcky, jako jsou košťata, lopaty, přeháněcí zábrany atd. K omezení přenosu mikroorganismů v rámci farmy mezi jednotlivými stáji/sekcemi lze zejména v chovech prasat a drůbeže použít dezinfekční rohože na vstupu do objektů pro ustájení zvířat, popř. i před vstupy do jednotlivých sekcí. V některých chovech prasat a drůbeže používají ošetřovatelé samostatnou sadu pracovní nebo jiné obuvi pro každou věkovou kategorii. Mytí rukou mezi „čistou“ a „špinavou“ prací, a při přesunu mezi různými věkovými skupinami by mělo být nedílnou součástí zásad správné chovatelské praxe v rámci prevence šíření původců onemocnění.

V rámci pravidelných kontrol zdravotního stavu zvířat a funkčnosti jednotlivých technologických systémů pracovníky farmy (chovatelem, zootechniky, ošetřovateli) je výhodné využívat jednoduchý systém screeningového hodnocení vybraných ukazatelů prostřednictvím všech pěti smyslů – zraku, sluchu, čichu, hmatu a chuti. Pomocí smyslů můžeme posuzovat následující parametry:

- **zrak** – chování zvířat (příjem krmiva, napájení, odpočinek, pohyb, ostražitost), zdravotní stav (dýchání, klinické příznaky narušení zdravotního stavu), stájové prostředí (rozmístění zvířat, přítomnost prachu nebo pavučin, množství a kvalita podestýlky, čistota chodeb, kondenzace vody na vnitřním povrchu obvodových konstrukcí včetně technologických systémů ve stáji);
- **sluch** – zvířata (vokalizace, dýchání), technologické systémy (krmení, napájení, větrání, odkliz exkrementů);
- **čich** – mikroklima (chemické složení stájového vzduchu - čpavek, pachy), podestýlka, krmivo, voda;
- **hmat** – tělesná kondice, tep zvířat, kvalita podestýlky, struktura krmiva, znečištění vody;
- **chuť** – krmivo, voda.

Všechny změny zdravotního stavu včetně nestandardního chování zvířat, které zjistí ošetřovatelé i zootechnici by měli konzultovat s ošetřujícím veterinárním lékařem při jeho návštěvách v chovu. To umožní včas na výše uvedené změny reagovat, často ještě před nástupem klinických příznaků onemocnění. Často je tak možné zabránit propuknutí a šíření onemocnění a tím omezit použití antimikrobiálních látek.

Pokud se v chovu vyskytuje, byť jenom jedno nemocné zvíře, musí být co nejdříve odděleno od stáda/hejna.

Okamžitá izolace podezřelých jedinců pomůže podchytit vážná onemocnění již v začátku. Není důležité bezpečně poznat, o jaké onemocnění se jedná, ale vůbec si všimnout změny a nepovažovat ji za normální stav. Bezprostředně po zjištění neobvyklých příznaků je nutné kontaktovat veterinárního lékaře.

Nemocná zvířata by měla být co nejdříve izolována tak, aby se v případě infekčních onemocnění zabránilo rozšíření infekce na další zvířata v chovu. V případě narušení zdravotního stavu zvířat, popř. výskytu klinických příznaků onemocnění je třeba okamžitě kontaktovat ošetřujícího veterinárního lékaře, který by měl neprodleně onemocnění diagnostikovat a nemocné zvíře začít léčit. Výsledkem řešení této situace by mělo být vypracování plánu pro další případy.

Z praktického hlediska je vhodné rozdělit řešení změn zdravotního stavu stáda/hejna do tří na sebe navazujících vzájemně propojených stupňů. První stupeň představují změny v chování, příjmu krmiva a vody, včetně změn zdravotního stavu zvířat zjištěné subjektivním posouzením ošetřovateli, zootechniky a chovatelem. Druhý stupeň - vyhodnocení zdravotního stavu na základě klinického vyšetření změn zdravotního stavu zvířat ošetřujícím veterinárním lékařem, který rozhodne o způsobu řešení a zahájí léčbu včetně vyhodnocení jejího účinku. V případě, že během několika dnů nedojde ke zlepšení zdravotního stavu nemocných zvířat, je možné léčbu považovat za neúčinnou, a to buď z důvodu rezistence, nebo z důvodu nevhodného výběru antibiotika, které není účinné proti příslušnému patogenu, nebo se nedostane do místa infekce. Veterinární lékař potom rozhodne o využití třetího stupně - spočívajícího v odběru vzorků (krev, moč, výkaly, bacherová tekutina, krmivo, voda aj.), respektive surovin a potravin živočišného původu (maso, mléko, vejce) k cílenému vyšetření vybraných ukazatelů, a to buď jednoduchými screeningovými testy prováděnými přímo na farmě, nebo jejich rozbořením v akreditovaných laboratořích.

Běžné klinické příznaky onemocnění, jako jsou respirační problémy nebo průjem, mohou být důsledkem infekcí vyvolaných různými patogeny včetně virů, bakterií nebo parazitů. Ošetřující veterinární lékař by měl provést primární klinickou diagnostiku onemocnění a rozhodnout, zda je v tomto případě indikováno nasazení antibiotické léčby, vzhledem k tomu, že antibiotika jsou účinná pouze proti bakteriálním infekcím. Současně by vždy měly být odebrány vzorky pro laboratorní vyšetření s cílem průkazu původce a testování citlivosti na antibiotika. V závis-

losti na klinických příznacích, lokalizaci infekce a klinických zkušenostech by měl veterinář vybrat vhodný druh a počet vzorků, které budou zaslány do akreditované laboratoře (schéma 22). V indikovaných případech bude nutné odebrat vzorky nejen z nemocných zvířat, ale také zvířat, u kterých se ještě nevyvinuly klinické příznaky onemocnění.

Pokud hrozí nebezpečí z prodlení, musí být nasazena antibiotická léčba výběrem antibiotik první volby již na základě předběžné klinické diagnózy ošetřujícího veterinárního lékaře. V případě, že toto antibiotikum není účinné, musí výběr antibiotik druhé volby vycházet z výsledků laboratorní diagnostiky a testování citlivosti na antibiotika s následným výběrem účinných antimikrobiálních látek, jejich správným dávkováním a dostatečnou délkou aplikace. To je jedním z významných předpokladů zachování účinnosti antimikrobiálních látek a současně opatřením, omezujícím vznik antimikrobiální rezistence. Výše uvedené umožňuje v případě použití antimikrobiálních látek cílenou medikaci jedné haly/sekce, popř. jedné věkové kategorie zvířat, a ne celého chovu.

Nejjednodušší prevencí přenosu infekce mezi zdravými a nemocnými zvířaty při injekční aplikaci je výměna jehel mezi jednotlivými zvířaty nebo alespoň kotci.

Při podávání léků v napájecí vodě musí být zajištěna rovnoměrná distribuce antimikrobik v celém napájecím systému včetně jejich příjmu v dostatečném množství všemi zvířaty. Po ukončení podání léků v napájecích systémech je třeba pečlivě vyčistit celé rozvody napájecí vody včetně vyrovnávacích nádrží tak, aby nedošlo k jejich křížové kontaminaci.

Důležitým nástrojem managementu zdraví stáda/hejna je dobře vedená zootecnická evidence, která napomáhá analyzovat problémy, odhalovat příčiny a zdravotní rizika; může poskytnout podklady k rozhodnutí o dalším postupu řešení.

Ošetřující veterinární lékař a chovatel by měli pro farmu vypracovat zdravotní plán, jehož cílem je v první řadě zajištění prevence, kontroly, diagnostiky a léčby onemocnění a současně identifikace nedostatků v managementu, výživě, ustájení a další infrastruktuře chovu s návrhy účinných opatření pro jejich odstranění.

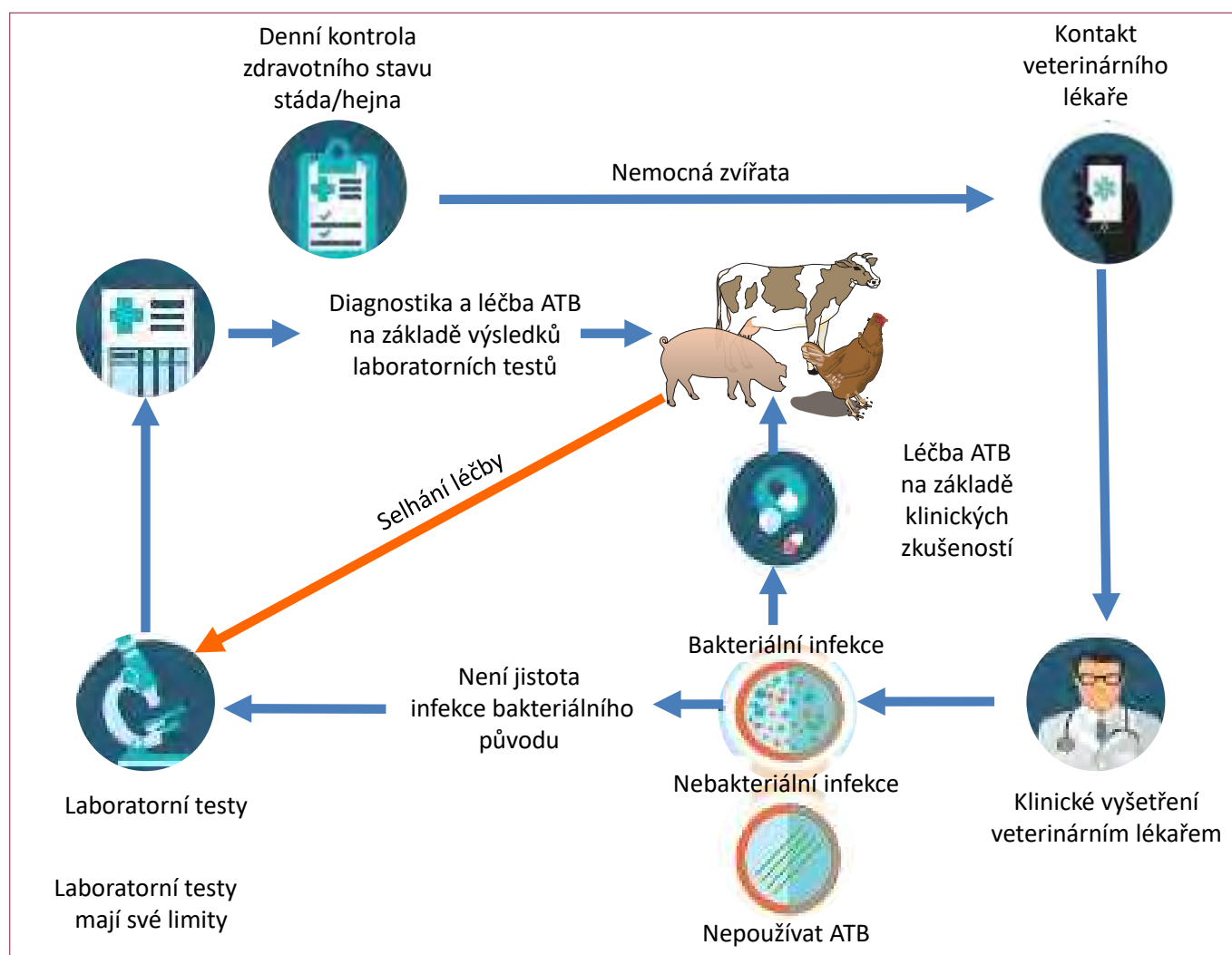


Schéma 22. Postup řešení bakteriální infekce v chovech (upraveno odle Magnusson et al., 2019)

7.4.2 Kontrola endo- a ektoparazitů

Prevence parazitárních onemocnění by měla zabránit těžkým invazím, které způsobují úhyny zvířat. Dále by měla minimalizovat negativní vliv parazitóz na užitkovost zvířat a snížit kontaminaci pastvin vývojovými stádii parazitů.

Je založena na:

- vyšetření exkrementů a kůže u všech nových zvířat (obr. 87);
- prevenci výskytu mezipřenositelů – asanaci prostředí, stájí a pastvin.

Každému odčervení stáda musí předcházet koprologické vyšetření minimálně u 5% zvířat dané věkové kategorie (obr. 88). Teprve na základě výsledku koprologického vyšetření, tj. podle výskytu jednotlivých druhů endoparazitů v chovu, stanoví veterinární lékař individuální odčervovací program.

Doba odčervení a jeho četnost, jakož i volba preparátu je založena na druhovém nálezu parazitů a počtech parazitárních vajíček v trusu (léčbu vyžadují ≥ 1000 vajíček/1 g vzorku trusu). Odčervování „naslepo“, bez předcházejícího koprologického vyšetření přispívá ke vzniku rezistence endoparazitů na použité preparáty.

Současně s hospodářskými zvířaty je také nutné odčervit v chovu všechny psy i kočky.

7. až 10. den po odčervení je vhodné zjistit její účinnost (zvláště po odčervení benzimidazolovými a imidazolovými preparáty) následným koprologickým vyšetřením. Účinné odčervení je takové, kdy došlo k 95% snížení počtu vajíček.

Účinnost odčervení se zvýší, pokud zvířata budou 12-24 hodin před odčervěním nalačno.

Rezistence na antihelmintika (odčervovací přípravky) vzniká opakovaným vystavením populace helmintů jedné účinné chemické složce. Jedinci, kteří zákrok přežijí potom v následné generaci produkující potomstvo rezistentní vůči této chemické sloučenině. Vznik rezistence helmintů na odčervovací preparáty je možno omezit střídáním přípravků na bázi různých účinných látek.

Sortiment antihelmintik zahrnuje přípravky se třemi účinnými látkami - ivermectin, albendazol, fendendazol.

U vybraného preparátu je nezbytné dodržovat dávkování. Dávka by se měla pohybovat na horní hranici doporučeného rozmezí dávkování.

Velikost dávky se určuje podle živé hmotnosti nejtěžších zvířat ve stádě, nikdy ne podle průměrné živé hmotnosti zvířat. Je nutné pravidelně kontrolovat funkčnost dávkovacího zařízení.

Vždy je nutné odčervit všechna zvířata ve stádě. Do programu prevence proti endoparazitům musí být, v případě pastevního chovu, zahrnuto i střídání pastvin.

V poslední době se na trhu objevily minerální lizy s hlístopudným efektem na bázi esenciálních olejů z bylin. Výhodou použití tohoto lizu je snížení počtu odčervování. To ovšem neznamená, že u zvířat, které mají k dispozici tento minerální liz, je možno odčervení úplně vynechat.

Alternativní pohled na boj proti vnitřním parazitům vychází z hypotézy neošetřovat plošně celé stádo, ale odčervovat jen zvířata, která odčervení potřebují. Tento krok omezuje využití odčervovacích přípravků a omezuje vznik rezistence vůči antihelmintikům. Neodčervená zvířata poskytují endoparazitům životní prostor, chrání je proti vysokému selekčnímu tlaku, navozenému odčervovacími přípravky, a následně endoparazité zůstávají zranitelnější k odčervovacím preparátům. Pro další zvířata jsou zdrojem endoparazitů, které jsou stále citliví vůči antihelmintikům.

Boj s **ektoparazitami** v chovech hospodářských zvířat úzce souvisí s výskytem jednotlivých druhů. V boji proti nim se používají antiparazitika na bázi ivermektinu, nebo preventivní a ochranné postřiky, koupele anebo spot-on přípravky. V období vylétání mušek (*Simuliidae*) se doporučuje nepást zvířata v blízkosti tekoucích vod.

Zařízení pro koupání a sprchování zvířat mohou být různé konstrukce, a to buď stabilní, nebo převozná. Musí umožňovat ošetření co největšího počtu zvířat. Pro ošetření zvířat dobře slouží i zádové postřikovače.

Dezinfekční přípravky nesmí prosáknout do okolního terénu a zbytky po skončeném ošetření se musí neškodně zlikvidovat.

Dále zejména v průběhu letního období mohou být pasoucí se zvířata napadána **myíazotvornými mouchami a střechy**. Vážné zdravotní problémy způsobují



Obr. 87. Vyšetření povrchu těla prokáže výskyt ektoparazitů

larvy much rodu *Lucilia* a *Calliphora*, které jsou schopné naklást i do těch nejdrobnějších ran, resp. oděrek stovky vajíček. Z nich se vylíhnou larvičky, které pronikají přes kůži a mohou způsobit těžký zánět kůže, který může vést k celkové sepsi, resp. i úhynu zvířat. Proti dospělým mouchám aplikujeme plošné postřiky povolenými přípravky.

7.4.3 Ozdravovací programy

Na základě vývoje nálezové situace vypracovává Státní veterinární správa návrhy programů ozdravování od některých nákaz. Tyto programy se sestavují buď jako programy eradikace, nebo jako programy sledování.

Eradikace znamená úplné vymýcení onemocnění včetně jejího původce z populace. Může být na lokální nebo na globální úrovni (vymýcení onemocnění po celém světě). Pro většinu infekčních onemocnění zvířat (např. infekční bovinní rhinotracheitida, bovinní virová diarrhoea, Maedi Visna aj.) včetně zoonóz (např. slintavka a kulhavka, ptačí chřipka, vzteklna, salmonelóza aj.) jsou vypracovány eradikační programy.

Eradikační programy jsou souborem dlouhodobě plánovaných opatření vedoucích k eliminaci původců vybraných onemocnění v populaci. Jejich součástí je rozsáhlý epidemiologický či epizootologický monitoring (tzv. **surveillance**) výskytu onemocnění, léčba všech nemocných jedinců, plošná vakcinace, návrh a kontrola dodržování zoohygienických a epizootologických zásad chovu, cílená likvidace a dekontaminace zdrojů a přenašečů nemoci včetně asanace chovného prostředí (dezinfekce, dezinfekce a deratizace). U zvířat se často používá utracení všech klinicky nemocných jedinců v popu-



Obr. 88. Každému odčervení musí předcházet koprologické vyšetření trusu

laci, v některých případech utracení všech vnímavých jedinců v ohnisku nákazy (radikální eradikace). V současnosti se radikální eradikace (tzv. „stamping out“) používá k likvidaci nebezpečných nákaz jako je např. klasický mor prasat, ptačí chřipka, vezikulární choroba prasat apod.

Při postupné eradikaci (eliminaci) nemocí zvířat se vyřazují z chovu jedinci, kteří mají protilátky proti danému infekčnímu agens (např. infekční bovinní rhinotracheitida, bovinní virová diarrhoea, Maedi Visna aj.).

Programy eradikace vznikají na základě ekonomické analýzy odhadnutých výdajů a očekávaných přínosů. Tyto programy mají vymezenou délku trvání. Zahrnují všechny nezbytné a zdolávací opatření pro zajištění rychlé eradikace nákazy se zřetelem na příslušné specifické epizootologické údaje (např. poražení zvířat; neškodné odstraňování všech produktů; postup pro dezinfekci infikovaných hospodářství; zvolená léčebná opatření; postup při repopulaci hospodářství, kde byla zvířata poražena nebo utracena; vytvoření pásma dozoru atd.).

Programy sledování jsou založeny na sérologických, mikrobiologických, patologických nebo epizootologických analýzách. Cílem je zjišťovat frekvenci výskytu dané nákazy.

K zabezpečení dobrého zdravotního stavu mláďat hospodářských zvířat je, kromě dobré výživy a zoohygiény, nezbytné i posílení imunitního systému, aby zejména v prvních dnech života bylo tele či sele schopné odolávat choroboplodným zárodkům ve stájovém prostředí.

Proto má z pohledu možnosti zvyšování úrovně pasivní imunity zvířat v chovech skotu a prasat rozhodující úlohu první napojení telat, respektive sání selat bezprostředně po narození kolostrem, ve kterém jsou obsaženy hotové protilátky (imunoglobuliny aj.) od matky.

Zásady řízení zdravotního stavu stáda/hejna:

1. Vytvoření a důsledné dodržování zdravotního programu základního stáda a sanitačního řádu farmy včetně vytvoření systému HACCP (tj. systému analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů) jako nedílné součásti řízení zdravotního stavu stáda/hejna.
2. Návrh a důsledné dodržování zásad správné chovatelské praxe a preventivních opatření biologické bezpečnosti (biosecurity).
3. Zajištění prevence, kontroly, diagnostiky a léčby onemocnění, včetně současné identifikace nedostatků v managementu, výživě, ustájení a další infrastruktuře chovu s návrhy účinných opatření pro jejich odstranění.
4. Zajištění odpovídající úrovně imunity mláďat, optimalizace chovného prostředí, výživy a napájení.
5. Minimalizace stresu zvířat a jejich expozice původcům infekčních a invazivních onemocnění.
6. Pravidelná kontrola zdravotního stavu všech zvířat v chovu 1x denně.
7. 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.
8. Návrh a důsledné dodržování plánu dezinfekce, dezinfekce, deratizace a dehelmintizace včetně pravidelného provádění zdravotních zkoušek podle Metodiky kontroly zdraví zvířat a nařízených vakcinací.
9. Návrh a důsledné dodržování vakcinačního programu včetně pravidelného hodnocení jeho účinnosti.
10. Pravidelná analýza produkčních i reprodukčních ukazatelů chovu na základě vyhodnocení zootechnické a veterinární evidence.

7.4.4 Vakcinace

Vakcinace (očkování, aktivní imunizace) je zákrok, při kterém se zdravý organismus záměrně setkává s méně nebo zcela nebezpečným mikrobem nebo jeho fragmentem. Imunitní sys-

tém se naučí rozpoznávat příslušné antigeny a očkování jedince by tak měl být chráněn před nákazou nebo alespoň před vážným průběhem onemocnění v případě, že se setká s původcem onemocnění. Stejně tak jako u lidí očkování u zvířat nevede vždy ke vzniku imunity, a současně každý očkování jedinec není chráněn před infekcí.

Vakcinaci můžeme z epizootologického hlediska považovat za jeden z klíčových prvků prevence infekčních nemocí a udržení zdravotního stavu stáda zvýšením specifické odolnosti vůči infekčnímu agens aplikací očkovacích látek (vakcín), aniž by vyvolala vlastní onemocnění jedince. Vakcinace tak bude v nejbližší budoucnosti jedním z rozhodujících faktorů snížení množství antimikrobiálních látek používaných k léčbě nemocných zvířat v chovech. S klesající dostupností nových antibiotik proto bude vakcinace představovat jeden z významných nástrojů snížení výskytu antimikrobiální rezistence.

Ovšem účinnost očkování bude záviset na vytvoření optimálního vakcinačního plánu pro všechny věkové kategorie zvířat na farmě, a především pak na jeho důsledném dodržování. Vakcinace při dodržování vakcinačního schématu poskytuje optimální ochranu zvířat před vybranými původci onemocnění.

Základem profylaxe je vytvoření vakcinačního plánu a výběru vakcín, vhodných pro použití v daném chovu. Vakcinační program připravuje ošetřující veterinární lékař ve spolupráci s chovatelem na základě důkladné epizootologické analýzy zdravotního stavu stáda/hejna.

Při vakcinaci se musí postupovat v souladu s instrukcemi, uvedenými v příbalovém letáku přípravku (druhovými specifikacemi vakcíny, instrukce o dávkování, způsob aplikace a uskladnění, expirační lhůta). Pokud není známa historie vakcinace u nově nakoupených zvířat, předpokládá se, že předtím nebyly vakcinovány vůbec.

Vakcína (též očkovací látka nebo imunizační agens) je látka, jejíž vpravení do organismu má zajistit navození jeho imunity proti specifické chorobě. Vakcíny omezují schopnost patogenu usídlit se v hostiteli tím, že organismus chrání před infekcí patogenem. Vakcinace se provádí preventivně, vždy před propuknutím infekce. Naproti tomu antibiotika jsou předepisována až po průniku infekce do organismu, nebo po rozvoji klinických příznaků, kdy je patogen již v těle přítomen.

Očkování proti infekcím přenosným přímým kontaktem mezi zvířaty s dostatečně vysokou úrovní pokrytí poskytuje nepřímou skupinovou ochranu celého stáda/hejna,

čímž ďalej znižuje riziko infekcie v chovu a súčasne súčasne chráni vnímavé jedince, ktorí nie sú očkovaní, alebo zvieratá s oslabenou imunitou (napr. mláďatá po narodení, jedinci so zníženou úrovňou imunity a staré zvieratá).

Není známo, že by vakcíny významne ovplyvňovali střevní mikrobiom. Naproti tomu širokospektrální antibiotika mohou mikrobiom narušit, což může následně vést k rozvoji rezistence ostatních bakteriálních druhů a zvýšení citlivosti organismu k infekci.

Vakcíny jsou vyráběny buď z oslabených kmenů virů nebo bakterií (živé vakcíny), popřípadě z celých umrtných mikroorganismů nebo jejich částí, tj. toxinů zbavených toxického účinku (inaktivované, mrtvé vakcíny). Inaktivované vakcíny specifické pro určité stádo či farmu (autogenní vakcíny) jsou připravené z mikroorganismů izolovaných přímo v chovu. Aktuálnost antigenů obsažených v autogenní vakcíně je dosažena pravidelnou aktualizací na základě laboratorních vyšetření minimálně jednou za 6 měsíců. Výsledkem moderních metod molekulární biologie jsou tzv. rekombinantní vakcíny nebo vakcíny s tzv. „deletovaným genem“, které vznikly manipulací genů z virů, bakterií či parazitů.

Všetchny složky vakcíny hrají důležitou roli při zajištění její bezpečnosti a účinnosti. Vakcíny obsahují:

- **antigen** – usmrcená nebo oslabená forma viru nebo bakterie, která organismus učí rozpoznat a bojovat s původcem onemocnění, pokud se s ním v budoucnu setká;
- **adjuvans** – pomáhají posílit imunitní odpověď, tzn. zvyšují účinnost vakcín;
- **konzervační látky** – zajišťují účinnost po určitou dobu;
- **stabilizátory** – chrání vakcínu během skladování a přepravy.

Stejně tak jako léky, i vakcíny mohou způsobovat po aplikaci mírné vedlejší účinky, jako je zvýšená teplota nebo bolestivá reakce, popř. otok v místě vpichu. Mírné reakce většinou samy odezní během několika dnů. Prudké reakce v podobě anafylaktického šoku se vyskytují velmi zřídka a ihned po vakcinaci. Těžké nebo dlouhodobé nežádoucí reakce po vakcinaci zvířat (otoky hlavy, svědění aj.) jsou vzácné a jejich výskyt podléhá hlášení ÚSKVBL v Brně.

Imunitní systém organismu má paměť. Díky tomu jsou vakcíny tak účinné. Vakcíny neléčí onemocnění, nýbrž před ním organismus chrání. Po ukončení celé vakcinace jednou nebo více dávkami vakcíny obvykle zůstává organismus chráněn před nemocí delší dobu, někdy i roky (vakcína proti vzteklině), desetiletí (vakcína proti tetanu) nebo dokonce po celý život (nap. u lidí vakcína proti příušnicím, spalničkám, zarděnkám a dětské obrně).

Všetchny komponenty ve vakcínách, ale i samotné vakcíny, jsou důkladně testovány a kontrolovány tak, aby byla zajištěna bezpečnost při jejich použití. Vývoj vakcín trvá 10–15 let, přitom platí, že registraci předchází výběr z 5 000 až 10 000 látek, z nichž do klinických testů projde pouze pět a povolení k uvedení na trh dostane jedna. V případě nebezpečí z prodlení, v současnosti např. vakcíny na Covid-19, je možné registraci Evropskou agenturou pro léčivé přípravky (EMA), urychlit např. prostřednictvím výsledků tzv. randomizovaných klinických studií a umožnit její použití v nouzovém režimu.

Samozřejmě i vakcinace má určitá omezení. Vakcinaci není vhodné spojovat s dalšími zákroky (ošetření paznehtů, stříž vlny, odčervení aj.), protože představuje pro organismus velkou zátěž, která v kombinaci se stresem může navodit nedostatečnou imunitní odpověď organismu, a tak znehodnotit účinnost vakcinačního zákroku. Vakcinaci není možné dosáhnout 100% ochrany všech zvířat v chovu, stejně tak pro některé původce onemocnění nemáme v současnosti očkovací látky k dispozici.

Není vhodné vakcinovat mokrá zvieratá – veľké riziko vzniku podkožných abscesů. Tato hnisající, zánětlivá ložiska představují pro organismus velkou zátěž, a mohou být důvodem špatné imunitní reakce na vakcinaci, včetně zvýšení nákladů na další léčbu.

Zvířata musí vakcinovat pouze odborně způsobilá osoba, která by se měla řídit instrukcemi, uvedenými v příbalovém letáku přípravku (druhá specifikace vakcíny, instrukce o dávkování, způsob aplikace a uskladnění, expirační lhůta). Pokud není známa historie vakcinace u nově nakoupených zvířat, předpokládá se, že předtím nebyly vakcinovány vůbec.

Zvířata je nezbytné vakcinovat **preventivně** před propuknutím infekce. Objeví-li se první klinické příznaky onemocnění u prvního zvířete ve stádě (např. enterotoxémie jehňat), popř. v hejně, je na vakcinaci ostatních zvířat již pozdě.

Při tvorbě vakcinačního schématu je nutné vycházet z jasně stanoveného cíle vakcinace, a to zabránění vylučování nebo infekce, anebo např. zabránění abortům, průjmům.

Striktní dodržování vakcinačního schématu používaného pro daný druh a kategorii chovaných zvířat s ohledem na nákazovou situaci lokality je předpokladem udržení imunity celého stáda.

Pokud se chovatel rozhodne vakcinovat, tak zásadně celé stádo, resp. hejno. Každý nevakcinovaný jedinec se stává vždy potencionálním zdrojem infekce pro celé stádo, respektive hejno.

Vzhledem k tomu, že v praktických podmínkách chovů jsou ve stádě/hejnu i ve skupině určené k vakcinaci zastoupeni také jedinci ve stavu imunosuprese, musí se nejdříve v každém chovu vyhodnotit aktuální situace a vymezit rizika, která souvisí s použitím vakcíny mimo oblast ideálních podmínek. Stejně tak by se mělo z výše uvedených důvodů usilovat o určení stresových faktorů, které zapříčiňují imunosupresi a tyto faktory eliminovat ještě před vlastní vakcinací. Neopomenutelný význam má pravidelné (čtvrtletní, roční nebo turnusové) **hodnocení účinnosti** nastaveného **vakcinačního schématu**.

Vakcinaci je nezbytné kombinovat s jinými přístupy léčby infekce (zvýšení úrovně hygieny a výživy v chovu, rychlá diagnostika původce veterinárním lékařem včetně zodpovědného cíleného používání antibiotik aj.).

Význam a přínosy očkování pro chovatele je souhrnně uveden ve schématu 23.

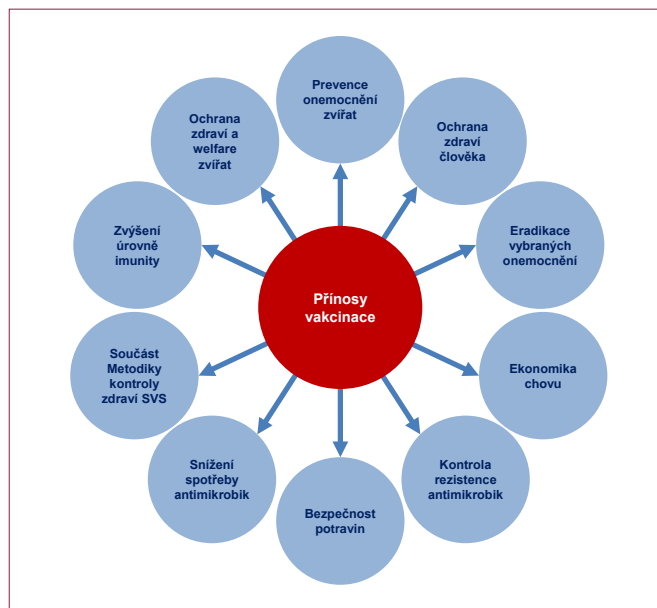


Schéma 23. Pozitivní vliv vakcinace v chovech zvířat

Význam a přínosy vakcinace zvířat:

1. Prevence onemocnění zvířat – vakcinace je významným preventivním opatřením zabráňujícím průniku a šíření infekčních onemocnění v chovu.
2. Ochrana zdraví a welfare zvířat – vakcinace pomáhá udržet dobrý zdravotní stav zvířat, a tím současně i odpovídající úroveň jejich pohody.
3. Zvýšení odolnosti zvířat – vakcinace má pozitivní vliv na zlepšení imunity jednotlivých zvířat i celého stáda / hejna. Vakcíny vytváří imunitu proti různým původcům infekčních onemocnění, nebo brání jejich průniku do chovu.
4. Ochrana zdraví člověka – vakcinace hospodářských i volně žijících zvířat výrazně omezuje riziko přenosu původce onemocnění do lidské populace (např. vzteklna, salmonelóza).
5. Eradikace vybraných onemocnění – účinný vakcinační program přispěl k vymýcení některých původců infekčních onemocnění zvířat (např. slintavka a kulhavka), včetně zoonóz (např. bruceelóza, salmonelóza, neštovice).
6. Vakcinační program – je nedílnou součástí Metodiky kontroly zdraví zvířat a nařízených vakcinací na kalendářní rok stanovených Státní veterinární správou MZe ČR v rámci povinných preventivních a diagnostických úkonů k předcházení vzniku a šíření nálezů a nemocí přenosných ze zvířat na člověka a jejich zdolávání.
7. Zajištění bezpečnosti potravin – vakcinace má význam v prevenci průniku původců některých infekčních onemocnění do potravního řetězce jako významného předpokladu produkce zdravotně nezávadných a biologicky plnohodnotných surovin a potravin živočišného původu.
8. Ekonomika chovu – snížení nákladů na léčbu i rizika ztrát v důsledku zvýšené morbiditity (nemocnosti) a mortality (úhynů) má pozitivní vliv na ekonomickou rentabilitu chovu. Vakcinace není náklad, ale je to investice do budoucnosti.
9. Snížení spotřeby antimikrobiálních látek – vakcinace má vliv na snížení spotřeby antimikrobik v humánní i animální populaci.
10. Kontrola účinnosti antimikrobik i vakcín má zásadní význam při snížení rizika vzniku a šíření antimikrobiální rezistence.

7.4.5 Antimikrobiální rezistence

Podle Světové zdravotnické organizace (WHO) představuje antimikrobiální rezistence jednu z deseti světových hrozeb. Rostoucí výskyt antimikrobiálně rezistentních bakteriálních patogenů má závažné důsledky pro budoucí léčbu a prevenci infekčních chorob u zvířat i lidí. V Evropské unii je antimikrobiální rezistence zodpovědná za 25 000 úmrtí ročně a náklady činí zhruba 1,5 miliardy eur.

Antimikrobiální látky, nebo-li antimikrobika jsou velká skupina látek, které se používají proti množení a růstu bakterií (**antibiotika**), virů (**antivirotika**), hub, tj. kvasinek a plísní (**antimykotika**), parazitů (**antiparazitární látky**) a při lokální léčbě různých infekcí (**antiseptika**).

Antimikrobiální látky mohou mít dva účinky, a to baktericidní a bakteriostatický. **Bakteriocidní látky** jsou takové, které nevratně poškozují buněčné části a způsobují usmrcení buňky mikroorganismu. Naproti tomu **bakteriostatické látky** blokují funkci makromolekul (proteiny, nukleové kyseliny), aniž je ničí; zastavují fyziologické funkce buňky a růst mikroorganismů.

Antimikrobiální látky se rozdělují podle mechanismu účinku. **Látky, které působí na syntézu buněčné stěny**, jsou peniciliny, cefalosporiny, nové betalaktamy (např. monobaktamy, karbapenemy), vankomycin a bacitracin. **Látky, které inhibují syntézu proteinů**, jsou tetracykliny, makrolidy, linkosamidy (např. linkomycin, klindamycin) a amfenikoly (např. chloramfenikol). **Látky, které způsobují inhibici syntézy nukleových kyselin**, jsou chinolony, aktinomycin, mitomycin (DNA), rifampicin (mRNA), trimetoprim, sulfonamidy (kyselina listová).

Světová zdravotnická organizace (WHO) vydává a pravidelně aktualizuje seznam klasifikace a stanovení priorit antimikrobiálních látek podle jejich důležitosti pro humánní medicínu. Seznam identifikuje tři hlavní kategorie: kriticky významné antimikrobiální látky (CIA), vysoce významné antimikrobiální látky (HIA) a významné antimikrobiální látky (IA). V rámci CIA jsou identifikovány dvě podkategorie: CIA s nejvyšší prioritou, která zahrnuje cefalosporiny 3., 4. a 5. generace, glykopeptidy, makrolidy, ketolidy, polymyxiny a chinolony; a CIA s vysokou prioritou – aminoglykosidy, aminopeniciliny, karbapenemy aj.

Ve veterinární medicíně se antimikrobiální látky používají dlouhodobě v rámci terapie, metafylaxe a profylaxe bakteriálních infekcí a jako promotory růstu. Rezistence proti těmto látkám může dramaticky omezit možnosti léčby závažných bakteriálních onemocnění člověka, a proto

by se měla antimikrobika ve veterinární medicíně používat obezřetně. Bakteriální patogeny živočišného a lidského původu se stávají stále odolnějšími vůči většině antimikrobiálních látek v první linii, včetně cefalosporinů s rozšířeným spektrem, aminoglykosidů a dokonce i fluorochinolonů. I přes dosud nejasnou cestu přenosu antimikrobiální rezistence u hospodářských zvířat a lidí existují důkazy o silné interakci mezi použitím antimikrobiálních látek a antimikrobiální rezistencí u hospodářských zvířat.

Antimikrobiální rezistence je schopnost mikroorganismů (např. bakterií, virů nebo parazitů) odolávat účinku antimikrobiální látky. To znamená, že mohou růst a množit se i v přítomnosti vyšších koncentrací antimikrobik. Antimikrobiální rezistence má za následek snížení nebo ztrátu účinnosti antimikrobiální látky při léčbě nebo prevenci infekce způsobené tímto mikroorganismem. Jakékoliv použití antimikrobiálního léčiva donutí mikroorganismy, aby se buď přizpůsobily, nebo zemřely. Jedná se o adaptaci mikroorganismu na jeho životní prostředí.

Mezi **hlavní příčiny vzniku antimikrobiální rezistence** patří jednak používání antimikrobiálních látek v subterapeutických koncentracích, které působí selekční tlak na mikroorganismy a podílí se na vzniku a selekci rezistentních mikroorganismů v jejich populacích, a jednak šíření rezistentních mikroorganismů a jejich vzájemný přenos mezi lidmi, mezi zvířaty, mezi lidmi a zvířaty a prostředím. Vznik a šíření antimikrobiální rezistence je výsledkem mnoha komplexních interakcí mezi antimikrobiálními látkami, mikroorganismy a okolním prostředím.

Antibiotická rezistence se vyskytuje u bakterií a souvisí s jejich schopností odolávat účinku antibiotika. Bakterie jsou rezistentní, pokud určitá antibiotika ztratila schopnost tyto bakterie zabít nebo zastavovat jejich růst. Některé bakterie jsou přirozeně rezistentní vůči určitým antibiotikům (přirozená rezistence). Mnohem více zneklidňující je, když se některé bakterie, které jsou obvykle vůči antibiotikům citlivé, stanou rezistentní v důsledku adaptace genetickou změnou (získaná rezistence).

V organismu zvířat i lidí se navíc mohou geny kódující rezistenci vůči antibiotiku u jednoho druhu bakterií snadno šířit mezi jiné bakteriální druhy pomocí výměny genetického materiálu. Jakmile u někoho rezistentní bakterie vzniknou, mohou se snadno šířit na další zvířata nebo osoby. Vysoká spotřeba antibiotik v populaci hospodářských zvířat i lidí navíc takové šíření podporuje. Nedávné studie však také prokázaly, že získané vlastnosti rezistence lze nalézt také u bakterií izolovaných z lidí a z volně

žijících zvířat, které nebyly vystaveny léčebnému působení antibiotik a žijí v odlehlých oblastech planety.

Antibiotická rezistence není onemocnění, ale vlastnost, která se v principu může týkat každého mikroorganismu, který je zodpovědný za infekční onemocnění (Prováděcí rozhodnutí Komise EU 2018/945). Na některé druhy antibiotik (např. penicilin) se objevila antimikrobiální rezistence (AMR) relativně rychle; zatímco na další postupně až v průběhu jejich používání (schéma 24).

Antibiotika, která jsou dnes nedílnou součástí intenzivní živočišné výroby, mohou u hospodářských zvířat fungovat jako významný rezervoár rezistentních genů bakterií. Získaná antibiotická rezistence je v současnosti vážným problémem s přímým vlivem na zdraví zvířat i lidí. Infekce vyvolané rezistentními bakteriemi mohou vyžadovat zvýšenou úroveň veterinární nebo zdravotní péče a také použití alternativních a dražších antibiotik. Všechny rezistentní bakterie, které přežívají v přítomnosti antibiotik a pokračují v růstu a množení, negativně ovlivní průběh léčby onemocnění, nebo dokonce mohou způsobit smrt.

Od konce 90. let 20. století dochází k poklesu vývoje nových druhů antibiotik, což má za následek snížení výběru alternativních možností terapie infekcí vyvolaných rezistentními bakteriemi. Další překážkou ve vývoji nových antibiotik je také potřeba jejich vyššího dávkování u rezistentních infekcí a toxicita. Používání antibiotik při léčbě infekcí vyvolaných rezistentními bakteriemi snižuje jejich účinnost. Proto by nově vyvíjená antibiotika měla být používána pouze v případech, kdy selhala antibiotika první nebo druhé volby.

Nadměrné a často zbytečné používání antibiotik v humánní a veterinární medicíně a jejich šíření v životním prostředí urychlilo rozvoj mikrobiální rezistence a vzniku multirezistentních mikroorganismů. **Multirezistence** je rezistence mikroorganismů vůči více antimikrobiálním látkám. Problém multirezistence se týká všech mikroorganismů, které vyvolávají infekce přenášené potravinami a vodou, včetně bakterií, které způsobují infekce spojené s nízkou úrovní zdravotní péče. Problém s multirezistentními mikroorganismy spočívá v omezených možnostech, které zbývají pro léčbu jedinců infikovaných těmito mik-

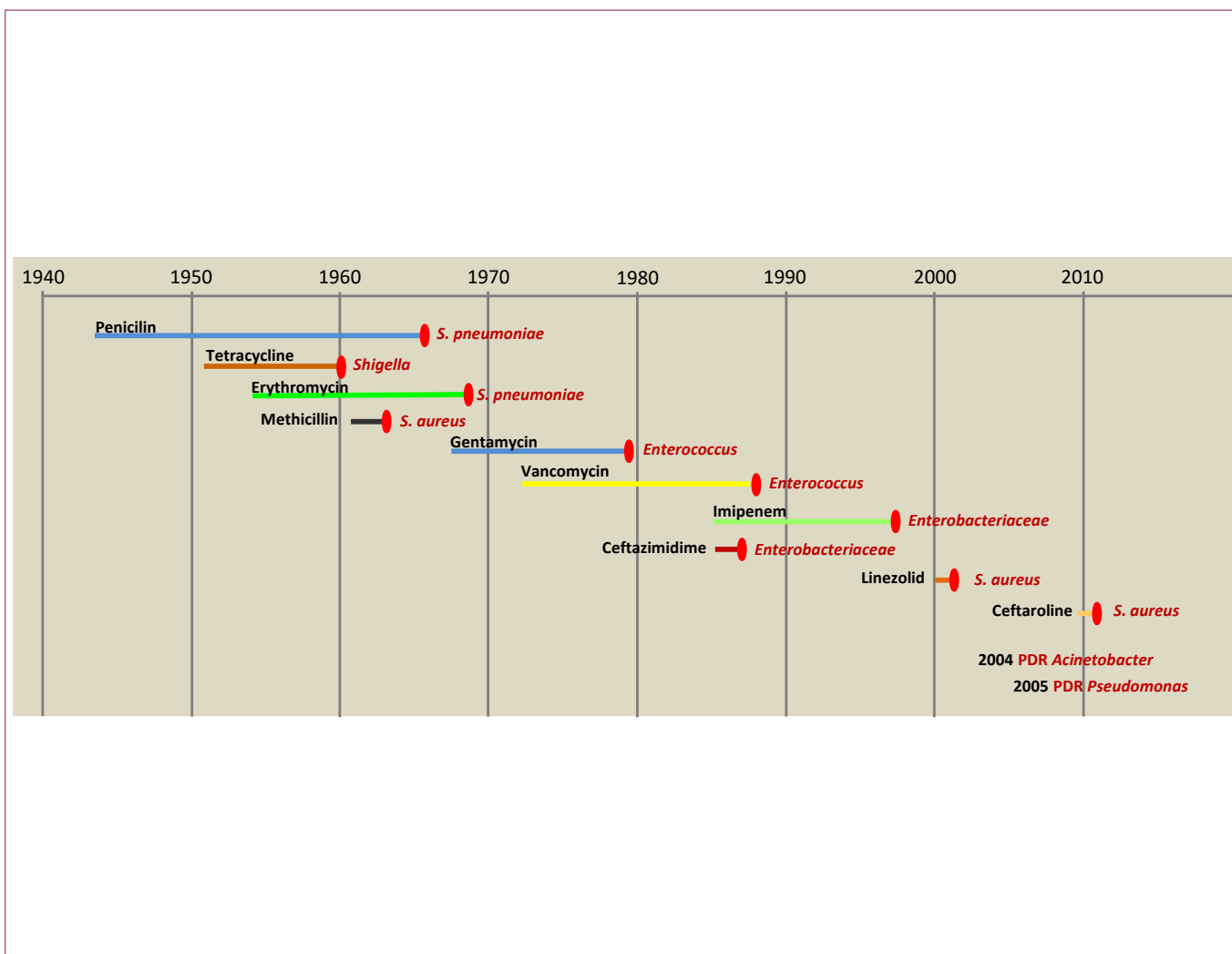


Schéma 24. Časový harmonogram vývoje AMR u vybraných antibiotik (upraveno podle Ventoly, 2015)

roorganismy. Mezi multirezistentní bakterie patří: Methicilin-rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA), Vankomycin-rezistentní enterokoky (VRE), *Enterobacteriaceae* produkující širokospektrou beta-laktamázu (ESBL) (příklady běžných enterobakterií jsou *Escherichia coli* a *Klebsiella pneumoniae*), Multirezistentní *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium difficile*.

Antimikrobiální rezistence je způsobena také hromadným používáním antimikrobiálních látek u hospodářských zvířat určených k produkci potravin. Terapeutické a preventivní používání antibiotik v intenzivní živočišné výrobě je úzce spojeno s podmínkami ustájení a chovu zvířat. 73 % všech antimikrobik, spotřebovaných na celém světě, se používá u potravinových zvířat. Spotřeba antimikrobiálních látek u zvířat je trojnásobná než u lidí a umožňuje intenzivní produkci živočišných bílkovin. V České republice je cca 85 % antimikrobik podáváno hromadně, ať už prostřednictvím medikovaných krmiv (cca 22 %), nebo perorálních prášků (cca 27 %), respektive medikací napájecí vody (cca 36 %). V mimoevropských zemích jsou antimikrobiální látky v nízkých dávkách podávány hospodářským zvířatům také ke stimulaci růstu (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1831/2003). V Evropské unii je od roku 2006 užívání antibiotik pro podporu růstu zakázáno. Bylo totiž zjištěno, že chovy využívající růstové promotory měly zvýšený výskyt rezistentních bakterií ve střevní mikroflóře zaměstnanců a hospodářských zvířat než v chovech, které růstové promotory nepoužívaly.

Rychlé zvýšení antimikrobiální rezistence u kuřat a prasat odpovídá zintenzivnění chovu u těchto druhů ve srovnání se skotem. Hromadné podávání antimikrobiálních látek spolu s jejich vysokou spotřebou v chovech hospodářských zvířat s sebou přináší kromě rizika vzniku získané rezistence také vážná rizika ohrožení zdraví lidí. Je to dáno tím, že antibiotika, která se používají k léčbě a prevenci infekcí u zvířat, patří do stejných chemických skupin jako antibiotika používaná v humánní medicíně. Hospodářská zvířata proto mohou být nosiči bakterií (např. *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis*), které jsou rezistentní k antibiotikům používaných k léčbě infekcí u lidí.

Rezistentní mikroorganismy hospodářských zvířat se mohou dostat do humánní populace přímo prostřednictvím jednotlivých složek potravinového řetězce (např. *Salmonella* a *Campylobacter*) včetně přímého kontaktu (např. některé kmeny MRSA izolovaných z prasat nebo skotu) s hospodářskými i domácími zvířaty.

V humánní medicíně je běžné nadužívání a nevhodné používání antibiotik, kdy třetina antibiotik je předepsána u virových infekcí, u kterých jsou antibiotika neúčinná. Tam, kde jsou antibiotika indikována správně, může být klíčovým faktorem vzniku antimikrobiální rezistence jejich nedostatečné dávkování, tzv. poddávkování. Používání antibiotik proti gram pozitivním bakteriím přispělo ke vzniku kmenů *Staphylococcus aureus* rezistentních na methicilin (MRSA).

Významnou roli v boji proti vzniku a šíření antimikrobiální rezistence má kontinuální monitoring dynamiky antimikrobiální rezistence v animální i humánní populaci na národní i mezinárodní úrovni. Předpokladem minimalizace rizika vzniku a šíření antimikrobiální rezistence je vzájemná spolupráce a koordinace všech činností, zaměřených na snížení používání antimikrobiálních látek ve všech složkách potravinového řetězce, od producentů (chovatelé hospodářských zvířat) přes zpracovatele (mlékárny, jatky, masokombináty) po konzumenty (prodejní řetězce, spotřebitelé).

Ze zvířat na člověka dochází k přenosu antimikrobiální rezistence přímým kontaktem při manipulaci s infikovanými zvířaty nebo jejich biologickými sekrety a exkrety (krev, moč, výkaly, mléko, sliny a sperma) na farmě a na jatkách. Bylo prokázáno, že lidé žijící a pracující v blízkém kontaktu s hospodářskými zvířaty jsou vystaveni kolonizaci MRSA.

Nepřímo potom může dojít k přenosu antimikrobiální rezistence konzumací potravin (např. maso, vejce, mléko a mléčné výrobky) kontaminovaných rezistentními bakteriemi (např. *Salmonella*, *Campylobacter* a *E. coli*) a dále také prostřednictvím vody, půdy, vzduchu a prachu, kontaminovaných rezistentními kmeny, vylučovanými do prostředí výkaly a močí nemocných zvířat, protože antibiotika jsou špatně metabolizována. Potenciální cesty přenosu a šíření původců antimikrobiální rezistence mezi animální a humánní populací jsou zpracovány ve schématu 25.

Ve stájovém prostředí se potom mikroorganismy mohou šířit přímým kontaktem, sedimentací, adsorpcí, turbulencí i zvířením sedimentovaných částic. Potenciální možnosti šíření mikroorganismů ve stájovém prostředí znázorňuje schéma 26.

Aplikace hnoje na zemědělskou půdu je potenciální cestou přenosu bakterií odolných vůči běžně používaným antibiotikům (např. aminoglykosidy, betalaktamy

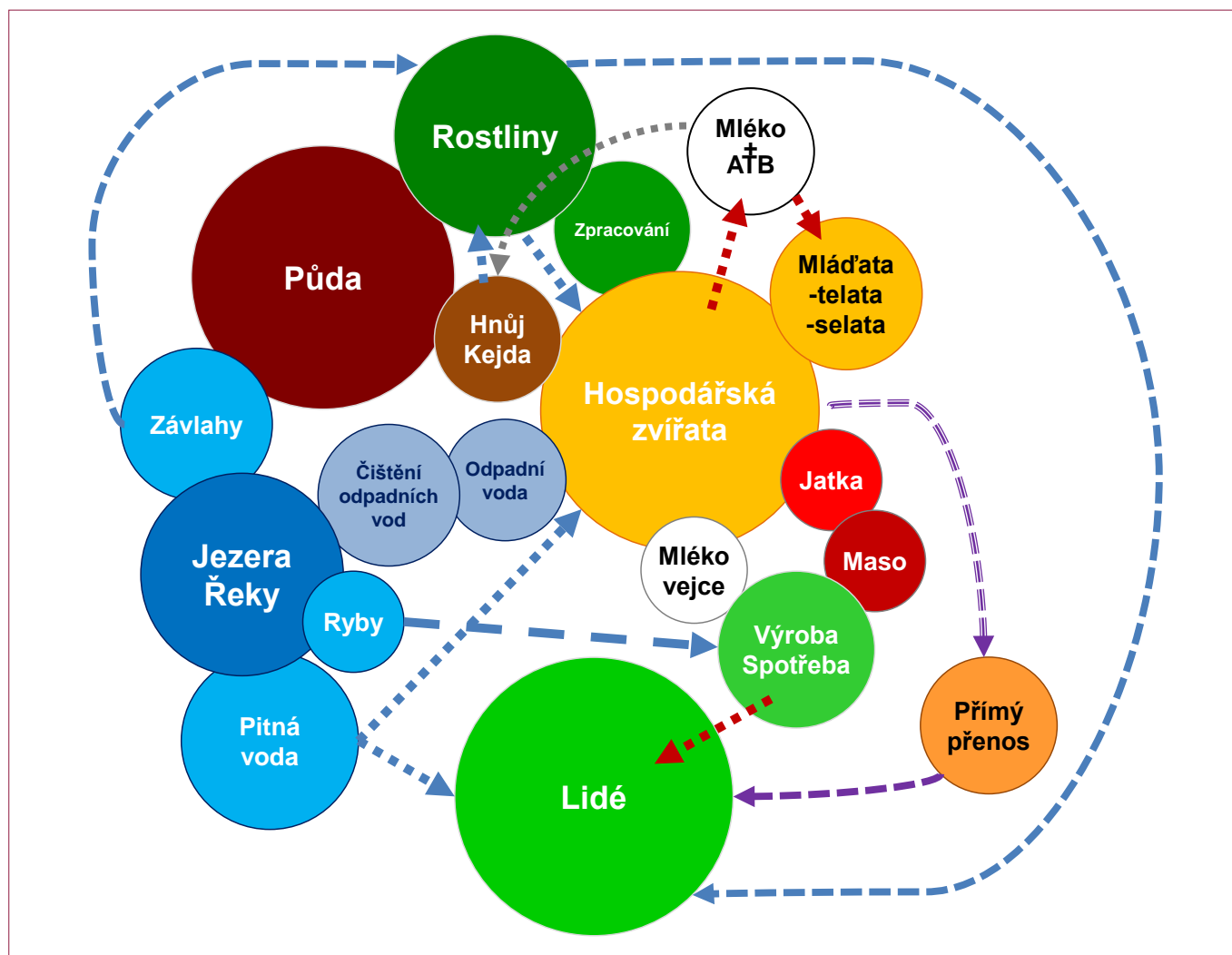


Schéma 25: Cesty šíření původců antimikrobiální rezistence mezi animální a humánní populací (upraveno podle Thanner et al., 2016)

a fluorochinolony) z hospodářských zvířat na plodiny a následně opět na zvířata a lidi. Bylo prokázáno, že přidání kompostu, který obsahoval bakterie s geny rezistence na antibiotika oxytetracyklin a tetracyklin do půdy vedlo v průběhu 5-7dnů k vytvoření rezistence na antibiotika v půdních mikroorganismech. K přenosu a vzniku rezistence ze zvířat na člověka v minulosti docházelo rychleji z vodních než suchozemských bakterií.

Jedním z rozhodujících cílů Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030 je zajištění potravinové bezpečnosti při podstatném zlepšení dopadů zemědělství na přírodní zdroje, jehož součástí je Akční plán Národního antibiotického programu (AP NAP) na období 2019-2022. Tento plán je zaměřený na omezování používání antibiotik v celém řetězci produkce surovin a potravin živočišného původu „from stable through the processing to the table“ (od stáje přes zpracování na stůl), respektive „from farm to fork“ (ze stáje na vidličku). Surveillance rezistence k antibiotikům

je v souladu s rozhodnutím Komise 2013/652/EU o sledování a ohlašování rezistence k antimikrobikům u zoonotických, komenzálních a indikátorových bakterií. Od roku 2003 Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv (ÚSKVBL) sleduje spotřebu veterinárních antibiotik systémem sběru dat o prodejích veterinárních léčivých přípravků.

V oblasti udržení dobrého zdravotního stavu zvířat v boji proti antimikrobiální rezistenci mají klíčovou roli veterinární lékaři, a to jednak v rámci vytváření dobrých životních podmínek zvířat v chovech na straně jedné a zabezpečení zdravotní nezávadnosti a biologické plnohodnotnosti surovin a potravin živočišného původu (bezpečnosti potravin) na straně druhé.

V roce 2018 Evropský parlament schválil Nařízení (EU/2019/6) o veterinárních léčivých přípravcích, které stanovuje pravidla pro uvádění veterinárních léčivých přípravků na trh a pro jejich výrobu, dovoz, vývoz, výdej,

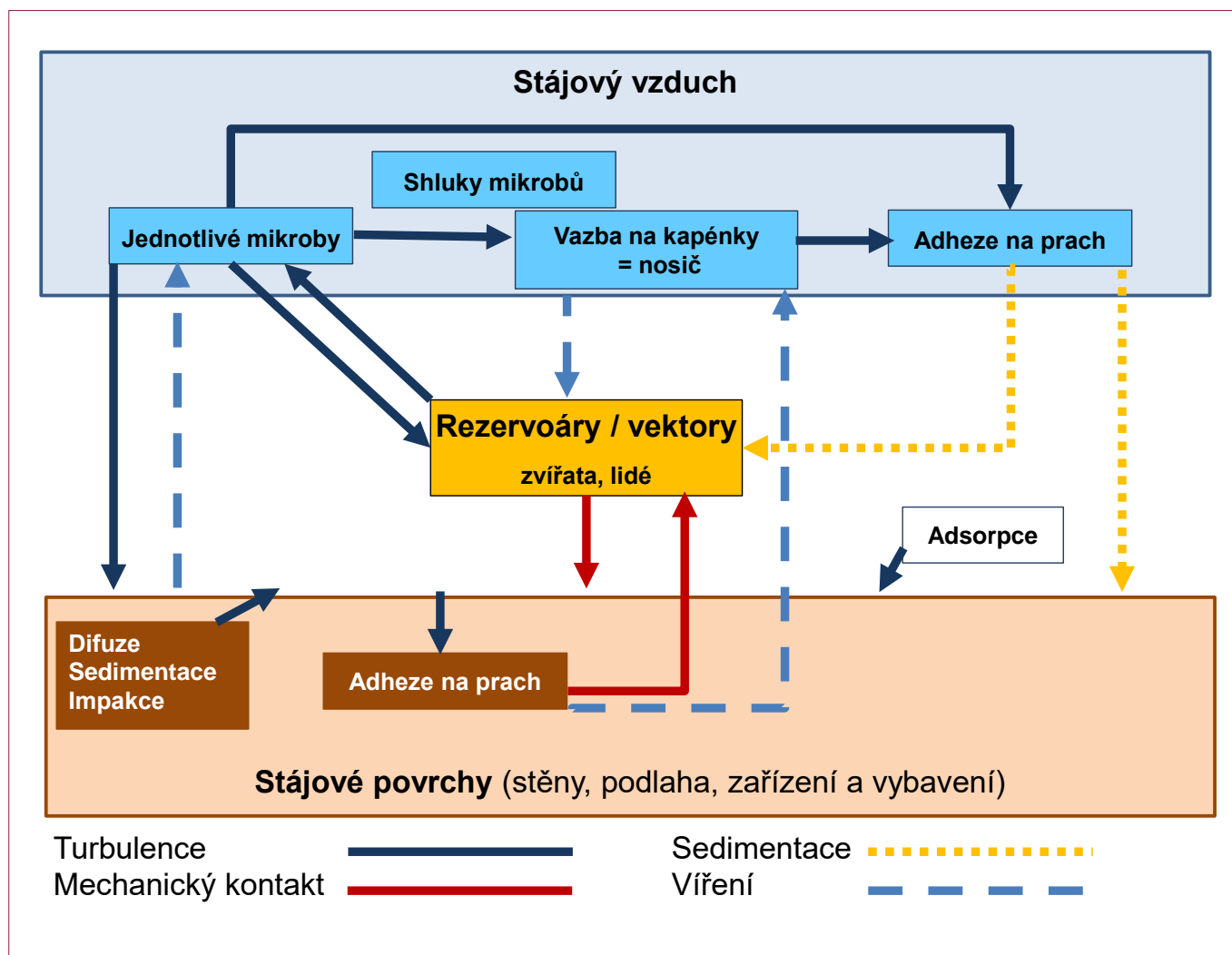


Schéma 26. Možnosti šíření mikroorganismů ve stájovém prostředí (upraveno podle Müller et al., 1977)

distribuci, farmakovigilanci, kontrolu a používání. Toto nařízení vstoupí v platnost od roku 2022, kdy bude profylaktické použití antimikrobních látek v chovech hospodářských zvířat možné jenom ve výjimečných případech, pro podání jednotlivému zvířeti nebo omezenému počtu zvířat, je-li riziko infekce nebo infekčního onemocnění velmi vysoké, s pravděpodobně závažnými následky.

WHO zahájila akční plán, jehož cílem je „snížení neterapeutického používání antimikrobiálních léčiv u zvířat“ (WHO, 2014, 2015). Základem prevence antibiotické rezistence je mezioborová 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), která je založená na uvážlivém používání antimikrobik včetně antibiotik. Koncept mezinárodní interdisciplinární spolupráce „One Health“ neboli „jedno zdraví“ je zaměřený na komplexní řešení problematiky zdraví člověka, zvířat i životního prostředí s cílem podpory

odpovědného používání a především pak snižování množství antimikrobik používaných u lidí a zvířat na celém světě jako významného předpokladu pro udržení jejich účinnosti v boji proti bakteriálním onemocněním zvířat i lidí. Omezení používání antibiotik pro veterinární účely je v současné době aktuální v několika zemích s cílem snížení šíření bakteriální rezistence v populacích zvířat. Pokles celkového prodeje antimikrobiálních látek pro veterinární použití v Nizozemí zavedený od roku 2007 se projevil v roce 2010 snížením úrovně rezistence u komenzální *Escherichia coli* u kuřat, prasat a vykrmovaných telat. Také používání antimikrobiálních látek v belgických chovech mezi lety 2011 a 2015 kleslo o 15,9 %, u nejkritičtějších antimikrobiálních látek o 6,4 % a u medikovaného krmiva o 14,7 %.

Rozvoji antimikrobiální rezistence v chovech hospodářských zvířat je možno dosáhnout zavedením, a především pak důsledným dodržováním zásad správné chovatelské praxe, principů biologické bezpečnosti, včetně udržování vysoké hygienické úrovně chovu, a využívání efektivního vakcinačního programu – profylaxe jako základ pro udr-

žení dobrého zdravotního stavu a welfare chovaných zvířat (schéma 27). Podpora zdraví a dobrých životních podmínek zvířat je v souladu s principem „prevence je levnější než léčba“. Toto řešení zahrnuje investice do modernizace chovů, změnu přístupu chovatelů k řešení problémů včetně efektivního využívání dotačních prostředků.

Za žádných okolností by neměla být antibiotika používána jako kompenzace nedostatků managementu chovu. Cílené efektivní užívání antimikrobik zlepšuje zdravotní stav stáda, čímž současně také snižuje frekvenci výskytu onemocnění jednotlivých zvířat, jako jednoho z významných předpokladů dosažení geneticky daných produkčních a reprodukčních ukazatelů.

Na druhé straně nejsou-li antibiotika účinná z důvodu rezistence původců, dochází u organismu zvířat samozřejmě k narušení jejich zdravotního stavu s následným zhoršením produkčních a reprodukčních ukazatelů i ke snížení úrovně welfare.

Zásady prevence vzniku antimikrobiální rezistence:

1. Zajištění odpovídající úrovně imunity mláďat.
2. Optimalizace chovného prostředí.
3. Optimalizace výživy a napájení.
4. Minimalizace stresu zvířat.
5. Udržování vysoké hygienické úrovně chovu.
6. Vysoká úroveň ošetrovatelské péče.
7. Dodržování zásad správné chovatelské praxe jako nedílné součásti prevence onemocnění.
8. Návrh a důsledné dodržování vakcinačního plánu pro všechny druhy a kategorie zvířat na farmě.
9. Návrh a důsledné dodržování zásad externí a interní biosecurity chovu.
10. Obezřetné a zodpovědné používání antimikrobiálních látek.

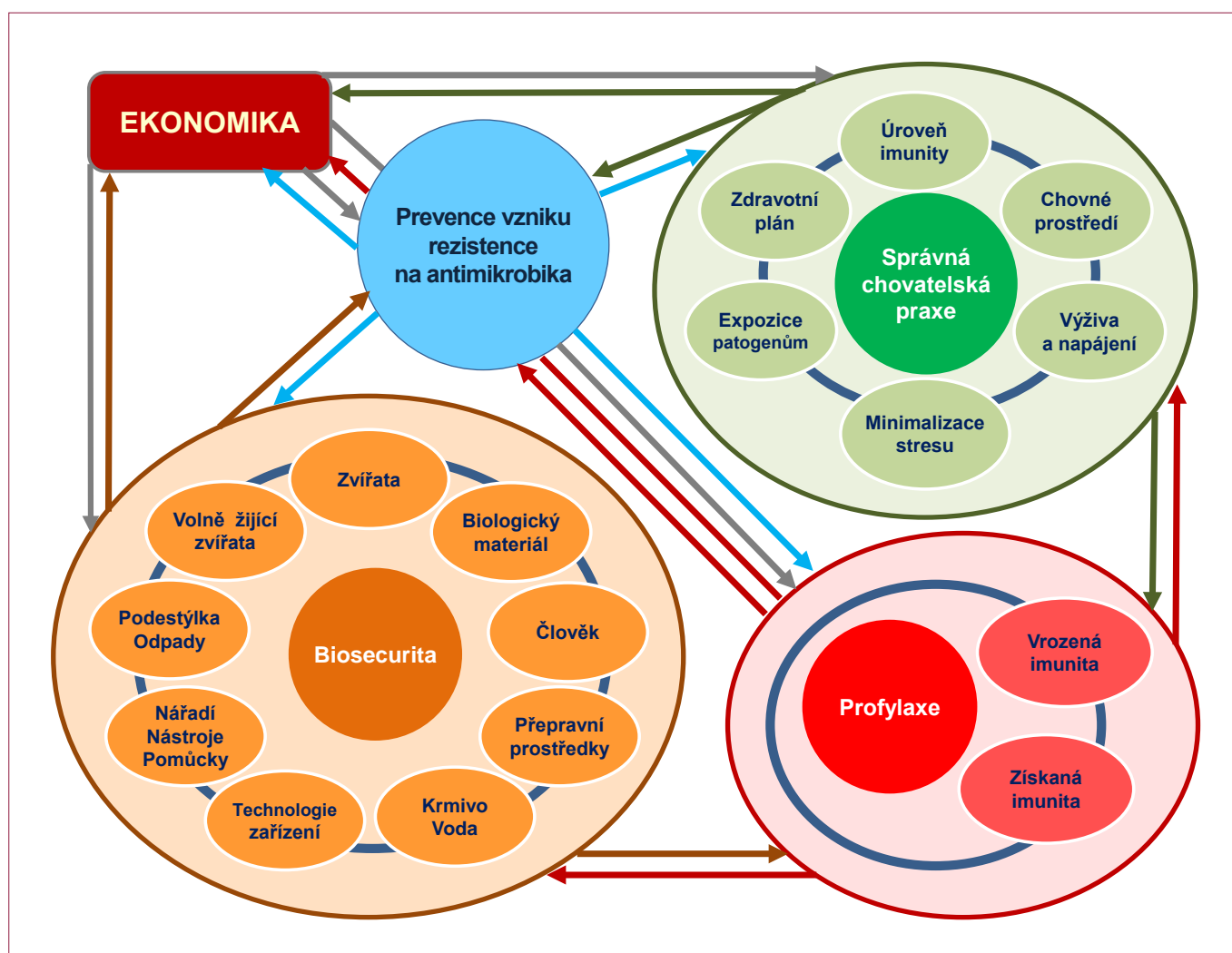


Schéma 27. Možnosti snížení použití antimikrobiálních látek v chovech zvířat

7.5 HYGIENA PRVOVÝROBY

7.5.1 Kvalita mléka

Vysoká úroveň kvality mléka začíná na farmě. Kvalitu mléka ovlivňuje kvalita krmiv, čistota chovného prostředí, stejně tak i hygiena před, v průběhu a po dojení. Zavedením, a především pak dodržováním hygienických standardů jako nedílné součásti zásad správně chovatelské praxe by měly být minimalizovány zdroje mikrobiální kontaminace mléka.

Pravidelná veterinárně hygienická a biotechnická kontrola dojení završuje proces kontroly hygienické úrovně získávání mléka.

Syrové mléko musí pocházet od zvířat, která:

- nevykazují žádný příznak nakažlivé choroby přenosné mlékem na člověka;
- jsou celkově v dobrém zdravotním stavu, nevykazují žádné klinické příznaky onemocnění;
- netrpí žádnou infekcí pohlavního ústrojí doprovázenou výtokem, ani enteritidou s průjmem, doprovázenou horečkou, nebo viditelným zánětem vemene, které by mohly mít za následek kontaminaci mléka;
- nevykazují žádné zranění vemene, jež by mohlo mít vliv na mléko;
- nebyla ošetřena nepovolenými látkami nebo přípravky;
- měla v případě podání povolených přípravků či látek dodrženu ochrannou lhůtu stanovenou pro tyto přípravky a látky.

7.5.2 Kvalita masa

Faktory ovlivňující jakost masa:

- genetika (druh zvířat, plemeno, stáří, pohlaví);
- výživa (kvalitativní i kvantitativní hledisko);
- prostředí.

Vliv zoohygienických faktorů se podílí na jakosti a zdravotní nezávadnosti masa přímo nebo nepřímo ovlivňováním úrovně welfare a základních produkčních ukazatelů (přírůstek hmotnosti, konverze živin, zdravotní stav). Všechny vnější vlivy, které způsobují, že se organismus ocitá v prostředí nefyziologických podmínek, jsou stresující. Největší vliv mají náhlé změny a neočekávané extrémní situace. Tyto situace nastávají především při vyskladňování zvířat ze stáje na jatky, během transportu a při předporážkové manipulaci.

Z faktorů životního prostředí, které negativně ovlivňují zdraví zvířat a následně také jakost masa, ale i jeho zdravotní nezávadnost, jsou biologická agens (patogenní mikroorganismy,

plísně, parazité), chemická agens (pesticidy, těžké kovy, antimikrobní látky) a fyzikální agens (radiace).

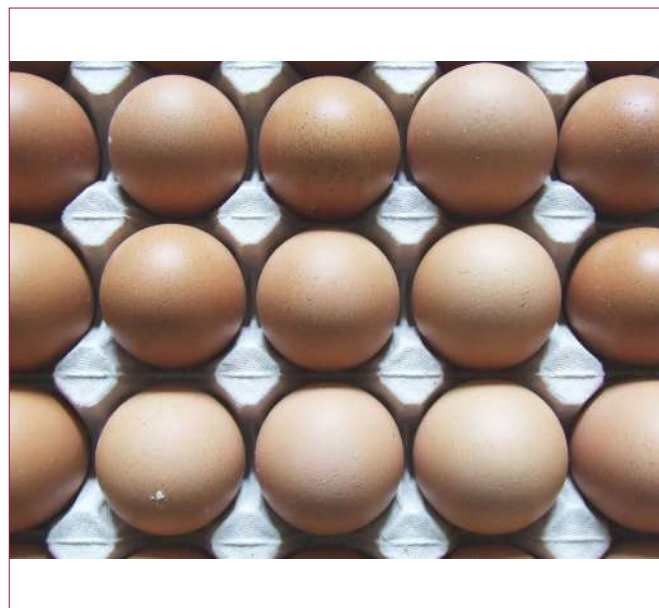
Základními součástmi kontrolního systému na zabezpečení hygienické nezávadnosti masa jsou v souladu s platnou legislativou:

- správná výrobní praxe;
- standardní sanitační a operační postupy;
- HACCP.

7.5.3 Kvalita vajec

Při zpracování vajec je nutné dodržet následující zásady:

- co nejrychlejší sběr vajec, optimálně po snesení automatický přesun na sběrných pásech k dalšímu zpracování nebo manuální sběr vajec minimálně 2 x denně;
- vyřazení silně znečištěných a rozbitých vajec;
- co nejkratší prodlevy mezi snesením vajec a jejich dodáním do tržní sítě;
- dodržování podmínek skladování a manipulace s vejci včetně dodržování doby minimální trvanlivosti (obr. 89);
- dodržení technologických postupů, zejména teplot, časů, sanitačních opatření;
- veterinárně hygienický dozor a mikrobiologická kontrola.



Obr. 89. Dodržování podmínek skladování vajec

7.6 KONTROLA SUROVIN A PRODUKTŮ

7.6.1 Kontrola kvality mléka

Provozovatelé potravinářských podniků musí kontrolovat kvalitu mléka s cílem zajistit, aby syrové mléko (obr. 90) splňovalo následující kritéria:

syrové kravské mléko:

- obsah mikroorganismů při 30 °C (na ml) $\leq 100\,000$; ⁽¹⁾

- obsah somatických buněk (na ml) $\leq 400\ 000$; ⁽²⁾
syrové mléko jiných druhů:
- obsah mikroorganismů při 30 °C (na ml) $\leq 1500\ 000$. ⁽¹⁾

Pokud je syrové mléko jiných druhů zvířat určeno pro výrobu výrobků postupem, který nezahrnuje tepelnou úpravu, syrové mléko musí splňovat následující kritérium:

- obsah mikroorganismů při 30 °C (na ml) $\leq 500\ 000$. ⁽¹⁾

Vysvětlivky:

- ⁽¹⁾ Klouzavý geometrický průměr za dobu dvou měsíců při alespoň dvou vzorcích za měsíc.
- ⁽²⁾ Klouzavý geometrický průměr za dobu tří měsíců při alespoň jednom vzorku za měsíc, pokud příslušný orgán neurčí jinou metodiku s cílem zohlednit sezónní variace v úrovni výroby.

Provozovatelé potravinářských podniků musí zajistit, aby syrové mléko nebylo uvedeno na trh, pokud:

- obsahuje rezidua antibiotik v množství, které pro jakoukoli z látek uvedených v přílohách I a III nařízení (EHS) č. 2377/90 překračuje hodnotu povolenou uvedeným nařízením;
- celkový obsah reziduí všech antibiotik překračuje maximální povolenou hodnotu.

7.6.2 Kontrola kvality masa

Veterinární prohlídka jatečných zvířat, jejich těl a orgánů po porážení a základním opracování je zcela mimořádná a neopakovatelná příležitost prohlédnout



Obr. 90. Syrové kravské mléko

maso a vnitřní orgány celé populace chovaných jatečných zvířat.

Krajské veterinární správy (KVS) získávají informace o nálezích u živých zvířat, a jatky plní též funkci „prosektury“, kde získávají informace o nálezích při porážení a po jejich porážce, které jsou dále shromažďovány, srovnávány s informacemi privátních veterinárních lékařů o zdravotní situaci v populaci chovaných zvířat a dále zpracovávány.

Z nálezů na orgánech a mase po porážení jatečných zvířat lze mimořádně úspěšně „odečistit“ nálezy na plicích, poplicnici, srdci, osrdečníku a pohrudnici, přiléhající bránici a játrech (obr. 91).

Porážecí linka se také může stát místem, kde se vnitřní orgány, a zejména nařezané mízní uzliny zažívacího traktu, stávají zdrojem kontaminace prostředí, masa i orgánů, nástrojů a rukou pracovníků.

Také nelze podcenit zejména nemocnou kůži na rukou a čistotu náradí pracovníků (rukavice proti pořežání, nože, sekyry, zástěry), které při práci s orgány a masem přicházejí do přímého kontaktu.

Při porušení zásad hygieny pracovníků při práci, pak lze na povrchu jednotlivých orgánů a částí těla po rozbourání nalézt některé původce zejména alimentárních infekcí a intoxikací.



Obr. 91. Nálezy z prohlídky poražených zvířat poskytují informace o zdravotní situaci v chovu

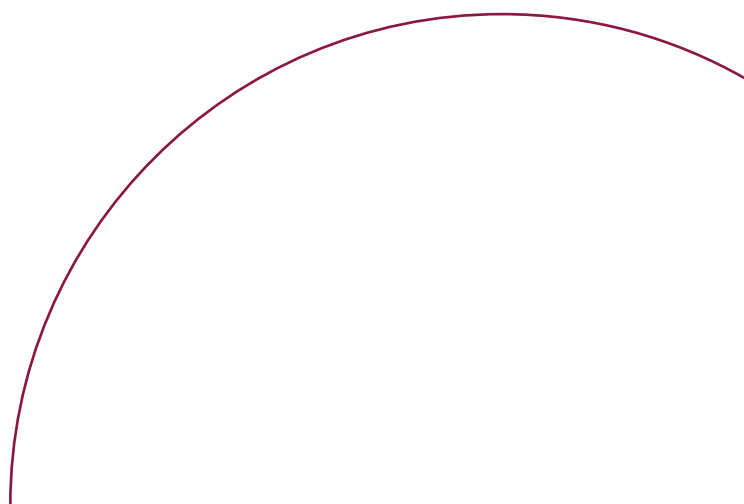
7.6.3 Kontrola kvality vajec

Před uvedením na trh se vejce kvalitativně třídí adspekci (vyšetření zrakem) a prosvícením do dvou jakostních tříd A a B. Třídění se provádí podle požadavků uvedených v tabulce 21. Vyřazují se vejce s vadami (poškození a znečištění skořápky), které zhoršují jakost a mohou mít negativní vliv na zdravotní nezávadnost vajec.

Vejce jakostní třídy A jsou určena pro přímý konzum jako čerstvá vejce, která se mohou prodávat 21 dní ode dne snášky a trvanlivost mají 28 dní. Vejce jakostní třídy B se zpracovávají na potravinářský i technický výrobek.

Tabulka 21. Požadavky na jakostní třídy vajec

Ukazatel	1. jakostní třída		2. jakostní třída
	čerstvá vejce A extra	čerstvá vejce A	vejce B
Skořápka	Čistá, nepoškozená, normální tvar		Slabé znečištění a deformace jsou přípustné
Vzduchová bublina	Výška < 4 mm až < 6 mm při balení nepohyblivá		≤ 9 mm, pohyblivá maximálně do poloviny vejce
Žloutek	Nezřetelně viditelný, kulatý, ve středové poloze		Viditelný, slabě poškozený
Bílek	Průhledný		Průhledný
Zárodek	Vývoj nepostřehnutelný		Vývoj nepostřehnutelný
Cizí tělíska	Nepřípustná		Nepřípustná
Vaječný obsah	Bez cizího pachu		Bez cizího pachu



8. ZÁSADY PREVENCE V CHOVECH HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Nezastupitelnou roli v udržování dobrého zdravotního stavu má kontinuální monitoring zdravotního stavu základního stáda/hejna na farmě na straně jedné, a zdravotního stavu zvěře v nejbližším okolí farmy na straně druhé, včetně sledování aktuální epizootologické situace v daném regionu ve spolupráci s místně příslušnými orgány Státní veterinární správy a dalšími zainteresovanými složkami (např. mysliveckými sdruženími).

Sledování časové dynamiky zdravotního stavu stáda/hejna by mělo vycházet z analýzy základních produkčních indikátorů a indikátorů zdraví (živá hmotnost, přírůstek hmotnosti, procento ztrát a procento nemocných). Zvířata onemocní, pokud dojde k narušení dynamické rovnováhy mezi organismem (úroveň jeho imunity), patogeny včetně vektorů, které se podílí na jejich přenosu a jednotlivými složkami chovného prostředí (stáje, výběhy, pastviny, zimoviště, technologické systémy, krmivo, voda aj.) (schéma 28).

Každodenní kontrola zdravotního stavu a zaznamenání neobvyklých příznaků (zvláštní chování, náhlé a nevyšetřitelné úhyny, velký počet nemocných zvířat, zvýšený výskyt zvířat s nespecifickými příznaky onemocnění, obtížné vstávání a pohyb) včetně okamžité izolace podezřelých jedinců pomůže zachytit onemocnění již v začátku. V této fázi není většinou možné bezpečně rozpoznat, o jaké onemocnění se jedná, ale izolací podezřelých jedinců musíme zamezit rychlému rozšíření infekce do celého stáda/hejna. V případě výskytu nespecifických příznaků onemocnění nebo zvýšeného úhynu zvířat je nutné neprodleně kontaktovat ošetřujícího veterinárního lékaře a v součinnosti s ním rozhodnout o dalším postupu řešení této situace.

Problematika biosecurity není specifická pro jednotlivé druhy zvířat, ani pro onemocnění; obecně platí pro velkochovy, malochovy, ekologické chovy i drobnochovy. V rámci rekonstrukcí, modernizací, rozšíření nebo výstavby nových farem pro chov hospodářských zvířat musí být kromě dodržení legislativních požadavků současně vytvořeny podmínky pro udržení dobrého zdravotního stavu a pohody (welfare) všech druhů a kategorií chovaných zvířat včetně ochrany životního prostředí a dodržení všech zásad bezpečnosti práce. Přestože problematika biosecurity není v současnosti pro většinu chovatelů prioritou, je to jeden z nejdůležitějších faktorů ochrany hospodářských zvířat před infekčními nemocemi.

Z praktického hlediska je možno opatření biosecurity rozdělit na konstrukční a provozní. Konstrukční prvky biologické bezpečnosti zahrnují stavební opatření, jako rozmístění objektů a řešení jejich veterinárně hygienické ochrany. Provozní opatření jsou zaměřena do oblasti možnosti uplatňování uzavřeného obratu stáda, turnusového systému chovu a problematiky sanitace (mytí, čištění, dezinfekce, dezinfekce a deratizace).

Základní požadavky na umístování staveb pro hospodářská zvířata jsou uvedeny v ČSN 734501. Návrh preventivních opatření biologické bezpečnosti musí vycházet z umístění farmy, na které navazuje prostorové rozložení jednotlivých stavebních a funkčních vzájemně provázaných celků (objekty pro ustájení zvířat, sklady krmiv, steliva, odpadů, komunikace aj.) až po řešení jednotlivých konstrukčních prvků. Proto by se na zpracování individuálního návrhu zásad biosecurity pro každou farmu měli podílet všechny zainteresované subjekty – majitelé chovu, projektanti, pracovníci dotčených orgánů státní správy ve stavebním

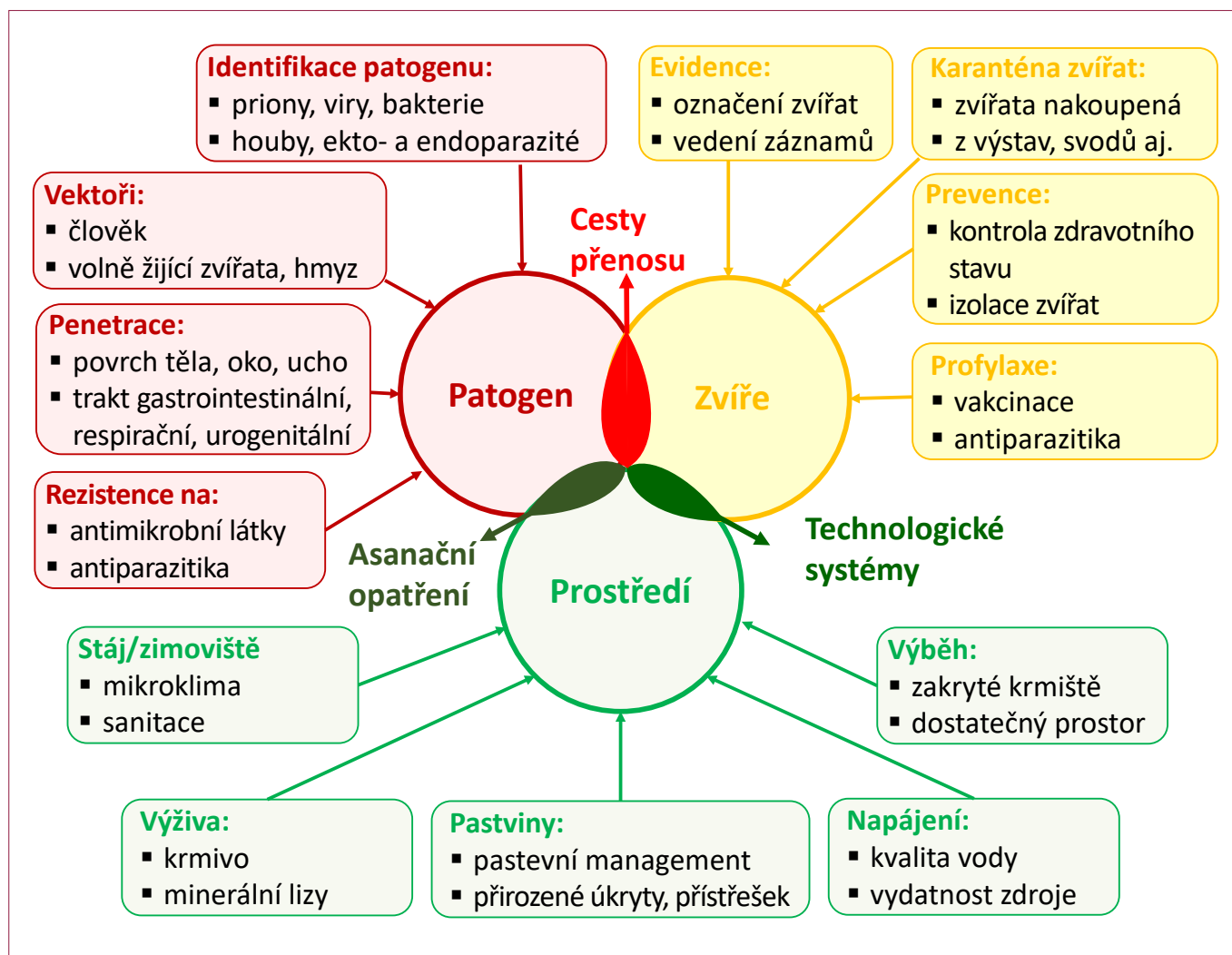


Schéma 28. Vzájemný vztah zvíře-patogen-prostředí

řízení, které vydávají stanovisko ke všem fázím procesu: pořizování územně plánovací dokumentace, územnímu i stavebního rozhodnutí (odboru životního prostředí, orgánů místní samosprávy, úřadu územního plánování, stavebního úřadu, hygienické služby, veterinární péče, vodohospodářské péče, hasičského záchranného sboru aj.). Přínosné mohou být také připomínky pracovníků, kteří se budou přímo podílet na provozu farmy (ošetřovatelé, veterinární lékaři, opraváři aj.).

Infrastrukturu farem ovlivňuje více faktorů. Kromě velikosti chovu (ekochovy, drobnochovy, malochovy, velkochovy), jeho specializace a zaměření (šlechtitelský, rozmnožovací, produkční) včetně druhu zvířat hraje významnou roli i jeho umístění. Uspořádání objektů na farmě nepodléhá žádným pevně stanoveným pravidlům. Pro každou farmu je nutné navrhnout individuální řešení, zohledňující mimo jiné také aspekty biologické bezpečnosti.

Implementace a účinnost navržených opatření však závisí především na velikosti chovu, technologických systémech

chovu, a především pak na důsledné kontrole dodržování zásad správné chovatelské praxe.

Preventivní opatření ve všech chovech hospodářských zvířat mají zásadní význam pro zabránění zavlečení původců infekčních onemocnění do chovu a jeho následné šíření v areálu farmy.

Možnost realizace a účinnost preventivních opatření však závisí především na velikosti chovu a technologických systémech chovu. Obecně nižší úroveň biosecurity je v ekologických chovech a chovech využívajících alternativní postupy, dále pak v drobnochovech a malochovech.

Ekologické chovy využívají jak technologické systémy ustájení ve vnitřních stájích s přístupem do venkovního výběhu, tak celoroční systémy ustájení ve venkovních výbězích i na pastvinách, popř. jejich kombinace. Ovšem vzhledem k počtu ekologických farem je riziko zavlečení původců infekčních onemocnění do těchto chovů v rámci epizootologické surveillance často opomíjeno.

V prípade ekologického a venkovního extenzivního chovu zvířat s možností využití výběhů a pastvin je nutné věnovat pozornost přímému i nepřímému kontaktu s volně žijícími zvířaty (ptáci, pernatá, vysoká, srstnatá, černá zvěř), která jsou přenašeči původců infekčních onemocnění.

Významné potenciální riziko šíření původců infekčních onemocnění představují kromě ekologických chovů i drobnochovy a malochovy s malým počtem chovaných zvířat, kde není možné zabezpečit vysokou úroveň biosecurity.

Malochovy se zaměřují především na produkci surovin a potravin živočišného původu pro vlastní potřebu. Zvířata jsou v malochovech chována většinou v původních malých stájích, často s možností volného pohybu ve výběžích a přílehlých pastvinách majitele, u některých druhů zvířat (prasata a drůbež) jsou k jejich krmení využívány také kuchyňské odpady. Využití odpadů z potravinářského průmyslu ke krmení zvířat v malochovech a drobnochovech je z veterinárně hygienického hlediska vysoce rizikové. Zvířata z drobnochovů a malochovů se poráží většinou přímo na farmě (domácí porážky – zabíjačky), na jatkách pouze výjimečně.

Malochovy je možno charakterizovat z pohledu biosecurity za chovy, kde chovatelé velmi často nedodržují ani obecné zásady správné chovatelské praxe. Stejně tak jsou zde pouze omezené možnosti zavedení, a především pak dodržování obecných zásad biosecurity. Malochovy tak představují významné potenciální riziko pro šíření původců infekčních onemocnění.

V malochovech je nižší úroveň ochrany zvířat před kontaktem s dalšími osobami. Stejně tak jsou v malochovech výrazně zhoršeny možnosti dodržování zásad osobní hygieny.

V malochovech je vyšší riziko zavlečení patogenů chovu nakoupenými zvířaty z důvodu otevřeného obratu stáda v důsledku vyšší potřeby nákupu plemenných zvířat, dále absencí samostatné karanténní stáje, umožňující ustájení nakoupených zvířat před jejich zařazením do základního stáda. V malochovech většinou chybí izolační stáje nebo alespoň oddělené sekce nebo kotce pro ustájení zvířat, vykazujících změny zdravotního stavu.

V úrovni biosecurity v oblasti transportu a přepravních prostředků je největší slabinou malochovů používání stejných prostředků pro manipulaci s chlévskou mrvou a krmivy.

Kritickým místem této oblasti interní biosecurity v malochovech je instalace, a především pak udržování dezinfekčních rohoží před vstupem do stájí pro chov prasat a drůbeže.

Vysoké potenciální riziko v malochovech představují vozidla asanačního ústavu zabezpečující odvoz těl uhynulých

zvířat, protože kafilerní box je umístěn v areálu farmy. Na rozdíl od velkochovů, kde je kafilerní box u většiny farem umístěn na hranici mezi výrobní (bílou) zónou a zónou odpadů (černou); těla uhynulých zvířat se do něj naváží vraty ze strany bílé zóny a odebírají k nakládce na vozidla k odvozu do asanačního ústavu z černé zóny odpadů.

Vyšší úroveň biologické bezpečnosti je dosahována ve **velkochovech**, kde jsou lepší předpoklady nejen pro zavedení navržených zásad do praktických podmínek velkochovu, ale především pak jejich kontinuální dodržování včetně kontroly jejich účinnosti. Na druhé straně je ve velkochovech problémem udržení dobrého zdravotního stavu zvířat ve srovnání s malochovy. Velkochovy jsou progresivnější v zavádění moderních řídicích postupů včetně využívání preventivních opatření než malochovy. Přitom sledování zdravotního stavu včetně dosahovaných produkčních a reprodukčních ukazatelů je předpokladem pro snížení ztrát a nákladů na produkci. Ve velkochovech jsou lepší předpoklady pro udržení vyšší úrovně hygieny ustájení, krmení a napájení.

V rámci hodnocení managementu zdraví zvířat ve velkochovech, zaměřeném na frekvenci monitoringu zdravotního stavu jednotlivých věkových kategorií a dodržování zdravotního programu prevence a profylaxe (vakcinace) včetně úrovně vedení základní zootechnické a veterinární evidence, je ve velkochovech zjišťována vyšší úroveň.

Ve velkochovech se doporučuje rozdělit stájový prostor na jednotlivé sekce/kotce. V menších prostorech s menším počtem zvířat je nižší infekční tlak prostředí. Na druhé straně vysoká hustota zvířat v malém prostoru (přeplnění kotců) je významným potenciálním rizikovým faktorem zvyšujícím jejich citlivost k původcům onemocnění včetně jejich přenosu mezi zvířaty v jednom kotci, sekci i stáji.

Komplexní vztah mezi specifickými cestami přenosu původců infekčních onemocnění včetně možnosti realizace preventivních opatření biosecurity v závislosti na velikosti chovu je shrnuto v tabulce 22.

Kritické kontrolní body přenosu původců infekčních onemocnění do chovů skotu, ovcí koz a prasat, rozdělené na oblasti externí a interní biosecurity včetně návrhu preventivních opatření jsou přehledně zpracovány do tabulky 23 (externí biosecurity) a tabulky 24 (interní biosecurity), do chovů drůbeže potom v tabulce 25.

Tabulka 22. Preventivní opatření v závislosti na cestě přenosu infekce a velikosti chovu

Cesty přenosu patogenů	Opatření biosecurity	Drobnochov	Malochov	Velkochov	Ekochov*
Lidé	Kontrola vstupu a pohybu	žlutá	zelená	zelená	červená
	Hygienická smyčka	červená	žlutá	zelená	žlutá
	Ochranný oděv a obuv	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
	Dezinfekční rohože	zelená	zelená	zelená	zelená
	Zákaz domácího chovu stejného druhu zvířat	žlutá	zelená	zelená	žlutá
	Zákaz aktivní účasti na naháňkách a honech	červená	červená	červená	červená
Zvíře	Karanténa nakoupených zvířat	červená	žlutá	zelená	žlutá
	Izolace nemocných zvířat	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
	Uzavřený obrat stáda	červená	žlutá	zelená	žlutá
	Míchání zvířat různého stáří	zelená	žlutá	zelená	žlutá
	Kontrola zdraví	zelená	zelená	žlutá	žlutá
	Vakcinační program	červená	žlutá	zelená	žlutá
	Kontrola produktů	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
Dopravní prostředky	Dezinfekční vjezd	červená	žlutá	zelená	červená
	Zákaz vjezdu cizích vozidel	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
	Omezení pohybu vozidel	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
	Stanovení hranice černo-bílé zóny	červená	žlutá	zelená	červená
	Sanitace	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
Technologické systémy	Systém provozu (turnus/kontinuální)	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
	Chovné prostředí	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
	Údržba technologických systémů	zelená	zelená	zelená	zelená
	Čištění a dezinfekce	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
Nářadí, pomůcky	Čištění a dezinfekce	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
Krmivo	Kontrola spotřeby	zelená	žlutá	zelená	žlutá
	Kontrola kvality	červená	zelená	zelená	žlutá
	Čištění sil	zelená	zelená	zelená	žlutá
Voda	Kontrola spotřeby	zelená	žlutá	zelená	žlutá
	Kontrola kvality	červená	žlutá	zelená	žlutá
	Čištění a dezinfekce	červená	žlutá	zelená	žlutá
Stelivo	Kontrola kvality	zelená	zelená	žlutá	zelená
	Uzavíratelné uskladnění	červená	žlutá	žlutá	žlutá
Volně žijící zvířata	Neporušené oplocení areálu chovu	žlutá	žlutá	zelená	červená
Ptáci	Sítě do oken a vrat/přívodů a odvodů vzduchu	žlutá	zelená	zelená	červená
Kočky/psi	Vakcinace a odčervení	žlutá	zelená	žlutá	zelená
Hmyz	Dezinsekce	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
Hlodavci	Deratizace	žlutá	žlutá	zelená	žlutá
Vzduch	Prostorová izolace chovů	žlutá	žlutá	žlutá	žlutá
	Filtrace vzduchu	červená	červená	červená	červená

Vysvětlivky: Stupeň obtížnosti realizace preventivních opatření biosecurity

nížká	střední	vysoká	nevyskytuje se
zelená	žlutá	červená	

* Ekochov = bio chovy, ekologické chovy a chovy využívající alternativní postupy chovu

Tabulka 23. Kritické kontrolní body externí biosecurity v chovech hospodářských zvířat

Externí biosecurity	
Faktor	Opatření
Zvířata	
Nákup zvířat	- Nákup zvířat z jednoho chovu se stejnou nebo lepší nákazovou situací - 30denní karanténa nakoupených zvířat před zařazením do stáda
Účast na výstavách	- Karanténa po návratu z výstav
Volně žijící zvířata (vysoká, černá, srstnatá zvěř)	- Redukce populace v okolí chovu - Souvislé neporušené oplocení - Pachové ohradníky okolo farmy - Zamčené brány a branky
Osoby	
Ošetřovatelé	- Zákaz domácího chovu zvířat stejného druhu - Chovy se základní úrovní biosecurity- vlastní pracovní oděv a obuv - Chovy se standardní úrovní biosecurity- faremní pracovní oděv a obuv - Chovy s vysokou úrovní biosecurity- hygienická smyčka, faremní oděv a obuv
Veterinární lékaři Inseminační technici Konzulentí – výživa, šlechtění Servisní pracovníci	- Doba bez kontaktu se zvířaty z jiných chovů - 24 hodin – základní úroveň biosecurity – vlastní overal a návleky na obuv - 48 hodin – standardní úroveň biosecurity – faremní overal a návleky na obuv - 72 hodin – vysoká úroveň biosecurity – hygienická smyčka, faremní oděv a obuv
Přepavní prostředky	
Vozidla přepravující zvířata	- Dezinfekční vana/rám u vjezdu na farmu - Sanitace (čištění, mytí a dezinfekce) po vykládce před další nakládkou zvířat
Vozidla pro odvoz kejdy nebo chlévská mrvy	- Dezinfekční vana/rám u vjezdu na farmu - Zákaz vjezdu do „bílé zóny“ farmy
Vozidla pracovníků farmy	- Zákaz vjezdu osobních vozidel zaměstnanců do areálu farmy – parkoviště mimo areál farmy
Vozidla návštěv	- Zákaz vjezdu osobních vozidel návštěv do areálu farmy – parkoviště mimo farmu
Ochranná pásma	
Silnice	Vzdálenost farmy od - dálnice – 60 m - silnice I. řádu – 25 m - silnice II. řádu – 25 m - silnice III. řádu – 18 m
Železnice	Vzdálenost od nejbližších kolejí – 60 m
Energetika	Vzdálenost chovu od osy krajního vodiče elektrického vedení vysokého napětí - od 60 do 110 kV – 15 m - od 110 do 220 kV – 20 m - od 220 do 380 kV – 25 m - od transformátoru – 30 m
Veterinární ochranná pásma	
Další chovy hospodářských zvířat	Doporučená odstupová vzdálenost- 1000 m
Jatka	Doporučená odstupová vzdálenost - jatka porážející vlastní zvířata – 0 až 50 m - jatka porážející cizí zvířata – 200 až 1000 m

Tabulka 24. Kritické kontrolní body interní biosecurity v areálu farem pro hospodářská zvířata

Interní biosecurity	
Faktor	Opatření
Optimalizace technologických systémů - přímý přenos	
Obrat stáda Technologie chovu	<ul style="list-style-type: none"> - Uzavřený obrat, příp. obvod stáda (v případě, že je to možné) - Turnusový systém chovu v chovech prasat a drůbeže - Ustájení jednotlivých věkových kategorií v samostatných stájích/sekcích - Dodržování technologických postupů ve všech článcích provozu farmy
Vytvoření bariér	
Vzdálenost mezi stájemi na farmě Černobílý systém chovu Vnitřní bariéry Pomůcky a nářadí	<p>Orientační vzdálenost mezi 2 stájemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - u podélných stěn 12 – 15 m; u štítových stěn cca 10 m - nesmí docházet k nasávání vzduchu odváděného z jedné stáje do stáje druhé <p>Bílá zóna – objekty pro ustájení zvířat Černá zóna – sklady, odpadové hospodářství, dílny, administrativní budova</p> <p>Vnitřní oplocení bílé zóny uvnitř areálu Dezinfekční rohože na vstupu do stáji/sekcí</p> <p>Samostatné pomůcky a nářadí pro každou věkovou kategorii zvířat</p>
Dezinfekce	<p>Dodržování postupu dezinfekce stáji/sekcí mezi turnusy, příp. 1x ročně (skot)</p> <ul style="list-style-type: none"> - vyskladnění zvířat - mechanická očista stáje/sekce- vyčistění (výkaly, zbytky krmiva,..) - namočení, umytí a oschnutí vnitřních povrchů stáje/sekce - čišění a umytí technologických systémů (ustájení, krmení a napájení) - oprava technologických systémů - dezinfekce - kontrola účinnosti dezinfekce - naskladnění zvířat
Dezinsekce	<ul style="list-style-type: none"> - Zabránění průniku hmyzu do stáji (sítě v oknech), přístupu ke krmivu (uzavřené obaly), pravidelný odklíz výkalů - Hubení hmyzu (fyzikální, mechanické, chemické, biologické způsoby)
Deratizace	<ul style="list-style-type: none"> - Zamezení průniku hlodavců do stáji, znemožnění zahnízdění, omezení přístupu k potravě, odpuzování - Hubení hlodavců (fyzikální, mechanické, chemické, biologické způsoby)
Krmivo a voda	
Krmiva a krmné směsi - mícháreny krmných směsí - sila pro skladování směsí	<ul style="list-style-type: none"> - Pravidelná kontrola složení a kvality - Sanitace výrobní linky, dezinfekce, dezinsekce, deratizace - Pravidelné čišění sil min. 2 x ročně
Voda - vodní zdroje - napájecí systémy	<ul style="list-style-type: none"> - 2x ročně kontrola kvality pitné a napájecí vody - Sanitace rozvodů napájecí vody mezi turnusy
Management zdraví	
Zdravá zvířata Prevence Profylaxe Evidence	<ul style="list-style-type: none"> - 1x denně- pravidelná kontrola zdravotního stavu zvířat - Dodržování zásad správné chovatelské praxe - Management řízení zdravotního stavu stáda/hejna (health herd management) - Vakcinační program včetně kontroly jeho dodržování - Pravidelná kontrola vedení zootechnické a veterinární evidence
Nemocná zvířata Veterinární činnost	<ul style="list-style-type: none"> - Oddělené ustájení zvířat se změnou zdravotního stavu v izolační stáji/sekci - Dezinfekce nástrojů, výměna jehel aj.
Kontrola produktů	
Jatka	<ul style="list-style-type: none"> - Zpětná analýza nálezů veterinární prohlídky jatečných zvířat - Zpětná analýza výsledků stanovení reziduí inhibičních látek

Tabulka 25. Kritické kontrolní body průniku a šíření patogenů v chovech drůbeže

Faktor	Opatření
Líheň	
Násadová vejce	Mytí, osušení, fumigace násadových vajec
Černobílý systém	Rozdělení na bílou (sklad vajec-předlíheň) a černou (líheň–expedice) výrobní zónu
Drůbež	
Jednodenní kuřata	Jednorázové naskladnění jednoho druhu jedné věkové kategorie do jedné haly
Kuřice	
Nosnice	Max. 3 věkové kategorie na jedné farmě
Osoby	
Zaměstnanci farmy	Základní úroveň biosecurity – vlastní oděv a obuv uložený na farmě Standardní úroveň biosecurity – faremní oděv a obuv Vysoká úroveň biosecurity – hygienická smyčka, faremní oděv a obuv Zákaz domácího chovu drůbeže
Veterinární lékaři a technici Konzulentí (výživa, šlechtění, opraváři, servisní pracovníci)	Základní úroveň biosecurity - 24 hodin bez kontaktu s drůbeží - vlastní overal a návleky na obuv
	Standardní úroveň biosecurity - 48 hodin bez kontaktu s drůbeží - faremní overal a návleky na obuv
	Vysoká úroveň biosecurity - 72 hodin bez kontaktu s drůbeží - hygienická smyčka, faremní oděv a obuv
Vozidla	
Vozidla zaměstnanců a služeb (veterináři, konzulentí, servis)	Zákaz vjezdu a parkování v areálu farmy
Nákladní vozidla (vejce, drůbež, krmivo, podestýlka, trus)	Přeprava z nebo na jednu farmu (denně)
Volně žijící zvířata	
Zvěř (vysoká, černá, srstnatá)	Neporušené oplocení farmy Uzavřené branky, vjezdy a vstupy do hal Sítě v oknech a vstupních otvorech Dezinfekční rohože na vstupech
Ptáci	Vykácení stromů, křoví, sečení vysoké trávy v okolí farmy
Hmyz	Vysušení mokřadů v okolí farmy, sítě v oknech, mucholapky Preventivní a represivní dezinfekce
Hlodavci	1,5–2 m pás okolo hal vysypaný „kačírkem“ nebo kompaktní povrch Preventivní a represivní deratizace (jedové staničky s nástrahou)
Farma	
Veterinární ochranná pásma	Orientační odstupová vzdálenost mezi chovy drůbeže 1000 m Odstupová vzdálenost od staveb pro ostatní druhy hospodářských zvířat 500 m
Haly	
Turnusový systém chovu	Jednorázové naskladnění a vyskladnění celé haly jednou věkovou kategorií drůbeže jednoho původu
Chovné prostředí	Optimální mikroklima v průběhu turnusu
Sanitace	Pravidelné čištění, mytí a dezinfekce mezi turnusy - hal včetně technologických systémů (krmení, napájení, odkluzu trusu/podestýlky, větrání, vytápění, chlazení, osvětlení) - pomocných objektů (hygienická smyčka, dílny, správní budova aj.)

Faktor	Opatření
Materiál	
Proložky a přepravy na vejce	Denní sanitace (čištění-mytí-dezinfekce)
Přepravy na drůbež	Denní sanitace (čištění-mytí-dezinfekce)
Krmné a napájecí linky	Sanitace všech částí linek (čištění-mytí-dezinfekce) mezi turnusy
Vybavení (zaháňky, hnízda aj.)	Sanitace (čištění-mytí-dezinfekce) mezi turnusy
Krmivo	
Krmiva a krmné směsi	Pravidelná kontrola složení a kvality
Míchárny krmných směsí	Sanitace výrobní linky, dezinfekce, dezinfekce, deratizace
Sila pro skladování směsí	Pravidelné čištění sil min. 2 x ročně
Krmné linky	Pravidelná sanitace (čištění-mytí-dezinfekce) mezi turnusy
Voda	
Vodní zdroje	2x ročně kontrola kvality pitné a napájecí vody
Napájecí linky	Pravidelná sanitace (čištění-mytí-dezinfekce) rozvodů vody mezi turnusy
Podestýlka/trus	
Skladování podestýlky	Optimálně přímo na farmě v uzavřeném objektu nebo pod přístřeškem
Kvalita podestýlky	Kontrola kvality (vlhkost, prašnost, mykotoxiny, ...)
Manipulace s podestýlkou	Vývoz podestýlky z hal i areálu farmy po skončení turnusu
Trus	
Manipulace s trusem	Pravidelná sanitace (čištění-mytí-dezinfekce) trusných pásů mezi turnusy
Skladování trusu	Kontejnery s pravidelným odvozem z areálu farmy
Kadávery	
Sběr	2x denně do kbelíku s víkem
Manipulace	Na konci směny do plastové popelnice
Skladování	V kafilerním boxu umístěném na hranici farmy

8.1 ANALÝZA KRITICKÝCH KONTROLNÍCH BODŮ BIOSECURITY V CHOVECH DOJENÉHO SKOTU

Vzhledem k častějšímu využití otevřených stájí, svozu zvířat z jednotlivých středisek a dalším specifickým činnostem, které jsou využívány v chovech dojeného skotu, je zřejmé, že ne všechna opatření biosecurity, která jsou v současnosti běžně aplikována v chovech prasat a drůbeže, je možné uplatnit také v chovech skotu. Zavádění, a především pak důsledné dodržování vybraných opatření biosecurity v chovech skotu je reálné, ovšem není dosud chovateli dojeného skotu využíváno. Většinou se zavedením „nějakých“ opatření začíná až v době, kdy už je pozdě (snížení užitkovosti, zvýšení nemocnosti, zvýšení úhynu). Přitom nejjednodušším a vysoce efektivním řešením je začít zaváděním jednoduchých obecných preventivních opatření biosecurity postupně přecházejících ke specifickým komplexním.

Kde s biosecurity v chovech dojeného skotu začít? V podstatě se dá začít v jakékoli fázi chovu. Avšak nejučelnější je začít u telat. Odhaduje se totiž, že 20% mortalita telat snižuje

čistý zisk o 60 %. Telata jsou nejcitlivější kategorií skotu, která je velmi vnímavá k nemocem, protože jejich imunitní systém není ještě plně vyvinut. V průběhu prvních 2-5 týdnů života závisí ochrana telat před infekcemi na úrovni pasivní imunity, tj. kvalitě a množství imunoglobulinů přijatých mlezivem. Naproti tomu aktivní imunitu si organismus telete vytváří postupně od 3. týdne života s narůstajícím věkem a zráním organismu. v období tzv. „imunologického okna“ (schéma 29), kdy hladina kolostrálních protilátek klesá na minimum a tvorba vlastních protilátek teprve začíná (mezi 16. a 25. dnem po narození), je třeba omezit vystavení telat působení stresových situací (přesuny, odstav, odrohování aj.).

U telat vše začíná, ale může tam samozřejmě také vše předčasně skončit. Ze špatně odchovaného telete nikdy nevyroste dobrá jalovice ani špičková dojnice.

Prevence a ochrana zdraví telat začíná již v období inseminace matek, pokračuje v období březosti končícím otelením a v následujícím období odchovu telat až do odstavu.

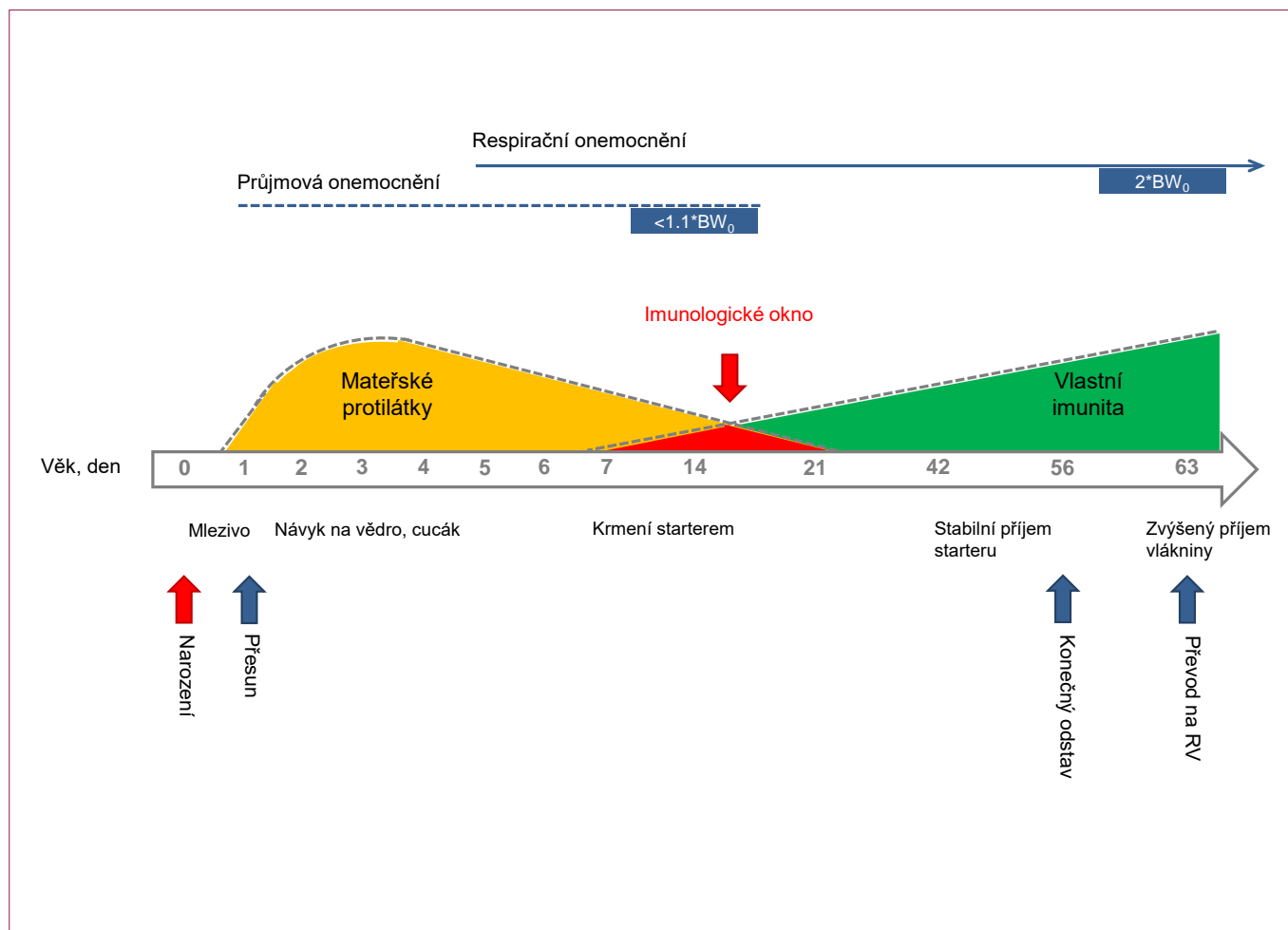


Schéma 29. Způsob přímého přenosu původce infekce (Hulbert a Moisé, 2016)

Pro udržení dobrého zdravotního stavu telat má zásadní význam kvalita chovného prostředí. Telata musí mít k dispozici dostatečný prostor pro pohyb, odpočinek, příjem krmiva i napájení (plocha cca 2,2–2,8 m²). Při dodržení prostorové izolace mezi jednotlivými boudami je sice zamezen vzájemný fyzický kontakt mezi telaty, avšak telata na sebe vidí a slyší se. Použití dostatečného množství kvalitní suché podestýlky (nejlépe slámy) přispívá ke zvýšení komfortu chovného prostředí a současně snížení rizika onemocnění telat.

Chování telat a stresové reakce při odstavu mohou ovlivnit jejich imunitu. Většina telat se odstavuje v 8týdnech věku, kdy by měla dosáhnout dvojnásobku porodní hmotosti a současně by měla být schopna přijmout 1,6–2 kg starteru denně.

Kritické kontrolní body biosecurity v chovech dojeného skotu včetně vzájemných interakcí mezi nimi s ohledem na možnosti přímého i nepřímého šíření infekčních agens jsou zřejmé ze schématu 30.

Většina patogenů může být přenášena přímo nebo nepřímo. k přímému přenosu dochází přímým kontaktem zdravých a infikovaných zvířat. Infekce se do orga-

nismu může dostat kůží (např. Západonilská horečka), spojivkou (např. *Moraxella bovis*), vdechnutím (např. *Mycobacterium bovis*, Q horečka, Parainfluenza virus), dutinou ústní (např. *Escherichia coli*, *Salmonella*), reprodukčními orgány (např. brucelóza) nebo placentou (např. BVD- boviní virová diarhoea). Nepřímý přenos je běžný u patogenů, které jsou odolné vůči podmínkám prostředí. Ty se mohou šířit prostřednictvím živých vektorů (lidé, hospodářská zvířata, domácí nebo volně žijící zvířata, hmyz, hlodavci) nebo kontaminovanými předměty (vozidla, obuv, vybavení, krmivo, voda, podestýlka, vzduch). Potenciální cesty průniku původců infekčních onemocnění do chovu skotu jsou zřejmé z tabulky 26. Přitom imunitní systém, který je schopen jedince ochránit před některými patogeny, má určitou schopnost přizpůsobení se nepříznivým podmínkám chovného prostředí.

Při analýze patogenů, vyskytujících se v chovu je nutné vycházet z rozdělení základního stáda na telata, jalovice, dojnice a krávy v období stání na sucho s důrazem na rizika přenosu patogenů mezi krávami a telaty, telaty a jalovicemi. Z epizootologického hlediska by mezi jednotlivými skupinami mělo docházet pouze k jednosměrnému pohybu zvířat.

Tabulka 26. Infekční onemocnění skotu a potenciální vektory průniku patogenů do chovu (upraveno podle Bucherera et al.,2021)

Vybraná onemocnění skotu	Přímý přenos živými vektory										Nepřímý přenos neživými vektory									
	Lidé*	Hospodářská zvířata		Domácí zvířata		Volně žijící zvířata						Členovci**	Aerosoly	Převážní prostředky	Zařízení/vybavení***	Krmivo	Voda	Podestýlka	Kapénky	Výkaly
		Skot	Jiné druhy zvířat	Psi	Kočky	Hlodavci	Vysoká zvěř	Černá zvěř	Šelmy	Zajíci, králíci	Ptáci									
Slintavka a kulhavka	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X		X		
Leptospiroza		X	X	X	X	X														
Toxoplazmóza					X											X	X			
IBR	X	X												X					X	
Nodulární dermatitida		X									X				X					
Salmonelóza		X	X			X									X	X				X
Tuberkulóza	X	X									X									
Chlamydióza		X	X									X		X	X	X	X			
Vzteklina		X									X									
Paratuberkulóza		X												X	X	X				
Q horečka		X									X	X		X	X	X	X			
Schmallenberský virus											X									
Toxoplazmóza			X		X										X	X				

Vysvětlivky: * zaměstnanci, veterinární lékaři, inseminační technici, paznehtáři, konzultanti, návštěvy

** mouchy, roztoči, vši, klíšata, komáři

*** injekční stříkačky, jehly, nástroje pro odrohování, kastraci aj.

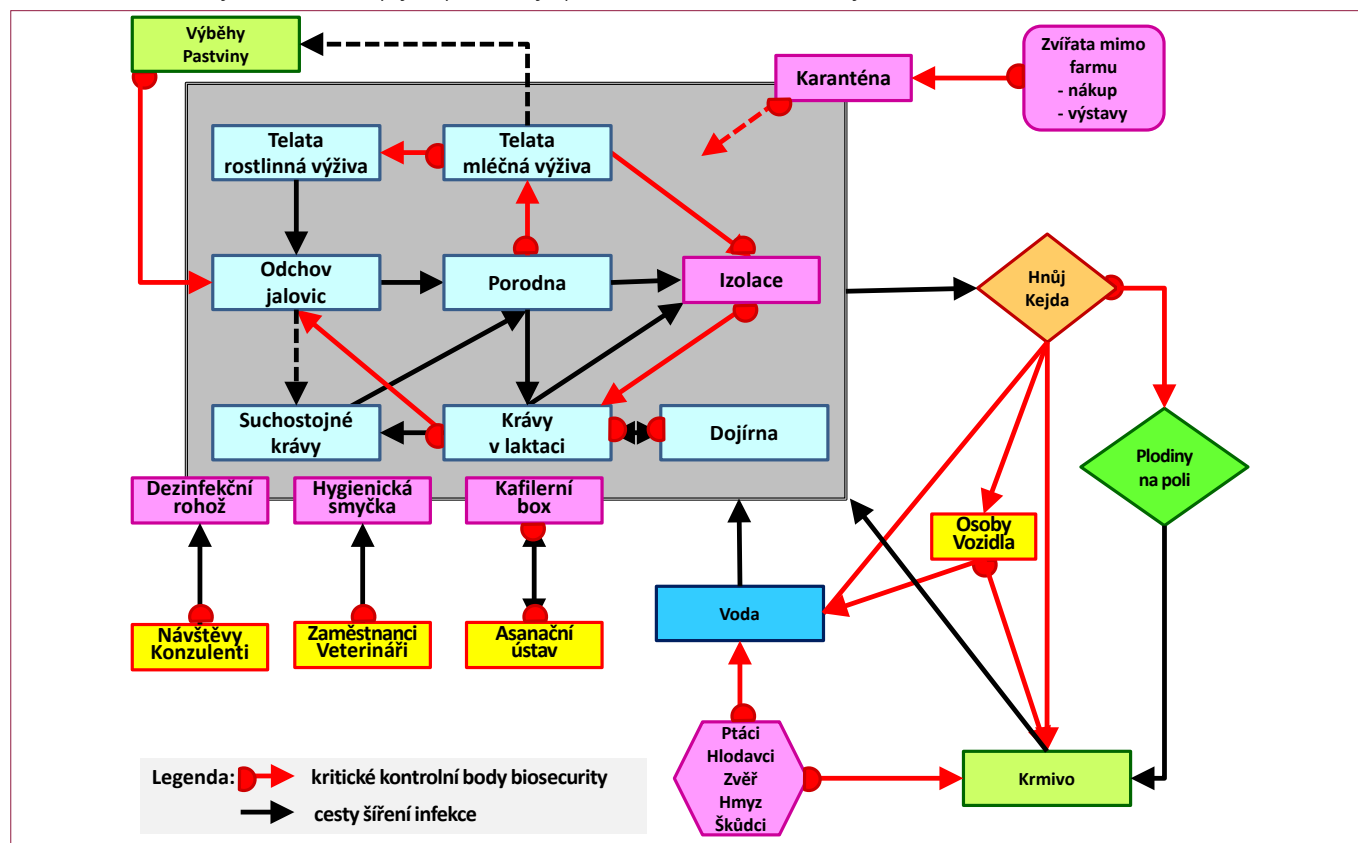


Schéma 30. Potenciální cesty průniku a šíření patogenů v chovech dojeného skotu (upraveno podle Villarroel, 2014)

Preventivní opatření biosecurity v chovech dojeného skotu:

1. Uzavřený obrat stáda (riziková jsou všechna zvířata, která pochází z hospodářství s neznámým nakažovým statusem).
2. Použití inseminačních dávek pouze od prověřených negativních býků.
3. Odpovídající úroveň kolostrálního managementu telat po narození a telat v období mléčné výživy.
4. Omezení kontaktu pracovníků farmy se skotem neznámého zdravotního statusu (skot vystavený na výstavách, veletrzích, chovatelských dnech, svedech). Po návratu z výstav aj. je vhodné umístit zvířata do karanténní stáje po dobu 30 dnů.
5. Oplocení hospodářství brání průniku cizích osob a volně žijících živočichů (např. jelen, daněk, srna, muflon aj.) do chovu. V případě využívání pastvin koridor mezi sousedními pastvinami v šířce 7-10 m znemožňuje zvířatům přímý kontakt se skotem jiného nebo horšího nakažového statusu.
6. Zákaz vstupu cizích osob do objektů pro ustájení skotu.
7. Zákaz vjezdu cizích vozidel do chovu. Parkování soukromých vozidel mimo areál chovu. Stanovení hranice černo-bílé výrobní zóny pro vozidla servisních služeb omezuje jejich pohyb v areálu chovu. Vozidla asanační služby nesmí zajíždět do areálu chovu.
8. Zákaz používání zařízení, mechanizace nebo náradí a pomůcek z jiných chovů.
9. Důsledné dodržování vakcinačního schéma u všech kategorií skotu.
10. Vysoká hygienická úroveň chovu - pravidelná a důsledná realizace preventivních asanačních opatření (dezinfekce, dezinfekce a deratizace).

8.2 ANALÝZA KRITICKÝCH KONTROLNÍCH BODŮ BIOSECURITY V CHOVECH MALÝCH PŘEŽVÝKAVCŮ

System chovu malých přežvýkavců je většinou rozdělen na dvě období, a to období zimního ustájení a období pastvy. Objekty pro zimní ustájení musí zajišťovat ovcím/kozám ochranu před nepříznivými klimatickými vlivy a vhodné prostředí bez průvanu pro odpočinek a bahnění/kozlení. Kritické kontrolní body biosecurity v chovech ovcí a koz včetně vzájemných interakcí mezi nimi je zpracováno ve schématu 31.

Potenciální vektory přenosu původců vybraných infekčních onemocnění jsou potom uvedeny v tabulce 27.

V chovech malých přežvýkavců představuje největší ohrožení biosecurity zařazení nově nakoupených zvířat do základního stáda (jehnice nebo kozičky na obnovu stáda, resp. berani a kozli pro zvýšení genetického potenciálu stáda), nebo vlastních zvířat po návratu z výstav, přehlídek, aukčních trhů. Proto by každému nákupu mělo předcházet vyšetření zdravotního stavu ovcí a koz (oči, sliznice, zuby, klouby, spěnky, paznehty, vemeno u bahnic/koz, šourek u beranů a kozlů, rouno/srst).

Nejúčinnějším způsobem omezování potenciálního rizika průniku infekce (člověk, volně žijící zvířata, dopravní prostředky aj.) do chovatelského areálu je neporušené oplocení s uzavřenou vstupní bránou.

Chovatelé malých přežvýkavců by neměli využívat pro pomoc ani při ošetřování stáda ani při nárazových pra-

covních operacích (stříž, ošetřování paznehtů, bahnění/kozlení, navěšování ušních známek aj.) osoby, které byly v kontaktu s ostatními přežvýkavci z jiných chovů.

Chovatelé malých přežvýkavců většinou nemohou zamezit vstupu cizích osob na pastviny, přes které vedou turistické trasy, cyklostezky, koňské stezky. Účinná ochrana spočívá v ohrazení cesty, cyklostezky a zabránění přístupu k pasoucím se zvířatům. Stejně tak není možné bránit vstupu myslivcům a jejich psům na pastviny při výkonu mysliveckého práva.

Jesle a krmelce na seno a žlaby na krmivo a krmné doplňky musí být umístěny tak, aby se zabránilo vzniku poranění nebo poškození očí. U napáječek a napajedel je nutné snížit na minimum možnost jejich kontaminace výkaly nebo močí, stejně tak i riziko zmrznutí nebo rozlívání vody.

Asanace objektů pro zimní ustájení ovcí a koz je v chovech s dobrou epizootologickou situací založena na vyhrnutí veškeré hluboké podestýlky (suché čištění) co nejdříve po přesunu zvířat na pastvinu s následným ponecháním prostoru bez zvířat (tzv. letnění). V chovech s nepříznivou epizootologickou situací a v chovech s vyšší koncentrací zvířat je nutné použít kromě mechanického čištění, ještě nízkotlaké nebo pěnové mytí s následnou dezinfekcí před nastájením zvířat.

Dezinsekce a deratizace v chovech ovcí a koz úzce souvisí s výskytem jednotlivých druhů škůdců. Běžně se provádí jen proti mouchám v letním období, a to zejména v dojárnách a prostorech, kde se zpracovává mléko a vyrábí sýr.

Chov koček je nejběžnějším způsobem deratizace v chovech ovcí a koz. Jedové staničky se používají především v objektech pro zimní ustájení. Pavevečtí psi a kočky musí být pravidelně vakcinováni a odčervováni.

Optimálním pastevním managementem z hlediska biosecurity je krátkodobá pastva pozemků na jaře v intervalu 1x za 4 týdny, v létě 1x za 5-6 týdnů a na podzim 1x za 7-8 týdnů. Doba pobytu v oplůtku by neměla, s ohledem na vývojový cyklus parazitů, překročit 2 až 3 dny s opětovným návratem do stejného oplůtku za 2 až 3 měsíce. Mezi nejdůležitější preventivní opatření patří také sečení nedopasků, vápnění, ohraničení zamokřených částí pastvin.

Na pastvině by měly být přirozené úkryty (stromy, keře, terénní vlny, popř. přístřešky), které na jedné straně chrání

ovce a kozy před nepříznivými účinky počasí, na druhé straně jsou současně útočištěm pro různé druhy exoparazitů (klíště aj.). Trnité keře (šípek, trnka, hloh, ostružina aj.) mohou být důvodem poranění, popř. vytrhávání vlny.

Součástí pastevního areálu by měla být, kromě příkrmíště a napajedel, manipulační ohrada, která usnadňuje manipulaci s ovce a kozami a minimalizuje riziko vzniku stresu a zranění.

Vzhledem k tomu, že endoparazitě skotu a koní nemohou infikovat ovce a kozy, je možno doporučit střídání pasených druhů zvířat (ovce/kozy – skot/kůň), které přerušuje vývoj parazitů, nebo společnou mezidruhovou pastvu (kůň, skot, ovce), resp. střídání pastvy se sklizní sena.

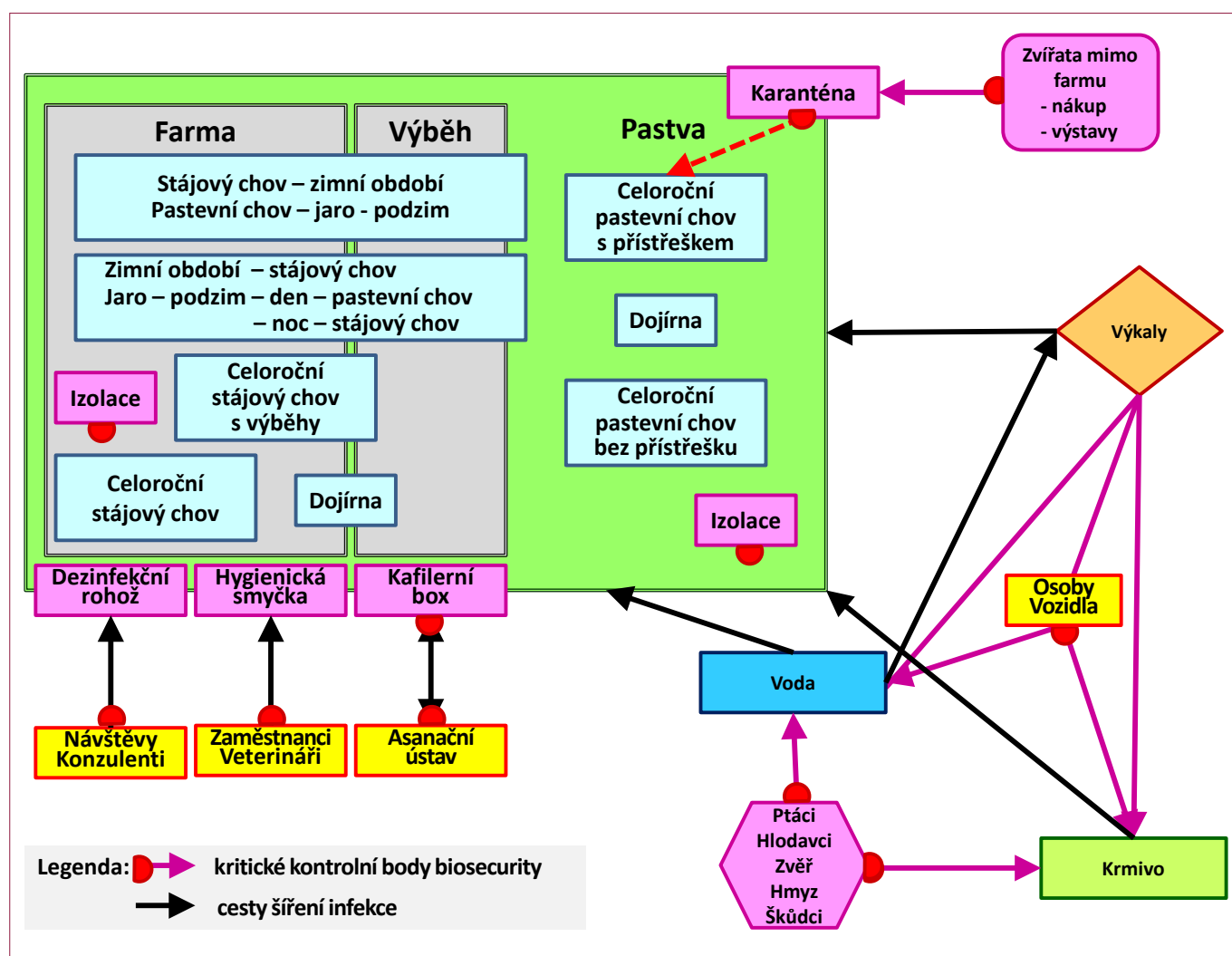


Schéma 31. Potenciální cesty průniku a šíření patogenů v chovech malých přežvýkavců

Tabulka 27: Infekční onemocnění malých přežvýkavců a potenciální vektory průniku na farmu (upraveno podle Bucherera et al.,2021)

Vybraná onemocnění malých přežvýkavců	Přímý přenos živými vektory										Nepřímý přenos neživými vektory									
	Lidé*	Hospodářská zvířata		Domácí zvířata		Volně žijící zvířata						Členovci**	Aerosoly	Převážní prostředky	Zařízení/vybavení***	Krmivo	Voda	Podestýlka	Kapénky	Výkaly
		Ovce, kozy	Jiné druhy zvířat	Psi	Kočky	Hlodavci	Vysoká zvěř	Černá zvěř	Šelmy	Zajíci, králíci	Ptáci									
Bluetongue		X	X									X								
Brucelóza	X	X	X										X	X	X	X	X	X	X	X
CAE		X	X										X	X						X
E.coli	X	X	X										X	X	X					X
Enterotoxémie			X												X					
Enzootické zmetání	X	X	X				X						X	X	X	X	X			
Infekční mastitida		X	X												X			X		
Kampylobakteriíza	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X		X
Kokcidie		X	X											X		X	X	X		X
Leptospiróza		X	X	X	X	X									X	X	X			X
Maedi-visna		X											X	X		X		X	X	
Nakažlivá hniloba paznehtů		X	X				X								X	X	X			X
Neštovice		X	X									X	X	X	X	X		X	X	
Paratuberkulóza		X	X				X			X				X	X	X				X
Pasterelóza		X	X										X		X					
Příměť pysková	X	X	X											X						
Q horečka	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X			
Salmonelóza	X	X	X			X					X	X			X	X	X			X
Schmallenberg virus		X	X									X								
Scrapie		X	X												X			X		
Slintavka a kulhavka	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X		X	X	
Tetanus	X	X	X												X					
Toxoplazmóza	X	X	X	X	X	X					X	X			X	X				X
Vzteklina	X	X	X	X	X	X			X			X	X							

Vysvětlivky: * zaměstnanci, veterinární lékaři, konzultanti, návštěvy; ** mouchy, roztoci, vši, klíšata; *** injekční stříkačky, jehly, nástroje pro odrohování, kastraci, aj.; CAE- artritida a encefalitida koz

Preventivní opatření biosecurity v chovech malých přežvýkavců:

1. Karanténa všech nakoupených zvířat a zvířat po návratu z výstav, trhů.
2. Pravidelná každodenní kontrola zdravotního stavu stáda.
3. Nepoužívat zařízení, mechanizaci ani nářadí a pomůcky z jiných farem.
4. Omezení kontaktu s volně žijícími přežvýkavci oplocením areálu.
5. Asanace objektů pro zimní ustájení (dezinfekce, dezinfekce a deratizace).
6. Dodržování zásad pastevního managementu.
7. Odčervení na základě výsledku koprologického vyšetření.
8. Dodržování vakcinačního schéma.
9. Zodpovědné používání antimikrobik.
10. Dodržování zásad správné chovatelské praxe.

8.3 ANALÝZA KRITICKÝCH KONTROLNÍCH BODŮ BIOSECURITY V CHOVECH PRASAT

V intenzivních chovech prasat se biosecurity stala nezapustitelnou součástí provozu farem. Zamezení zavlečení nových patogenů do chovu a omezení jejich šíření v areálu farmy přispěje nejen ke zvýšení úrovně welfare prasat, ale také k udržení dobrého zdravotního stavu stáda. Kritické kontrolní body biosecurity v chovech prasat včetně vzájemných interakcí mezi nimi s ohledem na možnosti přímého i nepřímého šíření infekčních agens jsou zřejmě ze schématu 32.

Potenciální vektory přenosu původců vybraných infekčních onemocnění do chovu prasat jsou uvedeny v tabulce 28.

V chovech prasat je třeba věnovat z hlediska biosecurity zvýšenou pozornost prasatům, která nedosahují odpovídajících přírůstků. Ta, by měla být ustájena v selekčním kotci, kde jim je možno upravit krmnou dávku a věnovat jim zvýšenou pozornost. Také prasata se změněným zdra-

votním stavem by měla být ustájena v odděleném izolacním kotci, umožňujícím zabezpečení individuální péče.

Další problém představuje nastájení jedné věkové kategorie (např. do odchovny nebo výkrmny) prasaty z různých chovů.

Při nutnosti doplnění stáda novými zvířaty je třeba omezit počet zdrojů na minimum, nakupovat prasata nejlépe od jednoho prověřeného dodavatele, protože míchání prasat z různých zdrojů představuje vysoké potenciální riziko zavlečení a šíření původců onemocnění ve vlastním chovu.

V chovech s vyšší koncentrací prasat je jedním ze základních předpokladů udržení odpovídající hygienické úrovně jako jedné z cest snížení rizika zavlečení a šíření původců onemocnění uzavřený obrát stáda s minimálními přesuny prasat mezi farmami a turnusový systém chovu (all-in/ all-out) s pravidelnou sanitací (čištěním, mytím a dezinfekcí) stájí, zásobníků krmných směsí, vodních zdrojů včetně napájecích systémů mezi jednotlivými turnusy.

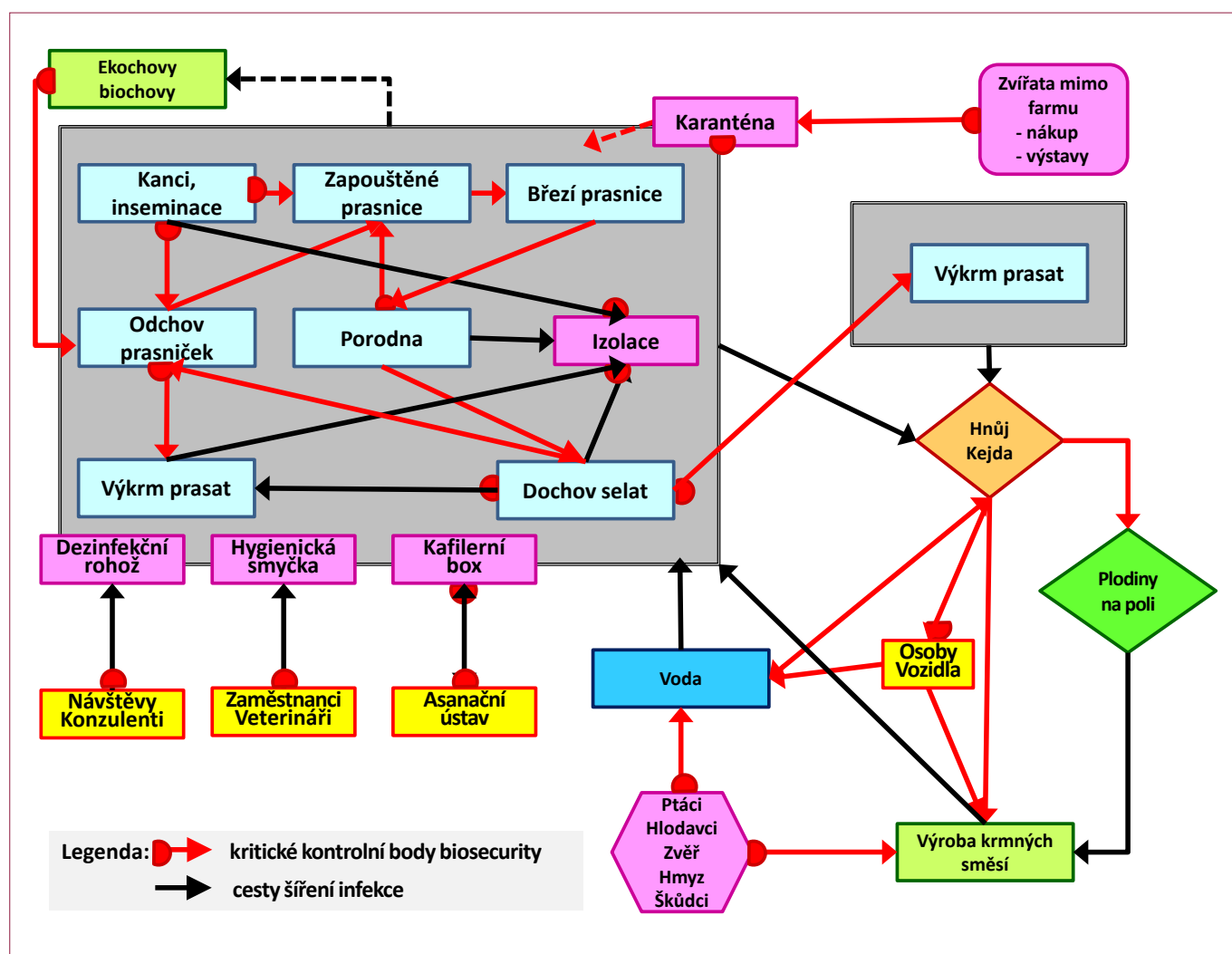


Schéma 32. Potenciální cesty průniku a šíření patogenů v chovech prasat

Tabulka 28. Infekční onemocnění prasat a potenciální vektory průniku patogenů do chovu (upraveno podle Bucherera et al., 2021)

Vybraná onemocnění prasat	Přímý přenos živými vektory										Nepřímý přenos neživými vektory									
	Hospodářská zvířata		Domácí zvířata		Volně žijící zvířata						Členovci**	Aerosoly	Převážní prostředky	Zařízení/vybavení***	Krmivo	Voda	Podestýlka	Kapénky	Výkaly	
	Lidé*	Prasata	Jiné druhy zvířat	Psi	Kočky	Hlodavci	Vysoká zvěř	Černá zvěř	Šelmy	Zajíci, králíci										Ptáci
Slintavka a kulhavka	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X		X	X	
Klasický mor prasat		X						X					X	X	X		X			X
Africký mor prasat		X						X				X	X	X	X		X			X
Aujezskyho choroba	X	X	X					X						X	X	X				X
Vezikulární choroba prasat		X																		
PRRS		X						X	X	X	X	X			X					X
Virová gastroenteritida prasat	X	X		X	X						X	X			X	X				X
Epizootický průjem prasat		X		X	X						X	X			X	X				X
Brucelóza	X	X	X			X				X					X	X				
Tuberkulóza	X	X				X								X				X		
Salmonelóza		X				X					X	X			X	X	X	X		X
Koliinfekce		X												X						X
Červenka		X	X					X						X						X
Dysenterie prasat	X	X		X		X								X						X
Aktinobacilová pleuropneumonie		X											X	X	X					
Streptokoková meningitida prasat		X																		
Leptospiróza		X	X			X											X			
Parvoviróza		X																		
Influenza	X	X	X											X						
PMWS		X																		
PRDC		X				X							X							
Toxoplazmóza		X	X		X										X	X				

Vysvětlivky: * zaměstnanci, veterinární lékaři, inseminační technici, konzultanti, návštěvy; ** mouchy, roztoči, vši, klíšata, komáři; *** injekční stříkačky, jehly, nástroje pro kastraci aj.; PRRS- reprodukční a respirační syndrom; PMWS- multisystémové chřadnutí selat po odstavu; PRDC- respirační onemocnění

Rozdělení chovu na reprodukční (porodny prasnic, prasnice jalové a březí, odchov selat a prasniček, příp. kancí) a produkční část (výkrm prasat) 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 na zdravotní stav zvířat i ekonomickou rentabilitu chovu prasat.

V chovech prasat je nezbytné, s ohledem na udržení odpovídající úrovně biologické bezpečnosti, zaměřit pozornost na zabezpečení areálu farmy před průnikem černé zvěře neporušeným oplocením a uzavřením všech vjezdů a vstupních branek, kontrolu kvality krmiv a zdrojů vody pro napájení prasat včetně udržování vysoké úrovně hygieny chovného prostředí.

Dodržováním všech zásad biosecurity lze dosáhnout zlepšení zdravotního stavu prasat a tím současně snížit spotřebu antimikrobik.

Pro každou věkovou a hmotnostní kategorii prasat je nutné udržet ve stáji optimální mikroklima. Základním předpokladem udržení kvality chovného prostředí je dobře fungující systém větrání, nejlépe s automatickou regulací, který je schopen zajistit v průběhu celého roku rovnoměrnou výměnu vzduchu v celém prostoru sekce/stáje. Nedostatečná výměna vzduchu v horkém letním období prohlubuje působení tepelného stresu na prasata s negativním vlivem na reprodukční ukazatele. Naproti tomu v mrazivé zimě se potom zvyšuje relativní vlhkost vzduchu ve stáji, která podporuje růst, množení i délku přežívání všech mikroorganismů ve stájovém prostředí, což může vést k propuknutí klinických příznaků především respiračních onemocnění.

Objekty pro ustájení prasat je třeba udržovat čisté. Ve všech stájích je nezbytné pravidelně odstraňovat nespoteřované krmivo, výkaly, moč, v případě stelivového ustájení přistýlat, popřípadě vyměňovat podestýlku. Základem pro udržení odpovídajícího hygienického standardu v chovech prasat je důkladná sanitace stájí/sekcí mezi turnusy

jako zásadní součást sanitačního postupu, který by měl být založen na důkladné mechanické očištění stáje/sekce včetně jejího vybavení a technologických systémů (krmení, napájení, ventilace, příp. i topení), umytí všech povrchů, následované vyschnutím a dezinfekcí účinnými dezinfekčními přípravky v doporučené koncentraci.

Technologické systémy krmení a napájení je nutné pravidelně kontrolovat a čistit, protože mikroorganismy rostou a množí se nejen v krmných korytech, krmítkách a napáječkách, ale samozřejmě také v rozvodech krmných směsí a vody v sekcích/stájích i zásobnících (silech) na krmné směsi a vyrovnávacích nádržích na vodu, čímž dochází k postupnému zvyšování úrovně mikrobiální kontaminace krmiva i napájecí vody na úroveň, která může u prasat vyvolat onemocnění.

Riziko výskytu gastrointestinálních poruch v období okolo odstavu způsobené nedostatky v managementu a technice či technologii krmení je možné snížit postupným navykáním na změnu krmné směsi, úpravou složení krmné dávky, strukturou krmiva a frekvencí krmení. Tím se sníží spotřeba antibiotik u této věkové kategorie prasat.

Každá stáj v chovu, každá kategorie zvířat, je-li to možné i sekce by měly být vybaveny vlastním nářadím (lopaty, košťata, přeháněcí zábrany, atd.), které jsou pravidelně čištěny, umyty a vydezinfikovány. Nejlepším řešením je mít pro každou skupinu/kategorii prasat vyčleněny samostatné pomůcky, které se nebudou používat u jiných věkových kategorií prasat.

Exkrementy infikovaných prasat mohou obsahovat velké množství virů (PRRS, africký mor prasat, chřipka prasat, virová gastroenteritida prasat), bakterií (*Salmonella spp.*, *Streptococcus spp.*, *E.coli*, *Campylobacter spp.*) i parazitů (*Ascaris spp.*, *Taenia spp.*, *Cryptosporidium spp.*), které se mohou přenášet orálně fekální cestou. Na dobu přežívání patogenů v exkrementech a podestýlce má vliv teplota prostředí, nízké teploty přežívání prodlužují, zatímco vysoké teploty zkracují.

Preventivní opatření biosecurity v chovech prasat:

1. Uzavřený obrat stáda, nákup prasat z důvěryhodných a ověřených zdrojů, použití inseminačních dávek pouze od prověřených dodavatelů.
2. Chov prasat v uzavřených stájích jako základ prevence kontaktu s divokými prasaty.
3. Prevence přímého kontaktu prasat v chovech s osobami, které by mohli být v kontaktu s divokými prasaty.
4. Zákaz vstupu cizích osob do objektů pro ustájení prasat; všechny osoby, které přichází do kontaktu s prasaty na farmě, musí projít přes hygienickou smyčku; před vstupem do stájí i jednotlivých sekcí přes dezinfekční rohože s účinnými dezinfekčními přípravky.
5. Zákaz domácího chovu prasat všemi zaměstnanci farmy.
6. Zákaz vjezdu cizích vozidel do chovu. Parkování soukromých vozidel mimo areál chovu. Stanovení hranice černo-bílé výrobní zóny pro vozidla servisních služeb omezuje jejich pohyb v areálu chovu. Vozidla asanační služby nesmí zajíždět do areálu chovu.
7. Na farmě nepoužívat zařízení, mechanizaci nebo náradí a pomůcky z jiných chovů.
8. Nákup krmiva případně podestýlky z ověřených zdrojů.
9. Důsledné dodržování vakcinačního schéma u všech kategorií prasat jako nedílné součásti managementu zdraví.
10. Důsledné dodržování zásad správné chovatelské praxe v oblasti hygienických opatření, spočívající v pravidelné sanitaci, tj. čištění, mytí, dezinfekci, dezinfekci a deratizaci, všech objektů pro ustájení zvířat včetně jejich příslušenství a přepravních prostředků účinnými přípravky.

8.4 ANALÝZA KRITICKÝCH KONTROLNÍCH BODŮ BIOSECURITY V CHOVECH HRABAVÉ DRŮBEŽE

Předpokladem produkce kvalitních kuřat je dobrý zdravotní stav rodičovského hejna, ve kterém by neměl být prokázán výskyt vertikálně přenosných onemocnění (např. mykoplazmóza, salmonelóza aj.).

Mezi potenciální riziková místa v chovech drůbeže patří: líheň, rodičovské chovy nosných a masných plemen, odchovny kuřic a farmy pro chov nosnic a výkrm brojlerů (schéma 33).

Potenciální vektory přenosu původců vybraných infekčních onemocnění do chovu drůbeže jsou uvedeny v tabulce 29 a vzájemné vztahy mezi potenciálními zdroji šíření infekce v chovech jsou zřejmé ze schématu 34.

Na úrovni produkčního řetězce mají u drůbeže zásadní význam šlechtění, chovatelský management a výživa. Spolu s inkubací a líhnutím jsou tyto faktory nejčastější příčinou problémů. Chovatelský management má vliv na kvalitu skořápky vajec ovlivněnou dostupností kyslíku a vývojem embrya. Kuřata jsou, ve srovnání s jinými druhy zvířat (např. prasaty), citlivější na změny některých parametrů (pH, viskozita a sušina) v gastrointestinálním traktu. 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. Jakákoli odchylka stability střevního mikrobiomu vyvolá u kuřat zažívací problémy. V případě zdraví střevního mikrobiomu je pozornost zaměřena na kontrolu původců střevních onemocnění (*Coccidia spp.*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* aj.).

U drůbeže je genetická selekce v první řadě zaměřena na rychlost růstu a konverzi krmiva zohledňující různé systémy ustájení drůbeže, včetně alternativních a ekologických způsobů chovu. Každý producent finálních nosných i masných hybridů proto dodává chovateli manuál standardních operačních postupů pro chov daného hybrida nebo linie. Tato šlechtitelská kritéria ovšem v některých případech nejsou v souladu se zdravím a welfare, a proto cílená selekce na produkční ukazatele může mít za následek zvýšenou citlivost k původcům některých infekčních onemocnění.

Čím vyšší je počet rodičovských hejn, od kterých jsou nakupována jednodenní kuřata, tím vyšší je riziko zavlečení rezistentních bakterií a dalších patogenů do hejna. Proto je s ohledem na zdravotní stav optimální nákup jednodenních kuřat z jedné líhne a jedné chovné farmy.

Pro přepravu násadových vajec i jednodenních kuřat se musí používat tepelně izolované vozy s klimatizací, vybavené registračním zařízením ke sledování teploty vzduchu v pře-

pravním prostoru. Základem úspěšného transportu jednodenních kuřat je pravidelná sanitace vozidel s důrazem na kvalitu umytí a dezinfekce prostoru pro přepravu kuřat vždy po každé přepravě. Nákladový prostor vozidla se začíná čistit a dezinfikovat od shora dolů, tj. od stropu přes bočnice na podlahu a zároveň od kabiny směrem k nakládací rampě.

Významnou roli hraje také vyrovnaná teplota skladovacího prostoru v líhni a nákladového prostoru vozidla. Z hlediska biologické bezpečnosti je nezbytné používat čisté papírové jednorázové proložky na vejce, respektive přepravní krabice na kuřata, případně řádně vymyté a vydezinfikované plastové přepravky (lísky). Vozidla přepravující násadová vejce z farem do líhni a jednodenní kuřata na farmy musí být vždy po každé přepravě vyčištěna, umyta a vydezinfikována.

Kuřata jsou obzvláště náchylná k bakteriálním a virovým infekcím v prvních 10–14 dnech života, kdy se vyvíjí adaptivní imunitní, trávicí a termoregulační systém. Do tohoto období je tedy směřována většina vakcinací. Vakcinační program by měl být nastaven tak, aby zabránil průniku původců infekčních onemocnění do chovu, a tak snížil

spotřebu antimikrobiálních látek. Vakcíny je možné také strategicky využívat spolu s diagnostickými testy v rámci eradikačních programů. Zdravá zvířata rostou rychleji a dosáhnou dříve porážkové hmotnosti, mají lepší konverzi krmiva než zvířata nemocná. Snížení úrovně stresu přispívá k udržení dobrého zdravotního stavu a pohody. Důležitá je úprava hustoty osazení hal drůbeží v závislosti na věku, fázi produkce, živé hmotnosti, mikroklimatických podmínkách chovného prostředí (teplota, relativní vlhkost a rychlost proudění vzduchu, koncentrace amoniaku, světelný režim včetně vlastností podestýlky) s ohledem na měnící se makroklimatické podmínky v průběhu celého roku.

Vzhledem k tomu že všechny tyto faktory spolu úzce souvisí, je nezbytné je při analýze potenciálních kritických míst posuzovat ve vzájemných souvislostech. U všech druhů drůbeže může environmentální stres vyvolat nejen změny v příjmu krmiva a narušení metabolismu, ale má také významný vliv na jejich imunitní systém, v důsledku čehož je drůbež náchylnější k infekčním agens. Nevhodné podmínky chovu mohou také vyvolávat neinfekční onemocnění, jako je vyklouvání peří, nebo pododermatitida. Zlepšení všech

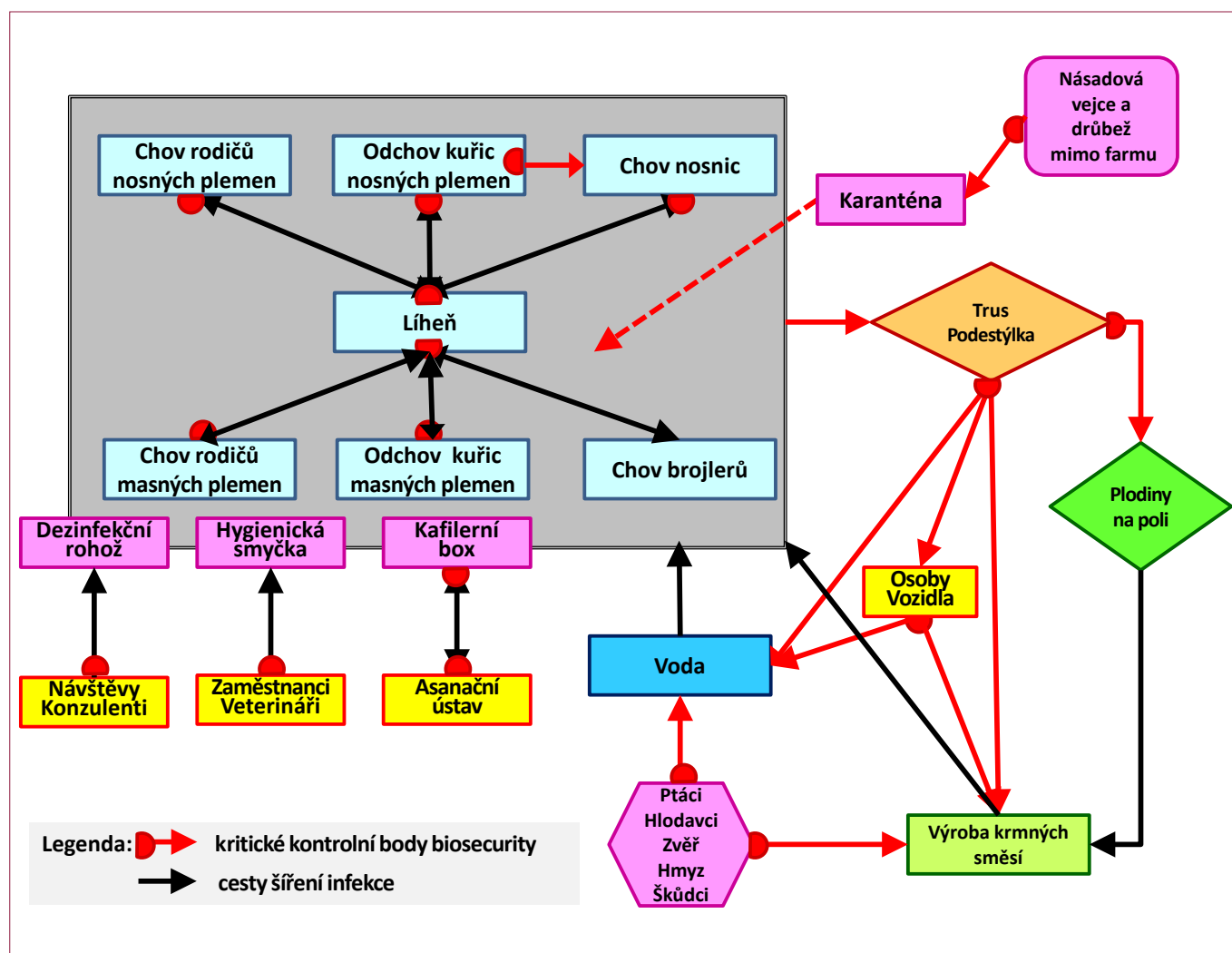


Schéma 33. Potenciální cesty průniku a šíření patogenů v chovech hrabavé drůbeže

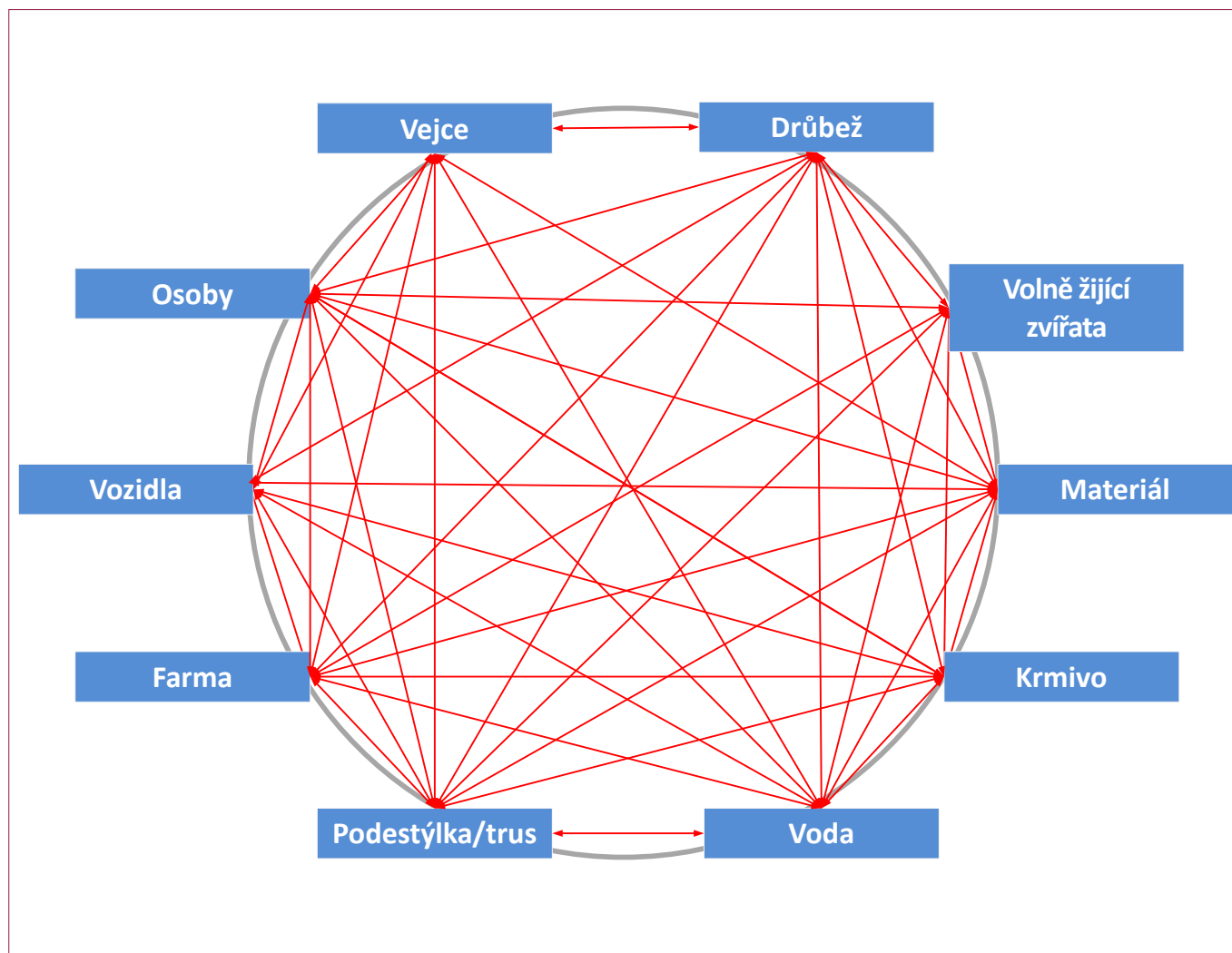


Schéma 34. Vzájemné vztahy mezi potenciálními kritickými body šíření infekce v chovech drůbeže

výše uvedených ukazatelů je přímo závislé na úrovni znalostí a motivaci zaměstnanců farmy k dodržování zásad správné chovatelské praxe včetně principů biosecurity.

Základ v této oblasti chovu drůbeže představují kvalitní systémy regulace teploty a ventilace. Tepelný stres ovlivňuje pohodu zvířat, vnímavost k nemocem, produkční i reprodukční ukazatele a následně pak i ekonomickou rentabilitu chovatele. Klíčovým je v chovech drůbeže technologie větrání. Bez ohledu na to, jaký druh větrání (přirozené nebo nucené větrání) se používá, je základem zajištění odpovídající kvality vzduchu v halách automatická regulace včetně kontroly její funkčnosti a hlášení poruchových stavů.

Celá farma musí být oplocena, všechny branky pro pohyb osob a brány pro vozidla musí být trvale uzavřeny. Na všech místech vstupu osob na farmu musí být umístěny dezinfekční rohože.

Nákladní vozidla přivážející jednoduché kuřata, resp. kuřice by měla navštívit pouze jednu farmu za den. Dále musí být

po každé přepravě důkladně vyčištěna a vydezinfikována. Znečištěná vozidla na přepravu zvířat, krmných směsí, podestýlky i trusu mohou šířit původce onemocnění mezi farmami i uvnitř farem, proto by před vjezdem do areálu chovu měla projet přes dezinfekční rohož, vanu nebo rám.

Zásadní význam z hlediska externí biosecurity má ochrana zdrojů pitné vody a skladů krmných směsí před kontaminací trusem volně žijících ptáků a hlodavců, jakož i před prachem a hmyzem. Proto na každé farmě musí být zpracován a dodržován plán dezinsektace a deratizace.

Vzhledem k tomu, že zdrojem rezistentních bakterií mohou být všechny osoby, které s drůbeží manipulují při naskladňování a vyskladňování hal, ošetřovatelé, zootechnici, řidiči vozidel přepravujících násadová vejce a jednoduché kuřata, je velmi důležitý jejich dobrý zdravotní stav.

Základem interní biosecurity je turnusový systém chovu drůbeže, kdy máme vytvořeny všechny předpoklady pro účinnou sanitaci (čištění, mytí a dezinfekci) hal/sekcí

Tabulka 29. Potenciální vektory přenosu původců vybraných infekčních onemocnění drůbeže (upraveno podle Budherra et al., 2021)

Vybraná onemocnění drůbeže	Přímý přenos živými vektory										Nepřímý přenos neživými vektory									
	Lidé*	Hospodářská zvířata		Domácí zvířata		Volně žijící zvířata						Členovci**	Aerosoly	Převážné prostředky	Zařízení/vybavení***	Krmivo	Voda	Podestýlka	Kapénky	Trus
		Drůbež	Jiné druhy zvířat	Psi	Kočky	Hlodavci	Vysoká zvěř	Černá zvěř	Šelmy	Zajíci, králíci	Ptáci									
Aviární influenza	X	X	X								X		X	X	X	X	X	X	X	X
Západonilská horečka		X									X	X							X	
Kampylobakteriáza	X	X	X								X	X	X	X	X	X	X	X		X
Chlamydióza		X									X	X	X			X		X	X	X
Listerióza															X		X			
Newcastleská choroba		X									X		X	X	X	X	X	X	X	X
Cholera drůbeže	X	X			X						X				X	X	?		?	
Neštovice drůbeže		X									X	X	X						X	
Salmonelóza	X	X	X		X						X	X			X	X	X	X		X
Tuberkulóza	X	X	X								X				X	X	X	X		X
Kolibacilóza		X	X												X	X	X	X		X
Infekční bronchidita		X									X		X		X	X	X		X	
Infekční burzitida (Gumboro)	X	X			X						X	X			X			X		X
Nekrotická enteritida		X									X				X	X	X			X

Vysvětlivky: * zaměstnanci, veterinární lékaři, konzultanti, návštěvy

** mouchy, roztoči, vši, klíšťata, komáři, čmeláci

*** pomůcky, nářadí, injekční stříkačky, jehly, nástroje aj.

po ukončení každého turnusu včetně jejich vybavení (krmné a napájecí linky, přívodní otvory a odvodné komíny větracího zařízení, světelné zdroje aj.). Nový turnus by měl být naskladněn do čistých, suchých vytemperovaných prostor, čímž dojde k zabránění přenosu infekčních agens mezi turnusy. Při sanitaci není možné zapomenout na přípravy krmiv, násypky a síla na krmné směsi, trusné pásy, vynášecí dopravníky a kontejnery na trus/podestýlku a kafilerní boxy. Celý proces sanitace by měl být zaznamenáván do protokolu, ve kterém jsou jednotlivé pracovní operace evidovány, nastaven časový harmonogram jejich návaznosti včetně metod kontroly účinnosti.

Krmivo má u drůbeže zásadní vliv na vývoj organismu. Důležité je nejen složení živin, ale také kvalita surovin, analýza kontaminantů, struktura krmiv a používání

doplňků v krmných směsích. Riziko mikrobiální kontaminace krmiva je nižší u rostlinných komponent krmných směsí ve srovnání s použitím surovin živočišného původu (vedlejších živočišných produktů). Využití odpadů z potravinářského průmyslu ke krmení drůbeže je z veterinárního hygienického hlediska vysoce rizikové. Stejně tak mykotoxiny obsažené v krmných směsích mohou vyvolat onemocnění (např. nekrotickou enteritidu).

Kvalita napájecí vody má u drůbeže ještě větší význam než u jiných druhů hospodářských zvířat, protože se současně používá jako médium pro léčiva i očkovací médium pro velké populace ptáků. Kontrola kvality napájecí vody proto zahrnuje nejen mikrobiologickou kvalitu, ale také fyzikální a chemické vlastnosti (např. tvrdost, teplota), které mohou mít vliv na účinnost vakcín a léků. Při podávání léků v napájecí vodě musí být zajištěna rovnoměrná distribuce anti-

mikrobik v celém napájecím systému včetně jejich příjmu v dostatečném množství všemi zvířaty. Po ukončení podání léků v napájecích systémech je třeba pečlivě vyčistit celé rozvody napájecí vody včetně vyrovnávacích nádrží tak, aby nedošlo k jejich křížové kontaminaci.

Druh, kvalita a manipulace s podestýlkou mají přímý vliv na střevní mikrobiom kuřat. Podestýlka nesmí být použí-

vána opakovaně ve více turnusech, protože může obsahovat patogeny, které mohou infikovat nové hejno. Podestýlka by měla být suchá a drobivá, ne však prašná. Je třeba zabránit tvorbě vlhkých oblastí (např. pod kolíkovými napáječkami) použitím napáječek se zachytými miskami, které navlhnutí podestýlky pod napájecími linkami omezují. Ovšem na druhé straně mohou být zachytné misky zdrojem mikrobiální kontaminace trusem.

Preventivní opatření biosecurity v chovech hrabavé drůbeže:

1. Kontrola dodržování kritických limitních hodnot v jednotlivých fázích technologického postupu líhnutí včetně sanizace líhní.
2. Turnusový provoz ve všech chovech drůbeže (líhně – odchov kuřic – chov nosnic – výkrm brojlerů).
3. Bioklimatologická a technologická návaznost jednotlivých fází chovu hrabavé drůbeže.
4. Zákaz vstupu cizích osob do hal pro ustájení drůbeže; všechny osoby, které přichází do kontaktu se zvířaty na farmě, musí projít přes hygienickou smyčku a před vstupem do hal přes dezinfekční rohože s účinnými dezinfekčními přípravky.
5. Zákaz domácího chovu drůbeže včetně holubů a okrasného ptactva všemi zaměstnanci farmy.
6. Zákaz vjezdu cizích vozidel do chovu, parkování soukromých vozidel mimo areál chovu. Vozidla asanační služby nesmí zajíždět do areálu chovu.
7. Na farmě nepoužívat zařízení, mechanizaci nebo nářadí a pomůcky z jiných farem.
8. Nákup krmiva případně podestýlky z ověřených zdrojů.
9. Důsledné dodržování vakcinačního schéma jako nedílné součásti managementu zdraví.
10. Dodržování zásad správné chovatelské praxe a zodpovědné používání antimikrobik.

9. CO JE INDIVIDUÁLNÍ PLÁN BIOSECURITY ?

Komplex preventivních opatření navržených pro jednotlivé chovy směřující k zabránění zavlečení infekčního agens do těchto chovů a jeho šíření v těchto chovech prostřednictvím osob, zvířat, krmivem, dopravními prostředky (osobní a nákladní vozidla) a technologickými systémy a zařízení s cílem prevence ohrožení zdraví zvířat, lidí nebo kvality produktů.

Plán biosecurity vychází z daných podmínek chovu a požadavků daného chovatele, a proto musí být vytvořen individuálně pro každý chov tzv. na míru.

Faktory ovlivňující stupeň veterinárně hygienické ochrany daného chovu:

- nálezová situace regionu (schéma 35);
- druh hospodářských zvířat – u každého druhu jsou jiné požadavky na úroveň biosecurity;
- koncentrace zvířat základního stáda/hejna;

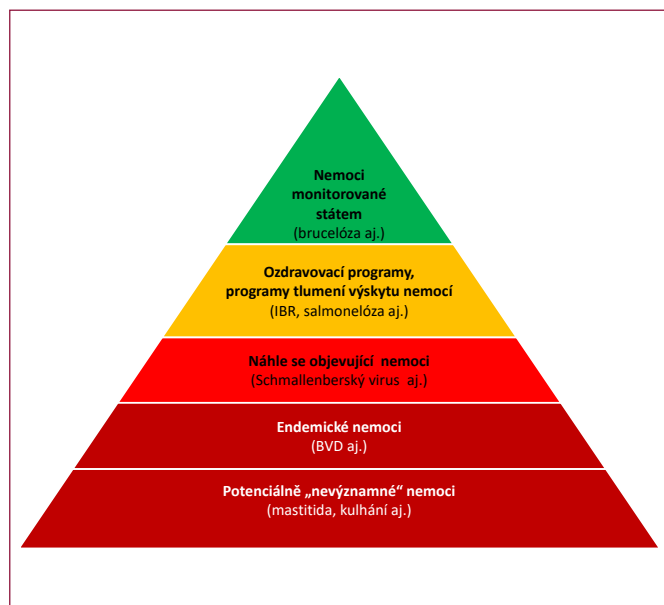


Schéma 35. Dynamika výskytu onemocnění

- technologický systém chovu – přímo určuje úroveň biosecurity (např. ustájení versus pastva – možnost nekontrolovatelného kontaktu zvířat s ostatními zvířaty a lidmi; turnusový výkrm versus kontinuální doplňování zvířat do výkrmny);
- imunologická uniformita stáda (např. stádo ovcí úředně prosté na Maedi visnu, vyžaduje vyšší úroveň biosecurity než stádo ovcí, kde byla nákaza sérologicky prokázána).

Vztahy mezi prostředím a zdravím zvířat

V současnosti se upouští od tradičního modelu řešení zdravotních problémů jednotlivých zvířat, který je nahrazen řízením zdravotního stavu celého stáda, resp. hejna „Health herd management“. Tato změna se projevuje snížením nákladů na léčení (schéma 36).

Stejně tak, jako v jiných oblastech zemědělské výroby, zaměřených na produkci zdravotně nezávadných a biologicky plnohodnotných surovin a potravin živočiš-

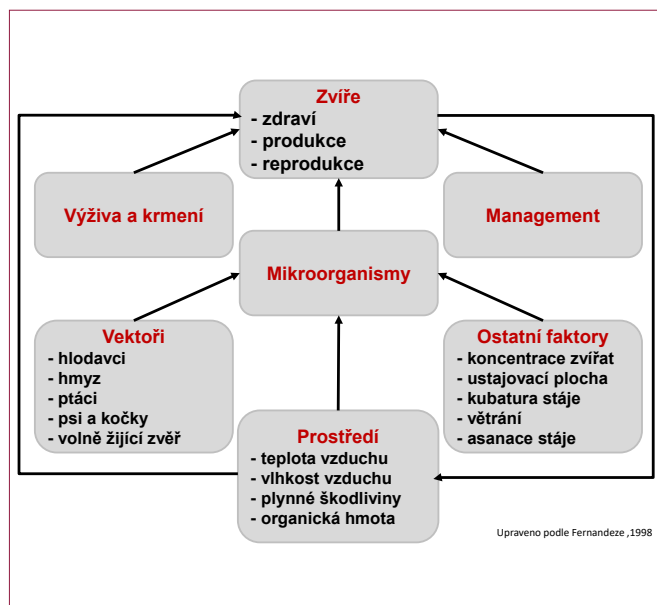


Schéma 36. Vztahy mezi prostředím a zdravím zvířat

ného původu, je možno i v chovech hospodářských zvířat postupovat při stanovení zásad pro vytvoření individuálního plánu biosecurity podle obecně platné analýzy rizik.

9.1 STANOVENÍ ZÁSAD PRO VYTVOŘENÍ INDIVIDUÁLNÍHO PLÁNU BIOSECURITY

Analýza rizik – identifikace rizikových faktorů (fyzikálních, chemických i biologických) v každé fázi technologického postupu (tj. od narození zvířete, respektive naskladnění jednodenních kuřat, zvířat do výkrmu po jejich vyskladnění na jatky, respektive po spotřebitele; v líhních potom od příjmu vajec až po vyskladnění jednodenních kuřat) (schéma 37).

Při hodnocení rizika se bere v úvahu jednak **závažnost rizikového faktoru** (např. úhyn nebo onemocnění zvířete, znehodnocení surovin aj.), a jednak **četnost výskytu rizikového faktoru** (ročně, měsíčně, v průběhu pastevního období, týdně, denně, v průběhu dojení, atd.).

Zohledňuje se také možnost **detekce rizikového faktoru** např. laboratorní kontrola, vizuální kontrola, nelze jej detekovat aj. v neposlední řadě je také to, proč a jak nebezpečí vzniklo.

Vytipování a stanovení kritických kontrolních bodů – směřuje ke snížení popřípadě k eliminaci rizikových faktorů (schéma 38).

Kritické kontrolní body jsou úseky nebo činnosti v zemědělské prvovýrobě nebo při skladování, respektive zpracování živočišných surovin, ve kterých hrozí největší riziko

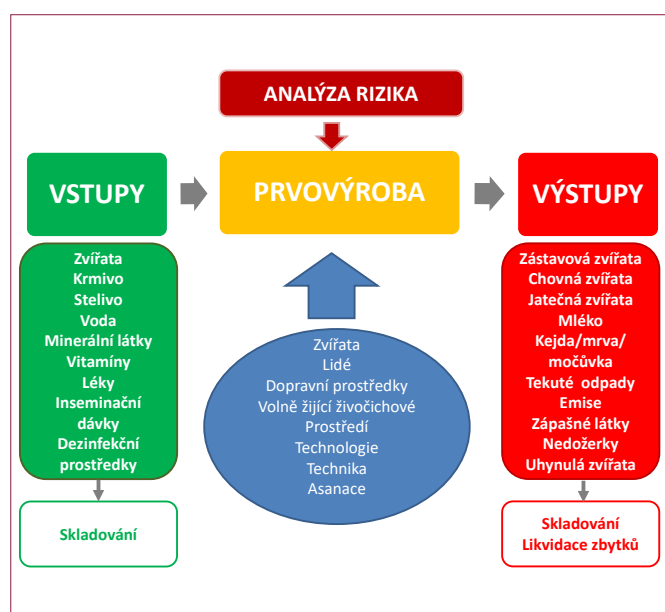


Schéma 37. Jednotlivé složky analýzy rizika v zemědělské prvovýrobě

porušení zdraví, zdravotní nezávadnosti, a kterou se snažíme kontrolovat a vznikající nebezpečí odstranit. Pozornost musí být zaměřena na důsledné dodržování hygienických zásad všemi pracovníky (osobní ochranné pomůcky, osobní hygiena aj.).

Stanovení kritických limitů – stanovení mezních hodnot, které musí být sledovány pro jednotlivé rizikové faktory (schéma 39).

Kritické meze se uvádějí zejména v hodnotách teploty, času, vlhkosti, pH, aktivity vody, popřípadě detekce určitého patogenu, nebo jako redukce počtu mikroorganismů v prostředí (např. při čištění a dezinfekci stájí i líhní).

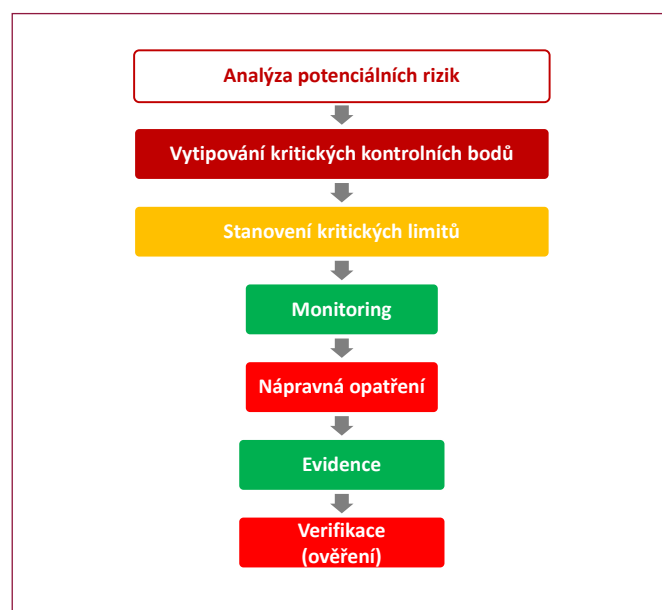


Schéma 38. Analýza potenciálních rizik

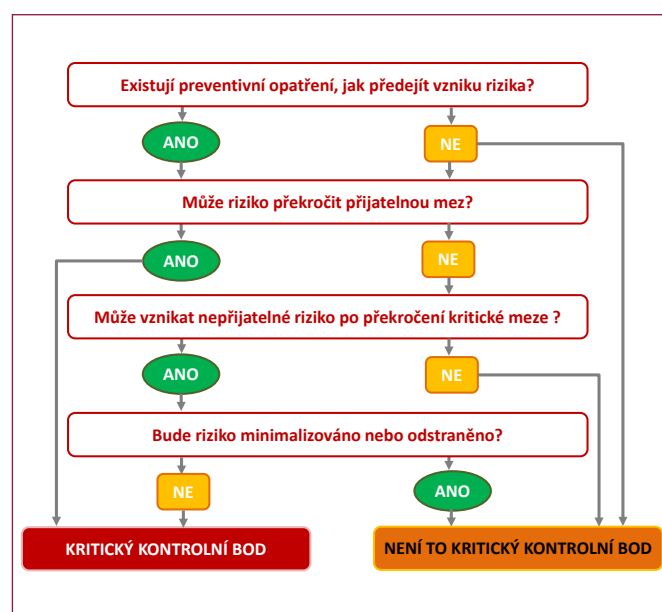


Schéma 39. Postup stanovení kritických kontrolních bodů

Monitoring (průběžné sledování) – kontrola dodržování kritických limitních hodnot v jednotlivých fázích technologického postupu. Musí být zřejmé, *kde a jak se bude měřit a kontrolovat, jakož i využitá metoda.*

Důraz je kladen na pravidelnost sledování těchto znaků a hodnot a jejich záznam. v neposlední řadě by měly být rozděleny kompetence, tj. *kdo měří a dělá zápis, a kdo kontroluje.*

Nápravná opatření – kroky, které musí být učiněny při překročení limitních hodnot, při zjištění závady. Zajišťují uvedení kritického bodu do bezpečného stavu ihned, jakmile dojde k překročení kritické meze. Provedená nápravná opatření musí být zaznamenávána v dokumentaci.

Evidence – dokumentace – kontinuální záznam dodržování zásad biosecurity. Uchovávání záznamů nejméně 1 rok.

Verifikace – stanovení časového harmonogramu ověřovacích postupů a vnitřních auditů, které posoudí, zda zavedené zásady biosecurity jsou účinné (např. kontrola účinnosti procesu čištění a dezinfekce).

Většinu opatření, zaměřených na zvýšení úrovně biosecurity je možno rozčlenit jednak na všeobecná a jednak na organizačně provozní, technická a stavební (schéma 40).

Mezi všeobecná opatření patří uzavřený obvod, anebo alespoň uzavřený obvod v rámci hybridizačního programu; dále turnusový provoz ve všech výrobních fázích, pokud je to v daném zařízení možné.



Schéma 40. Faktory ovlivňující úroveň biosecurity

Mezi další opatření patří černobílý systém, karanténa a izolace, asanační opatření (dezinfekce, dezinfekce a deratizace), apod.

Preventivní organizačně provozní, technická a stavební opatření řešící možnosti zabránění zavlečení nákazy do chovu uvádí tabulka 30.

Přítom nejnáročnějším aspektem implementace plánu biologické bezpečnosti je rozhodnutí, která navržená opatření je možné v daném chovu použít, a poté určit postup, jak budou realizována. v průběhu zavádění opatření je třeba průběžně vyhodnocovat účinnost kontrolních bodů a ty, které nejsou účinné, musí být upraveny.

Platí zásada, že prevence je levnější než léčba.

Tabulka 30. Preventivní opatření v závislosti na cestě zavlečení nákazy

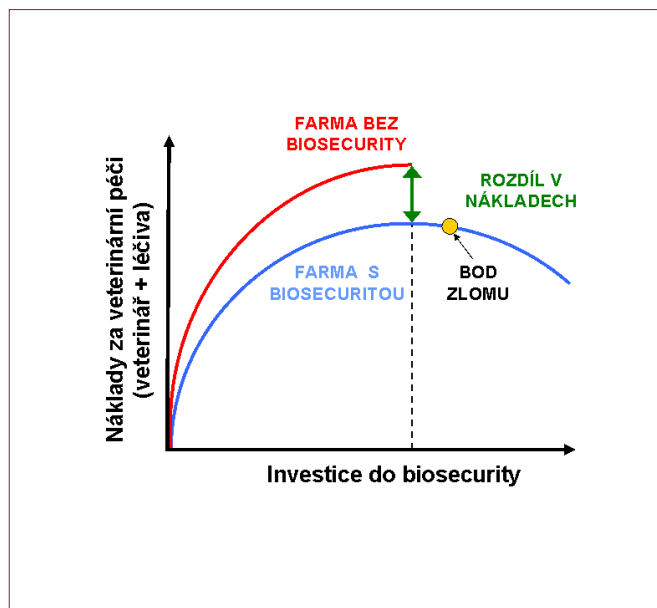
Cesta zavlečení nákazy	Opatření k zabránění nákazy
Zvířata	- veterinární filtr - uzavřený obvod, respektive obvod
Lidé	- hygienická smyčka
Dopravní prostředky	- zákaz vjezdu vozidel - dezinfekce vozidel
Krmivo a voda	- překladový uzel mezi černou a bílou zónou
Volně žijící živočichové	- oplocení celého areálu - síť do oken a vrat - dezinfekce, dezinfekce, deratizace, deanimalizace
Vzduch přiváděný do stájí	- prostorová izolace chovu - filtrace vzduchu

Investice do biosecurity představují náklady spojené se snížením výskytu nemocí, které vedou k poklesu nákladů na veterinární péči.

Investice do opatření biologické bezpečnosti se vyplatí jen v tom případě, když náklady a ztráty spojené s dalším snížením výskytu nemocí mají za následek pokles celkových nákladů na léčení. Jakmile se investice do biosecurity dostanou do bodu zlomu (graf 1), potom může být výsledný efekt, v podobě dalšího snižování celkových nákladů na léčení, jen malý nebo dokonce žádný.

Žádný plán není nikdy stoprocentně spolehlivý, lepší je využívat „zdravý selský rozum“.

O účinnosti plánu biosecurity rozhodují následující rizikové faktory: člověk, zvíře, krmivo a voda, transport, technologické systémy a zařízení, asanační opatření.



Graf 1. Vliv investic do opatření biosecurity na náklady za veterinární péči

10. ZÁVĚR

Prevenca zavlečení a šírenia zoonóz vychádza z dodržovania všetkých legislatívnych opatrení, ktoré sú vrátane hygienických požiadaviek v oblasti ľudskej oblasti neoddeliteľnou súčasťou podmienok predchádzania vzniku a šírenia infekčných ochorení. Vo veterinárnej oblasti je východiskom riešenia výskytu nebezpečných nákaz vyhlásenie mimoriadnych veterinárnych opatrení, ktoré predstavujú súbor konkrétnych nařízení a omezení nezbytných na ochranu zdravia zvierat a ľudí pri výskytu nebezpečnej nákazy alebo hrozí-li jej šírenie. Z praktického hľadiska je v oblasti ľudskej medicíny základom prevencie infekčných ochorení v prví radě striktné dodržovanie zásad osobnej hygieny s dôrazom na rizikové skupiny (dети, tehotné ženy, seniori, sociálne slabé skupiny obyvateľov), v oblasti veterinárnej pak dodržovanie zásad externí i interní biosecurity chovu zvierat.

Dobrý management chovu hospodárskych zvierat by sa mal zakladať na dvoch základných princípech, tj. naplnení základných potrieb zvierat a biologické bezpečnosti chovu (biosecurity). Odpovídající hygienická úroveň chovu je předpokladem udržení dobrého zdravotního stavu a dosažení vysoké úrovně produkčních a reprodukčních ukazatelů v chovech hospodárskych zvierat.

Podceňování jednotlivých opatření biosecurity s sebou přináší nejprve snížení užitkovosti, a poté následné zvýšení frekvence výskytu onemocnění. Tím dojde ke zvýšení nákladů spojených s léčbou při současném zvýšení rizika úhynu zvierat a samozřejmě i ke snížení ekonomické rentability chovatele.

Účinný a dobře naplánovaný individuální plán biosecurity v daném chovu hospodárskych zvierat je stejně důležitý jako zdravotní program stáda/hejna k zabezpečení udržitelné produkce. Chovatel spolu s ošetřujícím veterinárním lékařem by se měl soustředit na vytvoření a využití indivi-

duálního plánu biologické bezpečnosti chovu jako součásti celkové strategie řízení zdraví, produkce a reprodukce.

Při dodržení opatření biologické bezpečnosti chovu budou vytvořeny předpoklady pro zlepšení zdravotního stavu chovaných zvířat. Tím dojde ke snížení nutnosti používání antibiotik s následnou minimalizací rizik vzniku rezistence jak v zvířecí, tak i v ľudskej populaci. Výsledkem bude významné snížení rizika vzniku antimikrobiální rezistence jako předpokladu úspěšné léčby infekčních ochorení konečného spotřebitele – člověka (např. Methicilin-rezistentní *Staphylococcus aureus*, MRSA).

Jedním z významných nepřímých ekonomických profitů je omezení pravděpodobnosti přenosu nemocí ve stádě/hejnu na farmě i mezi chovy. Proto plemenný materiál z chovů uplatňujících biosecurity je možno deklarovat jako biologicky bezpečnější v porovnání se zvířaty z ostatních chovů, čemuž samozřejmě odpovídá i potenciální možnost jeho vyšší realizační ceny.

DESET ZLATÝCH BODŮ BIOSECURITY

1. Umístění farmy.
2. Uzavřený obrat stáda/hejna.
3. Kontrola vstupu a pohybu osob v chovu.
4. Kontrola vjezdu a pohybu vozidel po farmě.
5. Černobílý systém chovu.
6. Optimalizace technologických systémů.
7. Hygiena krmení a napájení.
8. DDD+DD (dezinfekce, dezinfekce, deratizace, dezodorizace, deanimalizace).
9. Cílená profylaxe, diagnostika a terapie.
10. Zdravotní management chovu.

11. LEGISLATIVA

Vyhláška č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, v platném znění.

Vyhláška č. 299/2003 Sb., o opatřeních pro předcházení a zdolávání nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka, v platném znění.

Vyhláška č.4/2009 Sb., o ochraně zvířat při přepravě, v platném znění.

Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon), v platném znění.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, včetně prováděcích vyhlášek, v platném znění.

Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky, v platném znění.

Zákon č. 239/2000 Sb., o odpadech, o integrovaném záchranném systému, v platném znění.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, v platném znění.

Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy, v platném znění.

Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, v platném znění.

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění.

Zákon č.372/2011 Sb., o zdravotnických službách, v platném znění.

Zákon č.273/2008 Sb., o Policii České republiky, v platném znění.

Zákon č.374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě, v platném znění.

Nařízení ES č. 1/2005, o ochraně zvířat během přepravy (32005R0001), ze dne 22. prosince 2004, Official Journal L 003, 05/01/2005P, 0001-0037.

Nařízení Rady (EHS) č. 2377/90 ze dne 26. června 1990, kterým se stanoví postup Společenství pro stanovení maximálních limitů reziduí veterinárních léčivých přípravků v potravinách živočišného původu (Úř. věst. L 224, 18.8.1990, s. 1). Nařízení naposledy pozměněné nařízením Komise (ES) č. 546/2004 (Úř. věst. L 87, 25.3.2004, s. 13).

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) 2004/853 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu (Úř. věst. L 139, 30.4.2004, s.55).

Nařízení Evropského parlamentu (EP) a Rady (EU) 2016/429 ze dne 9. března 2016 o nákazách zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat (Úř. věst. L 84/1, 31.3.2016).

Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2020/687 ze dne 17. prosince 2019, kterým se doplňuje nařízení EP a Rady (EU) 2016/429, pokud jde o pravidla pro prevenci a tlumení určitých nákaz uvedených na seznamu (Úř. věst. L 174, 3.6.2020, s. 64-139).

Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2020/688 ze dne 17. prosince 2019, kterým se doplňuje nařízení EP a Rady (EU) 2016/429, pokud jde o veterinární požadavky na přemístování suchozemských zvířat a násadových vajec v rámci Unie (Úř. věst. L 174, 3.6.2020, s. 140-210).

Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2020/689 ze dne 17. prosince 2019, kterým se doplňuje nařízení EP a Rady EU 2016/429, pokud jde o pravidla pro dozor, eradikační programy a status území prostého nákazy pro některé nákazy uvedené na seznamu a nově se objevující nákazy (Úř. věst. L 174, 3.6.2020, s. 211-340).

Prováděcí nařízení Komise (EU) 2020/690 ze dne 17. prosince 2019, kterým se stanoví pravidla pro uplatňování nařízení EP a Rady EU 2016/429, pokud jde o nákazy uvedené na seznamu, na které se vztahují programy dozoru v rámci Unie,

zeměpisnou působnost těchto programů a nákazy uvedené na seznamu, pro které lze stanovit jednotky se statusem území prostého nákazy (Úř. věst. L 174, 3.6.2020, s. 341-344).

Prováděcí nařízení Komise (EU) 2021/620 ze dne 15. dubna 2021, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení EP a Rady (EU) 2016/429, pokud jde o schválení statusu území prostého nákazy a statusu území, kde se neprovádí vakcinace, některých členských států nebo jejich oblastí či jednotek pro některé nákazy uvedené na seznamu a schválení eradikačních programů pro zmíněné nákazy uvedené na seznamu (Úř. věst. L 131, 16.4.2021, s. 78-119).

12. LITERATURA

- Aarestrup, F.M., Wegener, H.C., Collignon, P. Resistance in bacteria of the food chain: epidemiology and control strategies. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2008; 6(5):733-50.
- Alayande, K.A. Olayinka Ayobami Aiyegoro, O.A., Ateba, C.N. Probiotics in Animal Husbandry: Applicability and Associated Risk Factors. *Sustainability.* 2020; 12: 1087-1098.
- AP NAP. Akční plán Národního antibiotického programu České republiky (AP NAP) na období 2019 2022. obsažený v části III materiálu čj. 30/19, 2019: 16. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/akcni-plan-narodniho-antibiotickeho-programu/>
- APHIS Biosecurity on U.S. Sheep operations. Info Sheet. Veterinary Services. Centres for epidemiology and animal health. USDA, 2003, 4.
- Arsene, A.L. The Antibacterial Therapeutic Potential of Bacteriophages in the Age of Multidrug Resistance 17th Romanian National Congress of Pharmacy. In: Proceedings of the Romanian national congress of pharmacy, 17 th edition, 2018: 26-34.
- Axmann, R. Pasterelóza ovcí (enzootická pneumonie ovcí, neprogresivní pneumonie ovcí). *Veterinářství.* 2011; 60 (5): 279-282.
- Axmann, R. Zdravotní aspekty odchovu jehňat. *Náš Chov,* 2011, 71, 3: 33-36.
- Axmann, R., Sedlák, J. Základy veterinární péče o ovce a kozy pro chovatele. Brno: Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2008, 47.
- Ayala, A.J., M.J. Yabsley, Hernandez, S.M. a review of pathogen transmission at the backyard chicken-wild bird interface. *Front. Vet. Sci.* 2020; 7: 539925.
- Backhans, A., Sjölund, M., Lindberg, A., Emanuelson, U. Biosecurity level and health management practices in 60 Swedish farrow-to-finish herds. *Acta Veterinaria Scandinavica.* 2015; 57,14.
- Baker, S.J., Payne, D.J., Rappuoli, R., De Gregorio, E. Technologies to address antimicrobial resistance. *Proc Natl Acad Sci u S A.* 2018;115(51):12887-12895.
- Bakutis, B., Monstvilienė, E., Januskeviciene, G. Analyses of airborne contamination with bacteria, endotoxins and dust in livestock barns and poultry houses. *Acta Veterinaria Brno.* 2004; 73:283–289.
- Baloun, P. Posílení imunity mláďat. *Náš chov.* 2005. [online] Dostupné na: naschov.cz/posileni-imunity-mladat/ [cit. 2020- 04 – 25]
- Banhazi, T.M., Currie, E., Quartararo, M., Aarnink, A.J.A. Controlling the concentrations of airborne pollutants in broiler buildings. In: Aland, A. and Madec, F. (eds.) Sustainable animal production: The challenges and potential developments for professional farming. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands, 2009a, 347-364.
- Banhazi, T.M., Currie, E., Quartararo, M., Aarnink, A.J.A. Controlling the concentrations of airborne pollutants in piggery buildings. In: Aland, A. and Madec, F. (eds.) Sustainable animal production: The challenges and potential developments for professional farming. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands, 2009b, 285-311.
- Banhazi, T.M., Rutley, D.L., Pitchford, W.S. Identification of risk factors for sub-optimal housing conditions in Australian piggeries – Part IV: Emission factors and study recommendations. *Journal of Agricultural Safety and Health.* 2008; 14:53-69.
- Bardoň, J. Vybrané bakteriální zoonózy. Multimediální prezentace. Lékařská fakulta Univerzita Palackého v Olomouci. 2011, 81 s.
- Bataille, A., Kwiatek, O., Belfkhi, S., Mounier, L., Parida, S., Mahapatra, M., Caron, A., Chubwa, C.C., Keyyu,

- J., Kock, R. et al. Optimization and evaluation of a non-invasive tool for peste des petits ruminants surveillance and control. *Sci. Rep.* 2019; 9:4742.
- BelVet-SAC (Belgian Veterinary Surveillance of Antibacterial Consumption). National Consumption Report 2015. 2016. Dostupné z: https://www.fagg-afmps.be/sites/default/files/belvetsac_rapport_2015_final.pdf.
- Bloom, D.E., Black, S., Salisbury, D., Rappuoli, R. Antimicrobial resistance and the role of vaccines. *Proceedings of the National Academy of Science.* 2018; 115 (51): 12868-12871.
- Boklund, A. Exotic Disease in Swine: Evaluation of Biosecurity and Control of Strategies for Classical Swine Fever. PhD Thesis. Denmark, 2008.
- Boone, R., BurnSilver, S., Thornton, P., Worden, J., Galvin, K., Are, A. Quantifying declines in livestock due to land subdivision. *Rangeland Ecol. Manag.* 2005; 58 (5):523–532.
- Bremberg, B. Livestock and the Environment: Law and Policy Aspects of Odor. In TIAER, 1994.
- Broom, D. Sentience and animal welfare. U.K., Wallingford, CABI, 2014: 200.
- Broom, D.M., Fraser A.F. Domestic Animal Behaviour and Welfare, 5th edn. U.K., Wallingford, CABI, 2015: 472.
- Brown, S. J., Gordon, T., Price, O., Asgharian, B. Thoracic and respirable particle definitions for human health risk assessment. *Particle and Fibre Toxicology.* 2013; (10): 1-12.
- Callensa B., Cargnela M., Sarrazinc S., Dewulf J., Hoetd B., Vermeersche K., Wattiaua P., Welbya S. Associations between a decreased veterinary antimicrobial use and resistance in commensal *Escherichia coli* from Belgian livestock species (2011–2015). *Preventive Veterinary Medicine.* 2018; 157: 50–58.
- Carfora, V., Giacinti, G., Sagrafoli, D., Marri, N. et al. Methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* in dairy sheep and in-contact humans: An intra-farm study. *J. Dairy Sci.* 2016; 99:4251–4258.
- Chang, Q., Wang, W., Regev-Yochay, G., Lipsitch, M., Hanage, W.P. Antibiotics in agriculture and the risk to human health: how worried should we be? *Evol. Appl.* 2015; 8: 240–245.
- Chang, Q., Wang, W., Regev-Yochay, G., Lipsitch, M., Hanage, W.P. Antibiotics in Agriculture and the Risk to Human Health: How worried should we be? *Evol. Appl.* 2015; 8: 240–245.
- Chantziaras, I., Boyen, F., Callens, B., Dewulf, J. Correlation between veterinary antimicrobial use and antimicrobial resistance in food-producing animals: a report on seven countries. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* 2014; 69(3): 827–834.
- Chee-Sanford, J.C. et al. Occurrence and diversity of tetracycline resistance genes in lagoons and groundwater underlying two swine production facilities. *Applied and Environmental Microbiology.* 2001; 67(4):1494-1502.
- Chlebicz, A., Śliżewska, K. Campylobacteriosis, salmonellosis, yersiniosis, and listeriosis as zoonotic food-borne diseases: a review. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2018; 15 (5): 863.
- Chloupek, J., Suchý, P. Mikroklimatická měření ve stájích pro hospodářská zvířata. Brno: VFU Brno, 2008, 119-144.
- Clauss, M. Emission of bioaerosols from livestock facilities- Methods and results from available bioaerosol investigations in and around agricultural livestock farming. In Thünen Working Paper 138a. Germany, Braunschweig, Thünen Institute of Agricultural Technology, 2020, 119pp.
- Coetzer, J.A.W., Tustin, R.C. Infectious diseases of livestock. Oxford University Press. 2nd Ed. 2004, 1–3.
- ČSN 73 4501 (734501) Stavby pro hospodářská zvířata - Základní požadavky. Praha: Český normalizační institut, červen 2004, 29.
- Curtis, S.E. Environmental management in Animal Agriculture. The Iowa State University Press. Ames. Iowa, 1988, 409. ISBN 0-8138-0556-2
- Cutler, S.J., Fooks, A.R., van der Poel, W.H. Public health threat of new, reemerging, and neglected zoonoses in the industrialized world. *Emerg Infect Dis.* 2010; 16 (1):1–7.
- da Costa, P.M., Loureiro, L., Matos, A.J.F. Transfer of multi-drug resistant bacteria between intermingled ecological niches: the interface between humans, animals and the environment. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2013; 10, 278–294.
- Danilova, N.V., Kuryntseva, P.A., Tagirov, M.Sh., Galitskaya, P.Yu., Selivanovskaya, S.Yu. Spreading of antibiotic resistance as a result of soil fertilization by manure composts containing Oxytetracycline and antibiotic-resistant genes. *Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta – Seriya estestvennye nauki,* 2019; 161 (3): 395-407.
- Danish Recommendation (2001): Housing Design for Cattle - Danish Recommendation, Interdisciplinary report, Third edition. Denmark: Specialtrykkeriet i Viborg, 123 s.
- Davies, R., Wales, A. Antimicrobial Resistance of Farms: a Review Including Biosecurity and the Potential Role of Disinfectants in Resistance Selection. *Compre-*

- hensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2019; 18 (3): 753-774.
- Davies, R.H., Wray, C. Persistence of Salmonella enteritidis in poultry units and poultry food. *British Poultry Science*. 1996; 37 (3): 589-596.
- di Giorgio, C., Krempff, A., Guiraud, H., Binder, P., Tiret, C., Dumenil, G. Atmospheric pollution by airborne microorganisms in the city of Marseilles. *Atmospheric Environment*. 1996; 30 (1): 155-160.
- Donham, K.J. Association of environmental air contaminants with disease and productivity in swine. *American Journal of Veterinary Research*. 1991; 52: 1723-1730.
- Donham, K.J. Respiratory disease hazards to workers in livestock and poultry confinement structures. *Sem. Respir. Med*. 1993; 14: 49-59.
- Dorado-Garcia, A., Mevius, D.J., Jacobs, J.J.H., Van Geijlswijk, I.M., Mouton, J.W., Wagenaar, J.A., Heederik, D.J. Quantitative assessment of antimicrobial resistance in livestock during the course of a nationwide antimicrobial use reduction in the Netherlands. *J. Antimicrob. Chemother*. 2016; 71 (12), 3607–3619.
- Dvorak, G. (2008): Disinfection 101. Iowa State University: Center for Food Security and Public Health, 22pp.
- EFSA (European Food Safety Authority). Analysis of the baseline survey on the prevalence of Campylobacter in broiler batches and of Campylobacter and Salmonella on broiler carcasses in the EU, 2008. Part B Campylobacter. *EFSA Journal*. 2010; 8(8):1522.
- EFSA (European Food Safety Authority). Report from the Task Force on Zoonoses Data Collection including guidance for harmonized monitoring and reporting of antimicrobial resistance in commensal E. coli and Enterococcus spp. from food animals. *EFSA J*. 2008; 141: 1–44.
- EFSA. (European Food Safety Authority). Analysis of the baseline survey on the prevalence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in holdings with breeding pigs, in the EU, 2008. In: Scientific report of EFSA. Part B: Factor associated with MRSA contamination of holdings. *EFSA J*. 2010; 8:1597.
- EPRUMA, European Platform for the Responsible Use of Medicines in Animals. 2017. Dostupné z: <http://www.epruma.eu/>
- Evans, D. Sheep lice – biosecurity can prevent introduction [online]. Government of Western Australia, Department of Agriculture and Food, Australia. Dostupné z: <http://www.agric.wa.gov.au>
- Evers, E.G., Pielaat, A., Smid, J.H., van Duijkeren, E., Vennemann, F.B.C., Wijnands, L.M., Chardon, J.E. Comparative exposure assessment of ESBL-producing Escherichia coli through meat consumption. *PLoS One*. 2017; 12 (2): e0173134.
- Fabiánová, K. Zoonózy (nemoci zvierat prenosné na človeka). Státní zdravotní ústav [online]. 2008 [cit. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/prevalence/antropozoonozy>
- Fernstrom, A. Goldblatt, M. Aerobiology and its role in the transmission of infectious diseases. *J. Pathogens*. 2013; 6: 1-13.
- Fierro, M. Physical properties and physiological effects. In: *Particulate Matter, 2000*, 20pp. Dostupné z: https://airinforow.org/pdf/Particulate_Matter.pdf
- Fillipitzi, M.E., Callens, B., Pardon, B., Persoons, D., Dewulf, J., 2014. Antimicrobial use in pigs, broilers and veal calves in Belgium. *Vlaams Diergeneesk. Tijdschr*. 2014; 83 (5):215–224.
- Fišer, A. Kritéria pro hodnocení mikrobiální kontaminace stájového ovzduší. *Veterinářství*. 1978; 28 (5): 200-202.
- Fleming-Dutra, K.E. et al. Prevalence of inappropriate antibiotic prescriptions among US ambulatory care visits, 2010–2011. *J. Am. Med. Assoc*. 2016; 315, 1864–1873.
- Fotheringham, V.J.C. Disinfection of livestock production premises. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz*. 1995; 14 (1): 191-205.
- Friese, A., Schulz, J., Hoehle, L., Fetsch A., Tenhagen, B.A., Hartung J., Roesler, U. Occurrence of MRSA in air and housing environment of swine barns. *Vet. Microbiol*. 2012; 158:129–135.
- Gelaude, P., Schlepers, M., Verlinden, M., Laanen, M., Dewulf, J. Biocheck.UGent: a quantitative tool to measure biosecurity at broiler farms and the relationship with technical performances and antimicrobial use. *Poultry Science*. 2014; 93, 1–12.
- Globig, A., Baumer, A., Revilla-Fernández, S., Beer, M., Wodak, E., Fink, M., Greber, N., Harder, T. C., Wilking, H., Brunhart, I. et al. Ducks as sentinels for avian influenza in wild birds. *Emerg. Infect. Dis*. 2009; 15:1633–1636.
- Gloster, J., Sellers, R.F., Donaldson, A.I. Long distance transport of Foot and Mouth Disease Virus over the sea. *Vet Rec*. 1982; 16;110(3):47-52.
- Goodwin, R (1985) Apparent reinfection of enzootic-pneumonia-free pig herds: search for possible causes. *Vet Rec*. 1985; 116 (26): 690-694.
- Gortazar, C., I. Diez-Delgado, J.A. Barasona, J. Vicente, J. De La Fuente, and M. Boadella. 2014. The wild side of disease control at the wildlifelivestock-human interface: a review. *Front. Vet. Sci*. 1:27.

- Göpfertová, D., Padziora, P., Dáňová, J. Epidemiologie infekčních nemocí. Karolinum: Univerzita Karlova v Praze, 2000, 2, 230 s.
- Gordon, I.J. Review: livestock production increasingly influences wildlife across the globe. *Animal*. 2018; 12(s2): s372–s82.
- Gortazar, C., Diez-Delgado, I., Barasona, J.A., Vicente J., De La Fuente J., Boadella M. The wild side of disease control at the wildlife livestock-human interface: a review. *Front. Vet. Sci.* 2014; 1:27.
- Greenwood, B. The contribution of vaccination to global health: past, present and future. *Phil. Trans. R. Soc. B* 369: 20130433. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0433>
- Gunnarsson, S., Mie, A. Organic animal production – a tool for reducing antibiotic resistance? In: Professionals in food chains. Conference Proceedings. Editors Svenja Springer and Herwig Grimm, 2018: 536.
- Gustafsson, G. Investigations of factors Affecting Air Pollutants in Animal Houses. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 1997; 4 (2): 203-215.
- Hansbro, P.M., Warner, S., Tracey, J.P., Arzey, K.E., Selleck, P., O'Riley, K., Beckett, E.L., Bunn, C., Kirkland, P.D., Vijaykrishna, D. et al. Surveillance and analysis of avian influenza viruses, Australia. *Emerg. Infect. Dis.* 2010; 16:1896–1904.
- Hartung, J., Schulz, J. Risks caused by bio-aerosols in poultry houses. In: *Procc. Poultry in the 21st Century*. Institute of Animal Hygiene, Welfare and Behaviour of Farm Animals, University of Veterinary Medicine Hannover, Bünteweg, 2008, 17pp.
- Hilliger, H.G. Emissions of dust and microbes from animal housing. *Dtsch Tierarztl Wochenschr.* 1991; 98 (7):257-61.
- Hinton, M.H. Infections and intoxications associated with animal feed and forage which may present a hazard to human health. *Vet J.* 2000; 159 (2):124-138.
- Hoelzer, K., Bielke, L., Blake, D.P. Cox, E. et al. Vaccines as alternatives to antibiotics for food producing animals. Part 1: challenges and needs. *Vet Res.* 2018a:49:64.
- Hoelzer, K., Bielke, L., Blake, D.P. Cox, E. et al. Vaccines as alternatives to antibiotics for food producing animals. Part 2: new approaches and potential solutions. *Vet Res.* 2018b: 49:70.
- Hoelzer, K., Bielke, L., Blake, D.P., Cox, E., Cutting, S.M., Devriendt, B., Erlacher-Vindel E., Goossens, E., Karaca, K., Lemiere, S., Metzner, M., Raicek, M., Suriñach, M.C., Wong, N.M., Gay, C., Van Immerseel, F. Vaccines as alternatives to antibiotics for food producing animals. Part 1: challenges and needs. *Vet Res.* 2018; 49 (1):64.
- Hoelzer, K., Bielke, L., Blake, D.P., Cox, E., Cutting, S.M., Devriendt, B., Erlacher-Vindel E., Goossens, E., Karaca, K., Lemiere, S., Metzner, M., Raicek, M., Suriñach, M.C., Wong, N.M., Gay, C., Van Immerseel, F. Vaccines as alternatives to antibiotics for food producing animals. Part 2: new approaches and potential solutions. *Vet Res.* 2018; 49 (1):70.
- Hofmeyr, I. Hou jou vee gesond. *Roioivleis. Redmeat.* 2010; 1, 1.
- Hu, H.W., Han, X.M., Shi, X.Z., Wang, J.T., Han, L.L., Chen, D., He, J.Z. Temporal changes of antibiotic-resistance genes and bacterial communities in two contrasting soils treated with cattle manure. *FEMS Microbiology Ecology*. 2016; 92(2): fiv169.
- Hubálek, Z., Rudolf, I. 2011. *Microbial Zoonoses and Sapronoses* 1st edition, Netherlands: Springer. 2011. 457 pp. ISBN 978-90-481-9656-2.
- Hulbert, L.E., Moisés, S.J. Stress, immunity, and the management of calves. *J. Dairy Sci.* 2016; 99 (4): 3199-3216.
- Illek, J. Prevence průjmových onemocnění telat. In: *Sborník referátů odborného semináře „Onemocnění telat“*. Hradec Králové. Česká buiatrická společnost. 2005, 18-27.
- Isomura, R., Matsuda, M., Sugiura, K. An epidemiological analysis of the level of biosecurity and animal welfare on pig farms in Japan and their effect on the use of veterinary antimicrobials. *J. Vet. Med. Sci.* 2018; 80 (12): 1853–1860.
- Jambor, V., Veselý, Z. *Krmíme zdravě a hospodárně. Zemědělské nakladatelství Brázda. Praha.* 1992, 144s.
- Jansen, K.U., Knirsch, C., Anderson, A.S. The role of vaccines in preventing bacterial antimicrobial resistance. *Nature Medicine.* 2018; 24: 10-19.
- Jedlička, M. Antiparazitika v chovatelské praxi. *Náš Chov.* 2010; 70, 2: 41-42.
- Jelínková, S. Travní porosty v ČR. *Zemědělský týdeník.* 2010; 13, 10, 13.
- Johnson, R.W. The energy cost of illness on Swine. In: *Porknet The Online Resource for the Pork Industry*, University of Illinois, IPIC, 1996, 4.
- Jori, F., Brahmbhatt, D., Fosgate, G.T., Thompson, P.N., Budke, C., Ward, M.P., Ferguson, K., Gummow, B.. a questionnaire-based evaluation of the veterinary cordon fence separating wildlife and livestock along the boundary of the Kruger National Park, South Africa. *Prev. Vet. Med.* 2011; 100: 210–220.
- Jori, F., De Nys, H., Faye, B., Molia S. Characteristics and perspectives of disease at the wildlife-livestock interface in Africa. In: Vicente, V.K.C.J., Gortázar, C.,

- editors. Diseases at the wildlife—Livestock Interface. Wildlife Research Monographs. Springer; WIRE-MO, 3, 2021, 181–215.
- Jori, F., Etter, E. Transmission of foot and mouth disease at the wildlife/livestock interface of the Kruger National Park, South Africa: can the risk be mitigated? *Prev. Vet. Med.* 2016; 126:19–29.
- Jori, F., Hernandez-Jover, M., Magouras, I., Dürr, S., Brookes, V.J. Wildlife–livestock interactions in animal production systems: what are the biosecurity and health implications? *Animal Frontiers.* 2021; 11 (5): 8-19.
- Kahn, L.H. Antimicrobial resistance: a One Health perspective. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2017; 111, 255–260.
- Kimberlin, R.H. Bovine Spongiform Encephalopath. In *Animal Production and Health Paper*. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations, 1993, 109. 68 p. ISBN 925103155X
- Kiupel, M., Mecklem, R., Hunsinger, B., Marschang, R.E. (2004): VIII. Guidelines for cleaning and disinfection in Zoological gardens. In *Transmissible Diseases Handbook*. 2nd ed. European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZW), Infectious Diseases Working Group. Houten, The Netherlands: Van Setten Kwadraat, 17pp.
- Kluytmans, J. A. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in food products: cause for concern or case for complacency? *Clin. Microbiol. Infect.* 2010; 16:11–15.
- Kofer, J., Pless, P., Fuchs, K. Implementation of a resistance-monitoring-programme in styrian meat production. *Fleischwirtschaft.* 2002, 82 (1): 94-97.
- Kursa, J., Frais, Z., Herčík, J., Klein, Z., Kolář, P., Suchý, P. *Zoohygiena a prevence I*. Praha: VŠŽ, 1986, 165s.
- Kursa, J., Jílek, F., Vítovec, J., Rajmon, R. *Hygiena stájo-vého prostředí*. In *Zoohygiena a prevence chorob hospodárskych zvierat*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1998, 5-23.
- Laanen, M., Persoons, D., Ribbens, S. et al. Relationship between biosecurity and production/antimicrobial treatment characteristics in pig herds *The Veterinary Journal.* 2013; 198 (2): 508-512.
- Landers, T.F., Cohen, B., Wittum, T.E., Larson, E.L. a review of antibiotic use in food animals: Perspective, policy, and potential. *Public Health Rep.* 2012; 127, 4–22.
- Landers, T.F., Cohen, B., Wittum, T.E., Larson, E.L. a Review of Antibiotic Use in Food Animals: Perspective, Policy, and Potential. *Public Health Rep.* 2012; 127(1): 4–22.
- Lange, J. L., Thorne, P. S., Kullman, G. J. Determinants of Culturable Bioaerosol Concentrations in Dairy Barns. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* .1997; 4 (2): 187-194.
- Layton, D.S., Choudhary, A., Bean, A.G.D. Breaking the chain of zoonoses through biosecurity in livestock. *Vaccine.* 2017; 35: 5967-5973.
- Léger, A., De Nardi, M., Simons, R. et al. Assessment of biosecurity and control measures to prevent incursion and to limit spread of emerging transboundary animal diseases in Europe: An expert survey. *Vaccine.* 2017; 35 (44): 5956-5966.
- Levis, D.G., Baker, R.B. Biosecurity of Pigs and Farm Security. University of Nebraska – Lincoln Extension, EC289, 2011, 32.
- Levy, S.B. *The antibiotic paradox: how the misuse of antibiotics destroys their curative powers*, 2nd ed. Perseus Publishing, Cambridge, MA. 2002: 376.
- Levy, S.B., Marshall, B. Antibacterial resistance worldwide: causes, challenges and responses. *Nat. Med.* 2004; 10:S122–S129.
- Lewerin, S.S., Österberg, J., Alenius, S. et al. Risk assessment as a tool for improving external biosecurity at farm level. *BMC Veterinary Research.* 2015; 11, 171.
- Lincová, D., Farghali, H. et al. *Základní a aplikovaná farmakologie*. 2. vydání. Praha: GALÉN, 2007, 695.
- Linton, A.H. Epidemiology of infectious diseases in animals. In: Linton, A.H., Hugo, W.B., Russell, A.D. *Disinfection in veterinary and farm animal practice*. London; Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1987: 1-11.
- Lipsitch, M., Siber, G.R. How Can Vaccines Contribute to Solving the Antimicrobial Resistance Problem? *ASM Journals.* 2016; 7(3): e00428-16.
- Magnusson, U., Sternberg, S., Eklund, G., Rozstalnyy, A.. Prudent and efficient use of antimicrobials in pigs and poultry. *FAO Animal Production and Health Manual 23*. Rome. FAO, 44 p.
- Malá, G. & Novák, P. *Zásady biosecurity v chovech ovcí*. 2011. Metodika, Praha: VÚŽV, ČZU. ISBN 978-80-7403-084-0.
- Marada, P., Auterská, P. Provozování půdních biofiltrů v podmínkách zařízení na odstraňování nebo využití konfiskátů živočišného původu a živočišného odpadu. Brno: MZLU v Brně, 2007, 43.
- Maran, I. 2016. Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2015. Dostupné z: http://www.wur.nl/upload_mm/0/b/c/433ca2d5-c97f-4aa1-ad34-a45ad522df95_92416_008804_NethmapMaran2016+TG2.pdf.

- Marshall B.M., Levy S.B. Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health. *Clinical Microbiology Reviews*. 2011; 24 (4): 718–733.
- Marshall, B.M., Levy, S.B. Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health. *Clin. Microbiol. Rev.* 2011; 24: 718–733.
- Mason, G. J. Stereotypes: a critical review. *Animal Behaviour*. 1991; 41: 1015-1037.
- Mathew, A.G., Cissell, R., Liamthong, S. Antibiotic resistance in bacteria associated with food animals: a United States perspective of live-stock production. *Foodborne Pathog Dis.* 2007; 4: 115-33.
- Mathew, A.G., Cissell, R., Liamthong, S. Antibiotic resistance in bacteria associated with food animals: a United States perspective of livestock production. *Foodborne Pathog. Dis.* 2007; 4: 115–133.
- Matthias-Maser, S., Jaenicke, R. The size distribution of primary biological aerosol particles with radii >02 µm in an urban/rural influenced region. *Atmos Res.* 1995; 39(4): 279-286.
- McDermott, P.F., Zhao, S., Wagner, D.D., Simjee, S., Walker, R.D., White, D.G. The food safety perspective of antibiotic resistance. *Anim Biotechnol.* 2002;13(1):71-84.
- McEwen, S.A., Fedorka-Cray, P.J. Antimicrobial use and resistance in animals. *Clin. Infect. Dis.* 2002; 34: 93–106.
- Merialdi, G., Galletti E., Guazzetti S., Rosignoli C. et al. Environmental methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* contamination in pig herds in relation to the productive phase and application of cleaning and disinfection. *Res. Vet. Sci.* 2013; 94:425–427.
- Meunier, M., Guyard-Nicod, M., Dory, D., Chemaly M. Control strategies against *Campylobacter* at the poultry production level: biosecurity measures, feed additives and vaccination. *Journal of Applied Microbiology.* 2015; 120: 1139-1173.
- Miguel, E., Grosbois, V., Caron, A., Pople, D., Roche, B., Donnelly, C.A. a systemic approach to assess the potential and risks of wildlife culling for infectious disease control. *Commun. Biol.* 2020; 3(1): 353.
- Moore, C.E. Changes in antibiotic resistance in animals. *Science.* 2019; 365(6459):1251-1252.
- Müller, W., Wieser, P., Woiwode, J. Zur Größe koloniebildender Einheiten in der Stallluft. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 1977; 90: 6–11.
- Müller, W., Wieser, P. Dust and microbial emissions from animal production. In: Strauch D (Hrsg.): *Animal production and environmental health.* Amsterdam: Elsevier, 1987, 47–89.
- Mysterud, A., Rolandsen, C. M. Fencing for wildlife disease control. *J. Appl. Ecol.* 2019; 56 (3):519–525.
- Nařízení EU/ 2019/6 o veterinárních léčivých přípravcích a o zrušení směrnice 2001/82/ES. Document 32019R0006. Úřední věstník Evropské unie, L4/43, 7.1.2019.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1831/2003 ze dne 22. září 2003 o doplňkových látkách používaných ve výživě zvířat, v němž se zakazuje používání antibiotik jakožto látek podporujících růst. *Úř. věst. L* 268, 18.10.2003, s. 29.
- Nathanson, N., Wilesmith, J., Grist, C. Bovine spongiform encephalopathy (BSE): causes and consequences of a common source epidemic *Am J Epidemiol.* 1997; 145 (11):959-969.
- Nordlund, K. Practical Considerations for Ventilating Calf Barns in Winter. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice.* 2008; 24: 41-54.
- Nöremark, M., Sternberg-Lewerin, S. On-farm biosecurity as perceived by professionals visiting Swedish farms. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 2014, 56: 28.
- Novák, P. et al. *Zoohygiena prasat v praxi.* VÚŽV Praha, 2005, 90 s. ISBN 80-86454-72-X.
- Novak, P. et al. Prerequisites for an objective estimation of breeding value in the pig. The prevention in swine husbandry: Praha: 2005, 42.
- Novák, P. et al. *Zoohygiena prasat v praxi.* Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2006, 23-34.
- Novák, P., Kočíšová, A., Malá, G. Zásady DDD v chovech ovcí. In VIII. Konference DDD 2008. Praha: Společnost drobného podnikání, 2008, 22, CD.
- Novák, P., Malá, G., Tremel, F. Zásady biosecurity v chovech hospodářských zvířat. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2017:86.
- Novák, P., Malá, G., Prášek, J. Existuje vztah mezi úrovní welfare hospodářských zvířat a antimikrobiální rezistencí? *Veterinářství.* 2019; 69 (11): 763-767.
- Novák, P. Asanace v živočišné výrobě. (Sanitation in animal production). Multimediální učební texty. VFU Brno, projekt 2005, 355.
- Novák, P. Zvíře-prostředí-ošetřovatelská péče-welfare-ekonomika. (Animal-Environment- Attendance care- welfare-economy). Multimediální učební texty. VFU Brno. 2001, 120 s.
- Novák, P., Kubíček, K., Forejtek, M. Economical aspects of stable disinfection; 1; Přívorovy dny Poděbrady: 2000, 283-290.
- Novák, P., Kubíček, K., Zablouil, F. et al. Disinfection – an integral part of farm animal biosecurity. 4. Znanstveno stručni skup iz DDD-a s medunarodnim sujelovanjem. Bizovačke Toplice, 2001, 125-130. ISBN 953-96576-9-5.

- O'Neill, J. Antimicrobials in agriculture and the environment: reducing unnecessary use and waste. London: The Review on Antimicrobial Resistance; 2015, 1-44.
- OIE (Office Internationale des Epizooties). The OIE Strategy on Antimicrobial Resistance and the Prudent Use of Antimicrobials. 2016:12. Dostupné z: <https://www.oie.int/app/uploads/2021/03/en-oie-amrstrategy.pdf>
- OIE. The OIE Strategy on Antimicrobial Resistance and the Prudent Use of Antimicrobials. World Organisation for Animal Health. 2019, 12pp.
- Pallecchi, L., Bartoloni, A., Paradisi, F., Rossolini, G.M. Antibiotic resistance in the absence of antimicrobial use: mechanisms and implications. *Expert Review of Anti-infective Therapy*. 2008; 6(5): 725-732.
- Pantaleon, L. One health and biosecurity: a safeguard against diseases. Dairy Knowledge Center LLC. 2019. 6 pp.
- Pendell, D.L., Marsh, T.L., Coble, K.H., Lusk, J.L., Szmania, S.C. Economic Assessment of FMDv Releases from the National Bio and Agro Defense Facility. *PLoS ONE*. 2015; 10(6): e0129134.
- Pospíšilová, M. Systém zajištění bezpečnosti (zdravotní nezávadnosti) potravin v ČR. Informační centrum bezpečnosti potravin ČR. 2009. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz>.
- Postma, M., Backhans, A., Collineau, L., Loesken, S. et al. Evaluation of the relationship between the biosecurity status, production parameters, herd characteristics and antimicrobial usage in farrow-to-finish pig production in four EU countries. *Porcine Health Management*. 2016; 2:9.
- Postma, M., Vanderhaeghen, W., Sarrazin, S., Maes, D., Dewulf, J. Reducing Antimicrobial Usage in Pig Production without Jeopardizing Production Parameters. *Zoonoses and Public Health*, 2017, 64, 63–74.
- Prováděcí rozhodnutí Komise 2013/652/EU ze dne 12. listopadu 2013 o sledování a ohlašování antimikrobiální rezistence zoonotických a komezálních bakterií. Oznámeno pod číslem C(2013) 7289. Úř. věst. L 330/40, 14.11.2013, 40-47.
- Prováděcí rozhodnutí Komise EU 2018/945 ze dne 22. června 2018 o přenosných nemocích a souvisejících zvláštních zdravotních problémech, které musí být podchyceny epidemiologickým dozorem, a o příslušných definicích případů. Platnost od 26.7.2018. Úř. věst. L 170, 6.7.2018, s. 1-74.
- Rada, V. Mikrobiální rizika krmiv. VÚŽV Praha: Vědecký výbor výživy zvířat, 2004, 37 s.
- Rödl, P. et al.: Standardní metodika ochranné deratizace. Státní zdravotní ústav, příspěvková organizace. 2002, 24 s.
- Rödl, P., Stejskal, V., Aulický, R. Certifikovaná metodika pro minimalizaci zdravotních rizik, působených především městskými holuby a ostatními létajícími obratlovci. Metodika pro pracovníky v DDD. Státní zdravotní ústav, příspěvková organizace, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2011. 69 s.
- Rushen, J., Mason, G. J. a decade-or-more's progress in understanding stereotypic behaviour. In: stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare. 2nd ed. Cambridge, CABI. 2006, 1-15.
- Sarrazin, S., Cay, A.B., Laureyns, J., Dewulf, J. a survey on biosecurity and management practices in selected Belgian cattle farms. *Preventive Veterinary Medicine*. 2014, 117 (1): 129-139.
- Šatrán, P., Duben, J. Nákazy zvířat přenosné na člověka a bezpečnost potravin. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha., 2006, 30 s.
- Schimmer, B., TerSchegget, R., Wegdam, M. et al. The use of a geographic information system to identify a dairy goat farm as the most likely source of an urban Q-fever outbreak. *BMC Infectious Diseases*, 2010, 10: 69-78.
- Schroeder, J.W. Biosecurity Important for Dairy Herds. News for North Dakotans. Agriculture Communication. North Dakota State University. 1998, 17, 2.
- Scott, A.B., Toribio, J.A., Singh, M., Groves, P., Barnes, B., Glass, K., Moloney, B., Black, A., Hernandez-Jover, M. Low pathogenic avian influenza exposure risk assessment in Australian commercial chicken farms. *Front. Vet. Sci*. 2018; 5: 68.
- Seaman, J.S., Fangman, T.J. Biosecurity of Swine Today's operation. MU extension. University of Missouri. 1995, G 2340.
- Sedláček, D., Koubová, A. Klinicky významné zoonózy. In.: Sborník abstraktů. Pediatrie pro praxi. Kongres pediatrie a dětských sester. XXXI. dny praktické a nemocniční pediatrie. Suppl.A, 2013. s.A10-A11.
- Sedlák, K., Tomšíčková, M. Nebezpečné infekce zvířat a člověka. *Sciencia*, 2006; 167 s.
- Seedorf, J. Emissions of airborne dust and micro-organisms. *Landtechnik*. 2000; 55 (2): 182-183.
- Seedorf, J. Emissions and dispersion of livestock-related biological aerosols – an overview. University of Applied Sciences Osnabrück, Unit for Animal Hygiene and Food Safety, Oldenburger Landstraße, 24, D-49090 Osnabrück, Germany; 2007, 14 pp.
- Sevi, A., Massa, S., Annicchiarico, G., Dell'Aquila, S., Muscio, A. Effect of stocking density on ewes milk yield and incidence of subclinical mastitis. *J. Dairy Res.*

- 1999; 66:489-499.
- Šilhánková, L. Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology. Praha; Viktoria Publishing a.s., 1995: 361.
- Smíšková, D. Zoonózy – nejčastější klinické projevy a diferenciální diagnostika. In.: Medicína pro praxi [online]. 2010;7 (10): 384-386
- Smola, J. Vakcíny a jejich použití v chovech skotu. In.: Sborník referátů odborného semináře. Management zdraví v chovech skotu. Česká buiatrická společnost. VETfair. 2010: 33-36.
- Smulski, S., Turlewicz-Podbielska, H., Wylandowska, A., Włodarek, J. Non-antibiotic possibilities in prevention and treatment of calf diarrhoea. *Journal of Veterinary Research*, 2020, 64 (1): 119-126.
- Sorum, H. Antimicrobial drug resistance in fish pathogens, In F. M. Aarestrup (ed.), *Antimicrobial resistance in bacteria of animal origin*. Washington, DC ASM Press, 2006: 213–238.
- Spellberg, B., Bartlett, J.G., Gilbert, D.N. The future of antibiotics and resistance. *N Engl J Med*. 2013; 368:299–302.
- Stärk, K. Brief overview of strategies to reduce antimicrobial usage in pig production. *Eip-Agri. Agriculture and innovation*. 2013. 11 pp.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., de Haan, C., *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*. Rome, Food and agriculture organization of the United nations, 2006; Dostupné z: https://www.globalmethane.org/expodocs/china07/postexpo/ag_gerber.pdf.
- Stokstad, M., Klem, T.B., Myrmel, M., Oma, V.S., Toftaker, I., Østerås, O., Nødtvedt, A. Using Biosecurity Measures to Combat Respiratory Disease in Cattle: The Norwegian Control Program for Bovine Respiratory Syncytial Virus and Bovine Coronavirus. *Front. Vet. Sci.* 2020; 7:167.
- Storteboom, H. Arabi, M., Davis, J.G., Crimi, B., Pruden, A. Tracking antibiotic resistance genes in the South Platte River basin using molecular signatures of urban, agricultural, and pristine sources. *Environ. Sci. Technol.* 2010; 44 (19): 7397–7404.
- Storteboom, H., Arabi, M., Davis, J.G., Crimi, B., Pruden, A. Tracking antibiotic resistance genes in the South Platte River basin using molecular signatures of urban, agricultural, and pristine sources. *Environ. Sci. Technol.* 2010; 44: 7397–7404.
- Sustackova, A., Napravnikova, E., Schlegelova, J. Antimicrobial resistance of *Enterococcus* spp. isolates from raw beef and meat products. *Folia Microbiologica*. 2004; 49 (4): 411-417.
- Sutmoller P., Barteling S. S., Olascoaga R. C., Sumption K. J. Control and eradication of foot-and-mouth disease. *Virus Res*. 2003; 91 (1): 101–144.
- Takai, H., Pedersen, S. et al. Concentrations and emissions of airborne dust in livestock buildings in Northern Europe. *J. Agric. Eng. Res.* 1998; 70(1):59-77.
- Teagasc (Agriculture and Food Development Authority). *Protect Your Farm Against Antimicrobial Resistance – 15 Ways to Improve your Biosecurity*. Department of Agriculture and the Marine – Guidance on Agri-food and AMR. Carlow, Oak Park, 2018. 3.
- Teagasc. *Protect Your Farm Against Antimicrobial Resistance – 15 Ways to Improve your Biosecurity*. Department of Agriculture and the Marine – Guidance on Agri-food and AMR. 2018, 3 pp.
- Thakur, S.D., Panda, A.K. Rational use of antimicrobials in animal production: a prerequisite to stem the tide of antimicrobial resistance. *Current science*. 2017; 113 (10):1846-1857.
- Thanner S, Drissner D, Walsh F. Antimicrobial resistance in agriculture. *ASM Journal*. 2016; 7(2): e02227-15.
- The WHO Golden Rules for Safe Food Preparation, WHO Surveillance Newsletter, 1989, 22, 5 pp.
- Thomson, J. U. Implementing biosecurity in beef and dairy herds. In *Proceedings of the Annual Conference of the American Bovine Practitioners*, 1997, 8-14.
- Tielen, M.J. Pathogen supply modified by environment and stage of production. *Tijdschr. Diergeneeskd.* 1987; 112 (17): 10005-11.
- Treml, F. Hejlíček, K. *Epizootologie pro veterinární hygieniky II. Bakteriální a protozoální choroby*. Vysoká škola veterinární v Brně. 1991, 164 s.
- Treml, F., Lány, P., Pospíšil, Z., Zendulková, D. *Infekční choroby zvířat I. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno*, 2014, 64 s.
- Treml, F., Lány, P., Pospíšil, Z., Zendulková, D. *Infekční choroby zvířat II. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno*, 2014, 64 s.
- Treml, F., Lány, P., Pospíšil, Z., Zendulková, D. *Obecná epizootologie*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014, 64s.
- Trejevo, R.T., Barr, M.C., Robinson, R.A. Important emerging bacterial zoonotic infections affecting the immunocompromised. *Vet Res*. 2005; 36 (3): 493–506.
- Trinh, P., Zaneveld, J.R., Safraneck, S., Rabinowitz, P.M. One Health Relationships Between Human, Animal, and Environmental Microbiomes: a Mini-Review. *Front. Public Health* 2018: 6.
- Tubbs, R.C., Floss, J.L. *Herd Management for Disease Prevention*. Agricultural publication G 2507. October 1. 1993, 4.
- Tyrrell, C., Burgess, C.M., Brennan, F.P., Walsh, F. Antibio-

- tic resistance in grass and soil. *Biochemical society transactions*. 2019; 47 (1): 477–486.
- PURDUE UNIVERSITY Health Management Tips for Disease Prevention. The concept of SEW and the rules to make it work. Purdue Agriculture Extension Service, 2007. www.ag.purdue.edu.
- van Boeckel, T.P., Pires, J., Silvester, R., Zhao, C., Song, J., Criscuolo, N.G., Gilbert, M., Bonhoeffer, S., Laxminarayan, R. Global trends in antimicrobial resistance in animals in low- and middle-income countries. *Science*. 2019; 20;365(6459):eaaw1944.
- van Bunnik, B.A.D., Woolhouse, M.E.J. Modelling the impact of curtailing antibiotic usage in food animals on antibiotic resistance in humans. *R. Soc. open sci.* 2017; 4: 161-167.
- van Cleef, B.A.G.L., Graveland, H., Haenen, A.P.J., van de Giessen, A.W. et al. Persistence of livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in field workers after short-term occupational exposure to swine and veal calves. *J. Clin. Microbiol.* 2011; 49:1030–1033.
- van den Bogaard, A.E., Bruinsma, N., Stobberingh, E.E. The effect of banning avoparcin on VRE carriage in The Netherlands. *J. Antimicrob. Chemother.* 2000; 46:146–148.
- van den Bogaard, A.E., Willems, R., London, N., Top, J., Stobberingh, E.E. Antibiotic resistance of faecal enterococci in poultry, poultry farmers and poultry slaughterers. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*- 2002; 49:497-505.
- van den Bogaard, A.E., Willems, R., London, N., Top, J., Stobberingh, E.E. Antibiotic resistance of faecal enterococci in poultry, poultry farmers and poultry slaughterers. *J. Antimicrob. Chemothe.* 2002; 49:497–505.
- van den Bogaard, A.E., London, N., Driessen, C., Stobberingh, E.E. Antibiotic resistance of faecal *Escherichia coli* in poultry, poultry farmers and poultry slaughterers. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2001; 47 (6):763–771.
- van den Broek, I.V., van Cleef, B.A.G.L., Haenen, A., Broens, E.M. et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in people living and working in swine farms. *Epidemiol. Infect.* 2009; 137:700–708.
- van Loo, I., Huijsdens, X., Tiemersma, E., de Neeling A. et al. Emergence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* of animal origin in humans. *Emerg. Infect. Dis.* 2007; 13:1834–1839.
- van Rooyen, J. A. Biosecurity for small ruminant flocks. Grootfontein Agricultural Development Institute. 2011; 11 (1): 1–16.
- Ventola, C.L. The Antibiotic Resistance Crisis Part 1: Causes and Threats. *Pharmacy and Therapeutics*. 2015; 40 (4):277-283.
- Verhaeghe, J. Effective cleaning and disinfection on the dairy farm. *International Dairy Topics*. 2011; 10: 11-13.
- Wathes, C.M. (1994): Air and surface hygiene. In: Wathes, C.M., Charles, D.R. (eds.) *Livestock housing* CAB International, Wallingford, UK, 1994, 123-148.
- Wendlandt, S., Kadlec, K., Fessler, A.T., Mevius, D. et al. Transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates on broiler farms. *Vet. Microbiol.* 2013;167:632–637.
- White, L.A., Torremorell, M., Craft, M.E. Influenza a virus in swine breeding herds: Combination of vaccination and biosecurity practices can reduce likelihood of endemic piglet reservoir. *Preventive Veterinary Medicine*. 2017; 138: 55-69.
- WHO (World Health Organization) Critically important antimicrobials for human medicine: 6th Revision 2018. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241515528> WHO (World Health Organization). *Antimicrobial resistance: global report on surveillance*. Geneva. Switzerland, WHO Press, 2014: 232. Dostupné z: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112642>
- WHO (World Health Organization). Draft Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. Geneva. Switzerland, WHO Press, 2015: 19. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>
- Wieler, L.H., Baljer, G. Antibiotics and the problem of antibiotic resistance: Hygienic and immunological alternatives. *Tieraerztliche praxis ausgabe frosstiere nutztiere*. 1999; 27(6): 341-347.
- Wilson, A.L., Courtenay, O., Kelly-Hope, L.A., Scott, T.W., Takken, W., Torr, S.J., Lindsay, S.W. The importance of vector control for the control and elimination of vector-borne diseases. *Plos Negl. Trop. Dis.* 2020; 14: e0007831.
- Zeman, J. *Zoohygiena*. Brno; VFU v Brně, 1994, 205s.
- Zhang, X.X., Zhang, T. Occurrence, abundance, and diversity of tetracycline resistance genes in 15 sewage treatment plants across China and other global locations. *Environmental Science & Technology*. 2011; 45(7): 2598–2604
- Zhang, Y.J., Hu, H.W., Gou, M., Wang, J.T., Chen, D., He, J.Z. Temporal succession of soil antibiotic resistance genes following application of swine, cattle and poultry manures spiked with or without antibiotics. *Environmental Pollution*. 2017; 231: 1621-1632.

BIOSECURITY
– ZÁKLAD OCHRANY CHOVŮ HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Autoři:

doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.

Ing. Gabriela Malá, Ph.D.

Vydavatel:

Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha Uhřetěves

Zemědělský svaz ČR- Česká technologická platforma pro zemědělství

Odborná spolupráce:

Mgr. Zdeňka Galková

doc. MVDr. Alice Kočíšová, Ph.D.

doc. MVDr. Vladimír Pažout, CSc.

MVDr. Josef Prášek, Ph.D.

doc. RNDr. Pavel Rödl, CSc.

prof. MVDr. František Tremel, CSc.

Lektoři:

MVDr. Zdeněk Smítka

MVDr. Ivan Přikryl

Grafika:

Česká technologická platforma pro zemědělství

Tiskárna:

SYNERGIE: 4U s.r.o.

Vydání: první

Rok vydání: 2021 (první vydání)

Náklad: 1000 výtisků

ISBN: 978-80-7403-264-6

Za obsahovou a jazykovou správnost díla odpovídá autor.

Žádná část této publikace nesmí být kopírována nebo reprodukována bez písemného svolení autorů.

