

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



Technologie ustájení v chovech koní

Bakalářská práce

Autor práce: David Rézner

Obor studia: Chov koní

Vedoucí práce: Ing. Martina Janošíková

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Technologie ustájení v chovech koní" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. dubna 2018

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucí bakalářské práce Ing. Martině Janošikové za ochotnou spolupráci, odbornou pomoc a cenné rady, díky kterým jsem bakalářskou práci mohl vypracovat. Dále bych chtěl poděkovat svým rodičům za umožnění studia na vysoké škole a jejich podporu.

Technologie ustájení v chovech koní

Souhrn

Analýzou získaných dokumentů a informací o systémech ustájení koní, zhodnocení technologií ustájení a posouzení jejich vhodnosti v závislosti na využití koní byla sestavena předkládaná literární rešerše. Popisuje nejvhodnější a nejpřirozenější ustájení v chovu koní, navrhuje optimalizaci podmínek pro ustájená zvířata s přihlédnutím k welfare a požadavkům zoohygieny chovu s ohledem na ekonomiku provozu. Zabývá se technologií staveb ve smyslu vhodnosti použitých stavebních materiálů, krmných, napájecích a větracích systémů, se kterými bezprostředně souvisí mikroklima stáje a zdraví zvířat. Syntézou takto získaných teoretických i praktických poznatků byly vyhodnoceny jednotlivé typy ustájení vhodné a z různých hledisek doporučované pro jednotlivé kategorie chovu v kontextu se sociálním chováním koní, zajištěním pohybu a možností pobytu v přirozeném prostředí. Vhodně umístěné a technologicky vybavené stáje přináší naplnění materiálních i nemateriálních potřeb koní a působí tak jako prevence a eliminace zdrojů nežádoucích jevů v chovu.

Klíčová slova: ustájení, koně, technologie, welfare, zoohygiena

Housing technologies in horse-breeding

Summary

The analysis of the obtained documents and information on horses stabling systems, the evaluation of housing technologies and the assessment of their suitability according to the use of horses formed the basis for this literary research. It describes the most appropriate and most natural housing in horse breeding, proposes the optimization of conditions for the animals in stables taking into account their welfare and husbandry requirements with respect to the economy of operation. It deals with building technology in the terms of the suitability of used building materials and the systems for feeding, watering and ventilation, which directly impact on stable microclimate and animal health. The synthesis of the theoretical and practical findings thus obtained was used to evaluate the various types of housing suitable and recommended, from different points of view, for individual breeding categories in the context of the social behavior of horses, ensuring the movement and the possibility of staying in their natural environment. Well-arranged and suitable equipped stables bring the fulfillment of the material and non-material needs of horses and thus act as a prevention and elimination of the sources of unwanted phenomena within the breeding.

Keywords: housing, horses, technology, welfare, zoohygiene

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Přehled literatury (literární rešerše).....	3
3.1	Životní prostředí koní	3
3.1.1	Vliv chovu koní na životní prostředí.....	7
3.2	Zemědělské stavby pro koně	9
3.2.1	Stáje a stájová příslušenství.....	9
3.2.1.1	Stáje pro koně	12
3.2.1.2	Jednoduché dřevěné stavby.....	13
3.2.2	Zemědělské sklady	14
3.2.2.1	Sklady sena	15
3.2.2.2	Sklady krmných okopanin	15
3.2.2.3	Sklady jadrných a tvarovaných krmiv	16
3.2.2.4	Sklady podestýlky	16
3.2.2.5	Sklady hnoje	16
3.3	Technologie ustájení v chovech koní	17
3.3.1	Technologie stájí	17
3.3.1.1	Podlahy a jejich typy	18
3.3.1.2	Boxy pro koně.....	20
3.3.1.3	Krmné místnosti a jejich vybavení	22
3.3.1.4	Jízdárny.....	22
3.3.1.5	Pastviny	23
3.3.1.6	Krmivo	25
3.3.2	Světlost stájí.....	26
3.3.2.1	Plochy podlah.....	27
3.3.2.2	Plochy oken	27
3.3.2.3	Vliv přítomnosti denního světla na reprodukci klisen.....	28
3.3.3	Vzdušnost stájí	28
3.3.3.1	Způsoby větrání stájí	29
3.3.3.2	Nebezpečí průvanu na zdraví koní	30
3.3.4	Proudění vzduchu	31
3.3.4.1	Přirozené větrání stájí	32
3.3.4.2	Nucené větrání stájí	34

3.3.4.3	Kombinované větrání stájí	35
3.3.5	Stájové mikroklima	36
3.3.5.1	Optimální teploty ve stájích	39
3.3.5.2	Voda a vlhkost	40
3.3.5.3	Relativní vlhkost vzduchu	41
3.3.5.4	Kondenzace vodních par	41
3.3.5.5	Účinná teplota okolních ploch	41
3.3.6	Hluk a prašnost	42
3.3.6.1	Škodlivost hluku pro koně	43
3.3.6.2	Předcházení prašnosti ve stájích	43
3.3.7	Koncentrace škodlivin	46
3.3.7.1	Koncentrace stájových plynů a vliv na zdraví koní	47
3.4	Rozdílné nároky na technologii ustájení koní	49
3.4.1	Ustájení hřebců	50
3.4.2	Ustájení klisen	51
3.4.3	Ustájení hříbat	51
3.4.4	Ustájení tažných koní	52
3.5	Aktivní stáj	52
3.6	Vliv technologie ustájení na zdraví koní	53
3.6.1	Dušnost, plicní obstrukce	56
3.6.2	Alergie koní	57
3.6.3	Žaludeční vředy	57
4	Závěr	59
5	Seznam literatury – bibliografický záznam	61
5.1	Bibliografické záznamy tradičních dokumentů	61
5.2	Bibliografické záznamy elektronických dokumentů	64
6	Seznam tabulek a obrázků	65
6.1	Seznam tabulek	65
6.2	Seznam obrázků	65
7	Samostatné přílohy (grafy, tabulky, fotografie aj.)	66

1 Úvod

Koně byli pro člověka důležití již před mnoha tisíci lety. V pravěku sloužili lidem pouze jako potrava, později byl kůň divoký domestikován, z počátku snad jen pro to, aby měli pravěcí lidé jednodušší získání potravy. Později ale objevili i jiné koňské vlastnosti, které se rozhodli využít. Koně v zajetí měli pravidelný přísun mnohdy i kvalitnější potravy, oproti koním divokým. Také selekcí a výběrem chovných párů vznikali koně kvalitnější a mohutnější. V popisu koně se setkáme s výrazy teplokrevník a chladnokrevník. Teplokrevníci jsou lehcí, rychlí koně, používající se v jezdeckých a skokových disciplínách. Chladnokrevní koně jsou mohutní a robustní, používají se k tahu a práci.

Vlivem domestikace člověk koním pomalu, ale jistě obměňoval jejich přirozené prostředí, až do dnešní formy ustájení ve stáji. Technologie ustájení musí klást důraz na co nejpřirozenější nároky koní a je nutno dodržet všechny zásady životní pohody koní. Je na místě zajistit koním potřebný prostor a najít způsoby nejlepšího možného ustájení, aby byly všechny jejich potřeby uspokojeny. Podle různorodých kategorií a nároků různých plemen je třeba co nejlépe vyhovět mnohdy odlišným požadavkům.

Stájové prostředí a jeho kvalita je zásadní pro zdraví a bezpečí koní. Zařízení stáji by mělo disponovat technologií pro maximální zabezpečení welfare, ať již se bavíme o pastevním, volném, boxovém, vazném či aktivním ustájení.

V dnešní době chov koní, jako jeden z mála chovů hospodářských zvířat, pozvolna vzrůstá. Ostatní chovy, vyjma chovu ovcí, upadají. Největší zásluhy má chov pro rekreační, turistické, hobby a sportovní využití. V poslední době i návrat k ekologickému zemědělství. Z tohoto důvodu je potřeba najít nejvhodnější a nejpřirozenější ustájení pro ideální chov koní. Právě tímto tématem se zabývá má bakalářská práce.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je sestavení literárního přehledu o zootechnických požadavcích na ustájení koní, zhodnocení technologií ustájení koní a posouzení jejich vhodnosti v závislosti na využití koní.

3 Přehled literatury (literární rešerše)

3.1 Životní prostředí koní

Domestikací koní žijících po tisíciletí divoce v přírodě se vytvořily zcela odlišné podmínky. Tím, že je člověk ovládl, podřídil je svým potřebám, změnil jim životní prostředí a životní rytmus. Kůň se stal pracovním zvířetem. K chovu koní byly zakládány velké hřebčiny. Zkušenosti získané v těchto chovech po tisíciletí jsou nesmírně cenné a vytvořily bázi současné technologie, uvádí Dušek a kol. (1992).

Volně pohybující se koně tráví většinu svého času na pastvě. Dvanáct a více hodin denně je věnováno této hlavní činnosti. Pokud je pastva chudá, koně denně urazí značnou vzdálenost za účelem výběru preferované trávy. Nebudou však používat větší plochu než je ta, která zahrnuje zásobu vody v přiměřené docházkové vzdálenosti (Fraser, 2010).

Formy chování, které řeší fyziologické potřeby, mají spojovat a podporovat pohodu – welfare u koní. Patří zde nejzákladnější činnosti, jako je krmení, napájení a poskytnutí přístřešku. Proto existují normy o zdraví a svobodě od utrpení. Správná výživa a také napájení jsou hlavními prvky welfare koní (Fraser, 2010).

Řízená reprodukce je první výraznou změnou v životě koní podmíněnou domestikací. Divocí koně se pářili volně, bez ovlivňování člověkem. Koně žili v určitých společenstvích, která se pak sdružovala do velkých houfů. Páření bylo časově vázáno na určitou dobu, kterou bylo většinou období jarního oteplení, jinak byla říje utlumena. Tento reprodukční proces byl optimální i z biologického hlediska. Kromě klimatických vlivů byla totiž výrazným faktorem i jarní pastva, a tím nutnost migrace.

Domestikací koní vazby říje na jarní období mizí a říje se u klisen projevuje v určitých více nebo méně pravidelných cyklech. Přípouštěcí období je velmi důležité pro aplikaci celé technologie chovu, neboť z ní se odvíjí nároky na využití pracovníků působících v chovu, na využití stájových kapacit včetně porodních boxů, na využití pastvin, krmivové základny atd. To vše ale záleží na dosažené natalitě, tedy počtu živě narozených hříbat z celkového počtu zapaštěných klisen a rozdělení porodů v průběhu ohřebovacího období. Zatímco v našich podmínkách je hlavní přípouštěcí období soustředěno do jarních měsíců, na jižní polokouli je hlavní přípouštěcí sezónou podzimní období. Zatímco při stájovém chovu koní je používán individuální přípouštěcí plán a hřebci jsou přípouštěni „z ruky“, v zemích, kde chovají stáda koní volně ve stepích, pampách, prériích nebo tabunech, je uplatňováno přípouštění skupinové. Určitý počet klisen, např. 20 až 30, má přidělen jednoho hřebce, který

se s klisnami pase, sám vyhledává říjící klisny a páří se s nimi. Při tomto skupinovém odchovu je dosahováno vysoké březosti (až 100 %), zatímco v hřebčínském chovu obvykle činí 60 % až 80 %, popisuje Dušek a kol. (1992).

Jak popisuje Maršálek (2010), chceme-li mít zdatné a psychicky vyrovnané koně, kteří se dobře vypořádají s našimi pracovními a chovatelskými požadavky, je třeba jim zajistit optimální péči nejen v hříběcím a dorosteneckém věku, ale už v prenatálním období (před narozením). Velmi důležitým předpokladem zdárně se vyvíjejícího hříběte je zdravá a spokojená matka. Dobrá péče o matku přitom spočívá zejména v zajištění vhodné výživy, prostředí a zejména klidu. Klisna je evolučně připravená zvládnout své mateřství nejlépe sama, tudíž jí přehnaná péče ze strany člověka může rodičovskou roli spíše komplikovat. Snaha, být v dobré víře, držet klisny (a koně vůbec) v co možná nejvíce kontrolovaných a omezených podmínkách často vede k dlouhodobému stresu, který se může projevit negativně právě v době očekávané reprodukce – klisna například nežere, zmetá, nedostatečně kojí, „odbyvá“ mateřskou péči o hříbě nebo s postupující laktací neúměrně hubne. Přitom dlouhodobý stres nezpůsobuje jen nedostatečná výživa či nepohodlné vazné ustájení v temném chlévě, ale rovněž nedostatek volného pohybu a nemožnost sociálního kontaktu s jinými koňmi. Z hlediska chování a biologie klisen je optimálním ustájením celoroční pobyt na pastvině ve stádě známých klisen, a to i v době porodů a následné péče o hříbata. (Klisny musejí být pochopitelně zdravé a otužilé a pastvina dostatečně velká a pro koně vhodná). Dobře poslouží i prostorná volná skupinová stáj s možností výběhu a pastvy. Pak stačí chovateli průběžně sledovat rostoucí břicho, kondici a chování klisen, uvádí Maršálek (2010).

Další funkcí, ve které se domestikace promítá, jak uvádí Dušek a kol. (1992), je porod. V hřebčínském chovu klisna rodí v porodním boxu, zatímco v predomestikačním období a rovněž i ve volně žijících stádech kulturních plemen klisny rodí v přírodě. Klisny rodí vleže, nejčastěji v noci, a to většinou mezi 20. až 1. h.; výskyt porodů ve dne je podstatně nižší. Avšak i při porodech ve dne klisna vyhledává tmavé klidné místo. Proto i ve dne rodí klisny v době většího pracovního klidu, v pracovních přestávkách atd.

Jak uvádí Maršálek (2010), základní rada při porodu klisny je nerušit a zasahovat pouze v případě komplikací (cca ve 2 % případů). Jistě lze zařídit, aby případná kontrola klisny probíhala bez zbytečného rušení (vrzání vrat, opakované rozsvěcování a zhášení apod.).

- První dny života

Hříbata se rodí v pokročilém vývojovém stadiu. Divoce žijící koně stále putovali za potravou a hříbata se tedy musela již brzy po narození pohybovat se stádem. Právě tak jako pohybové ústrojí jsou již po narození vyvinuty i smyslové orgány, říká Dušek a kol. (1992).

Jak popisuje Maršálek (2010), po porodu se mezi klisnou a jejím hříbětem vytváří vzájemně silné a pevné pouto, které není radno ohrozit neuváženým zásahem člověka. Poslední výzkumy ukazují, že technikami známými pod pojmem „imprint training“ nebo „handling“, prováděnými v prvních hodinách, či dokonce minutách života hříběte, můžeme dlouhodobě negativně ovlivnit jeho vztah k matce, ostatním koním i člověku, ale i jeho psychickou vyrovnanost a odolnost. Tyto nástroje rozhodně nepatří do rukou neinformovaným a nezkušeným lidem, neboť jejich následky bude v pozdějším věku těžké odstranit (Maršálek, 2010).

Matka hříbě ihned po narození a rovněž i po jeho postavení olizuje a podporuje tak jeho krevní oběh. Hříbě se po narození poměrně brzy postaví na nohy. Trvá to ½ h až 1 h, výjimečně až 3 h. Již tyto první pokusy o postavení naznačují vitalitu hříběte a možnosti predikce jeho nervového typu, uvádí Dušek a kol. (1992). Hříbě v prvních hodinách života hodně odpočívá a střídavě pije. Hříbě nabývá rychle sil a začne se zajímat o své okolí. První průzkumnou cestu koná v boxu kolem své matky, která ho bedlivě sleduje a bdí nad jeho bezpečností. Velmi důležitým smyslem je čich, kterým každá matka svého potomka bezpečně rozezná. Při slunečném počasí hříbě vychází s matkou na chvíli ven. Těch nových dojmů je pro ně venku hodně. Důležité je, aby z výběhových prostorů byly odstraněny předměty, o které by se hříbě mohlo zranit. Doba pobytu hříběte venku se postupně prodlužuje. Hříbě pohybem sílí, stává se pohyblivější, jistější, ale též zvědavější. Zvýšené sebevědomí dává najevo delšími průzkumnými cestami, avšak rychle si uvědomí, že se pustilo asi příliš daleko do světa a ustrašeně se pak rozhlíží po matce. Jak ji spatří, úprkem se k ní z té velké vzdálenosti 10 m až 20 metrů žene a hned se k ní lísá. Dny plynou a hříbě se tak připravuje na trvalejší styk se svými vrstevníky (Dušek a kol., 1992).

Jak uvádí Maršálek (2010), raný vývoj hříběte se zásadně odráží na stavu a chování koně v dospělosti. Pro zdárný vývoj hříběte a jeho budoucí uplatnění mezi koňmi je naprosto zásadní sociální prostředí, ve kterém vyrůstá. Matka je základní životní institucí a její předčasné a nešetrné odstranění ze života hříběte mu způsobuje bolest, nepohodu a trvalé následky (zpomalený růst, zhoršenou reprodukci, nižší odolnost vůči stresu, problémy v chování apod.). Hříbata jsou typickou ukázkou mláďat tzv. následovacího typu – drží se matky a v prvních dnech života se od ní nevzdalují. Jakékoli, byť sebekratší oddělení hříběte od matky je tudíž stresující. Bez matky a pro koně obvyklého sociálního zázemí můžeme

odchovat zdravé a krásné koně, avšak sociálně a komunikačně postižené. To se projeví nejen na chování vůči ostatním koním, ale i v komunikaci mezi člověkem a koněm, na které především záleží úspěšnost a efektivita plnění jezdeckých a pracovních požadavků koněm. Jedním z nejzásadnějších zdrojů problémů v životě koní v chovech je odstav od matky. Odstav je přirozeným dějem v životě každého savce, člověk však často přirozenost tohoto procesu příliš nerespektuje ani u mláďat vlastního druhu, natož u mláďat druhů „převzatých do péče“. Také u domácích koní patří období odstavu k nejvíce stresujícím událostem a obdobím v životě jedince vůbec. Přirozený stav je dlouhodobý proces, nikoli jednorázová událost. Je tedy nejen pohodlné, ale i výhodné nechat odstav čistě na matce a hříběti. V přirozených podmínkách bývá obvyklá doba odstavu zhruba od sedmi měsíců do jednoho roku věku hříběte. Pouto hříběte s matkou však bývá definitivně přerušeno až s odchodem dorostenců obojího pohlaví z rodného stáda, ke kterému dochází ve věku někdy jednoho, ale spíše dvou až tří let. Obrovské časové rozpětí doby odstavu i odchodu hříbat ze stáda ukazuje, jak se mateřské chování, kojení i chování hříbat dokonale přizpůsobuje konkrétním podmínkám prostředí (zejména hojnosti či nedostatku potravy) a potřebám matek i hříbat. Zásadními faktory ovlivňujícími dobu odstavu jsou aktuální kondice kojící klisny, stav hříběte, jeho schopnost přežít bez mléka a reprodukční stav kojící klisny. Matky v horší kondici a matky, které krátce po porodu znovu zabřezly, odstavují hříbata dříve než klisny v dobrém výživném stavu a klisny jalové.

- V hříbárně

Hříbárna se pro odstavená teplokrevná hříbata stává novým domovem, a to nejméně na dva a půl roku, pro chladnokrevná hříbata o rok méně. Tam se odstavené hříbě setkává s novými druhy. Odstávčata se postupně seznamují jak s novým prostředím, tak i mezi sebou. Jsou umístěna do volné stáje, ve které mají stálý pohyb. Jen ke krmení jadrnými krmivy jsou uvazována. Ve volné stáji jsou hříbata rozdělena do volných oddělení. V jednom takovém oddělení počet hříbat nepřesahuje zpravidla 30 jedinců. Ve velkých hříbárnách jsou hříbata rozdělena ihned při odstavu podle pohlaví, v některých odchovnách s menší kapacitou až ve věku 9 až 10 měsíců. Po několika měsících se ročník hříbat začne členit podle sociálního postavení jedinců ve stádě. Ukazuje se, že funkci vedoucího jedince zastává hříbě nejsilnější a zpravidla nejstarší. Sociální nadřazenost jedinců se u hříbat prosazuje více u hřebečků, zatímco u klisniček je přece jen poněkud méně zřetelnější, uvádí Dušek a kol. (1992).

Jak popisuje Maršálek (2010), odstavené hříbě s předpokládanou hmotností v dospělosti 500 kg má v šesti měsících přibližně 0,7 kg až 0,9 kg přírůstků denně. Celkový denní příjem krmiva (sena i koncentrátu) je obvykle v rozsahu 2 % – 3 % živé hmotnosti hříběte.

- **Období růstu**

Rozhodujícím obdobím, které může nejvíce ovlivnit kariéru koně, je odchov. Při často podceněné fázi růstu vzniknou nevratné změny, které dokážou komplikovat cestu za úspěchem. Období růstu je definováno jako zvyšování hmotnosti a kohoutkové výšky. Váhový přírůstek od narození do 12 měsíce věku je poměrně rychlý a především mohou nastat výkyvy, které je potřeba eliminovat na minimum. Pro dobrý vývoj kostí a svalů je ideální lineární růst. Poměr přírůstku se po dosažení jednoho roku věku zpomalí a konečné hmotnosti kůň dosáhne mezi 36 až 60 měsícem věku. Obecně můžeme říci, že 50 % až 60 % konečné tělesné hmotnosti dosáhne kůň do 12 měsíce věku a 80 % až 90 % je dosaženo při dovršení věku 24 měsíců. Kohoutková výška (KVH) narůstá mnohem rychleji. Obecně je u koní do 12 až 18 měsíce věku dosaženo 90 % KVH. Váhový přírůstek je způsoben přibýváním kostí, svalové a tukové tkáně. Není mnoho informací, které by upřesňovaly, jaké procento přírůstku zaujímá jednotlivá tkáň u rostoucích koní. Nicméně, můžeme se opřít o výzkumy na jiných druzích zvířat, které dokazují, že u mladých rostoucích zvířat má tvorba svalové tkáně přednost před ukládáním tuku. V pozdějším věku je však tato situace opačná, uvádí Maršálek (2010).

3.1.1 Vliv chovu koní na životní prostředí

Z hlediska životního prostředí se zemědělské stavby považují za zdroje znečištění, které jsou odstupňované podle kapacity staveb (a souborů) na malé, střední, velké a zvláště velké, a těmto stupňům pak odpovídá způsob jejich posuzování. Umístování malých kapacit zvířat (jde o zájmové chovy) do velikosti 2,6 dobytčích jednotek (DJ) koní není z hlediska jejich vlivu na životní prostředí nijak omezeno a mohou tedy být umístěny například v prostorách bývalých statků, kde se nacházejí chlévy a stodoly. Umístování kapacity většího počtu koní, do 50 DJ, vyžaduje ověření dosahu jejich ochranných pásem, která nesmí zasahovat do objektů obytných, rekreačních, stravovacích, školských, potravinářských ani zdravotních, s výjimkou obydlí majitele zvířat. Umístování staveb o kapacitě nad 50 DJ koní vyžaduje kromě stanovení ochranného pásma též posouzení jejich vlivu na životní prostředí formou

analýzy SEA (speciální územní rozbor). Jako hlavní problém při posuzování vlivu chovu zemědělských zvířat na životní prostředí se jeví:

- zápach z produkce amoniaku a pach zvířat,
- pronikání prachu z některých provozů do okolí,
- rozptyl mikroorganismů do okolí staveb,
- únik škodlivých tekutin do půdy a do vody.

Negativní působení zemědělských provozů na okolí se dá snížit:

- snížením počtu zvířat v dané lokalitě,
- zakrytím fekálních jímek a hnojišť,
- zakrytím prašných provozů,
- kompostováním exkrementů, nebo jejich využití v bioplynové stanici,
- výstavbou bariérových objektů mezi stáje a vesnici,
- výsadbou bariérové zeleně tamtéž.

Opatření proti znečištění podzemních a povrchových vod únikem škodlivin ze stájí a skladů:

- v ochranném pásmu zdrojů pitné vody 1. stupně nesmí stát žádná zemědělská stavba,
- v ochranném pásmu 2. (vnitřního) stupně nelze stavět specializované farmy chovů zvířat ani samostatná polní hnojiště,
- ve vnějším ochranném pásmu 2. stupně ochrany vod jsou přípustné jen stelivové provozy menších farem s chovy koní.

Totéž platí i v ochranných pásmech zdrojů léčivých a minerálních vod. Minimální vzdálenost zemědělských staveb od břehů vodních toků a rybníků by měla být za hranicí rozlivu vody v případě povodní a minimálně 100 m (Sýkora, 2014).

Ve zvláště chráněných krajinách je výstavba zemědělských staveb omezena kapacitou nebo druhem provozu, někde je zakázána úplně. Například žádná zemědělská stavba nesmí stát v území přírodních rezervací nebo v 1. a 2. zónách národních parků a chráněných krajinných oblastí, nesmí také narušit území označené jako Natura 2000. Ve 3. a 4. zónách národních parků a chráněných krajinných oblastí mohou stát menší farmy s chovem koní s podestýlaným provozem a s preferencí extenzivní pastvy. Okolo hranic zvláště chráněných území se respektuje ochranné pásmo 50 m. Z hlediska ochrany zemědělské půdy se sice zemědělské stavby chápou jako díla, která na ní stát mohou, ale ne na každé. Před zábořem pro výstavbu jsou chráněny orné půdy 1. a 2. bonitní třídy, vinice, chmelnice, sady

a protierozní terasy, dále luční nivy a trvalé travní porosty zabraňující splachu ornice, popisuje Sýkora (2014).

3.2 Zemědělské stavby pro koně

Zemědělské stavby provázejí člověka od doby, kdy se na vybraném místě usadil, začal obdělávat půdu a chovat hospodářská zvířata. Prošly dlouhodobým vývojem stavebním, technologickým i urbanistickým, ze kterého se zachovaly do dnešní doby jen výsledky stavebních procesů 18. - 20. století. Největší změny v ustájení hospodářských zvířat a skladování zemědělských plodin vznikly v období 1955 – 1985, tedy v průběhu 30 let. Z velkého množství technologií a operací při chovu koní, které tehdy vznikly, se dnes uplatňuje jen část, protože na počátku 21. století došlo k jejich přehodnocování z pohledu úspory energie, investičních nákladů, lidské práce, a z pohledu zoohygieny, welfare a zdraví zvířat. Kůň měl pro zemědělství význam jako tažná síla až do poloviny 50. let minulého století. Později, s nástupem traktorů, se jeho význam přesunul do oblasti sportovní, agroturistické a také plemenářské. Tažní koně se dnes používají jen v ojedinělých případech lesnických prací v extrémních terénech nebo pro kočárovou jízdu (Sýkora, 2014).

3.2.1 Stáje a stájová příslušenství

Stáje a jejich příslušenství jsou navrhovány jako objekty v šířkové škále od 6 m do 28 metrů (výjimečně i více), nejčastěji jde o haly 10,5 m – 15 metrů široké. Stájové příslušenství je do těchto hal vestavěno, nebo je k nim přistavěno. Stáje sportovních koní bývají doplněny krytou a otevřenou jízdárnou, drezurním obdélníkem, koňským kolotočem, velká střediska mají jízdárny vybaveny tribunami pro diváky, hygienickým zázemím pro ně a pro jezdce a také skladem překážek. Stáje mají mít ve svém okolí dostatek pastevních výběhů, uvádí Sýkora (2014).

Jak popisuje Hujňák (1997), funkčnost starých stájí se posuzuje ze dvou základních hledisek:

Z hlediska využitelnosti pro daný účel – je dáno dispozičními a objemovými parametry a provedením zemědělských objektů, v tomto případě se rozhoduje na podkladě schopnosti dostat požadavkům technologie chovu koní, druhu a kategorie zvířat, způsobu ustájení, krmení a napájení, odklizu hnoje a dalším požadavkům na práce ve stáji. Důležité je posouzení životních podmínek zvířat – welfare a požadavků zoohygieny koní (plošné nároky

na ustájení, požadavky na lože, napáječky apod., požadavky na nově vzniklé mikroklima, požadavky na likvidaci biologické produkce odpadních látek atd.), dále je nutné posouzení strojně technologického vybavení ve vazbě na stupeň mechanizace a způsob ustájení koní, krmení, napájení, odkliz hnoje apod.

V historickém období se ustálily rozměrové parametry stájového prostoru pro nejběžnější technologie chovu koní v soukromém hospodaření. Podle těchto standardních rozměrových nároků je možné první základní rozhodnutí o vhodnosti daného objektu pro účely chovu koní. Další rozhodování o funkční využitelnosti a ekonomice chovu koní ve starých stájích je lépe ponechat pro posouzení a zpracování projektu rekonstrukce specialistům. Ti musí pak řešit zejména problematiku životního prostředí a mikroklimatu chovu koní – welfare, a produktivity práce v daném prostoru. Přičemž první je důležité pro úspěšný chov koní a druhé pro podnikatelský úspěch. V této fázi se především rozhoduje o celkové technické, technologické a ekologické úrovni chovu koní.

Z hlediska způsobilosti stavebních konstrukcí – vyžaduje před zahájením účelové rekonstrukce dosavadního objektu nezbytné stavebně-technické průzkumy. Stavební objekt, který vznikl před delším časovým obdobím, i jeho jednotlivé části (konstrukce) mají současné technické vlastnosti v důsledku působení různých vlivů (jakost provedení stavby, způsob provozování, druhu provozu apod.) ve stavu, který není vždy zřejmý. U zemědělských objektů se zpravidla používají zkoušky. Protože zemědělské objekty nebyly řádně udržovány, je jejich stav většinou neuspokojivý. Je vždy zřejmý jistý stupeň degenerace materiálu (cihel, dřeva, oceli i betonu). Výsledek průzkumu stavu stavebních konstrukcí pak slouží jako výchozí podklad pro podrobný návrh regeneračních opatření a technologie oprav objektu určeného k chovu koní.

Starší stáje, které byly vybudovány pro specializovaný chov zvířat, je nezbytné pro nové využití často přestavět. Dosavadní technologie kladly důraz především na mechanizaci a produktivitu práce, přičemž životní podmínky zvířat byly opomíjeny, popřípadě přímo omezovány. Přestavba se proto zaměřuje na jiné uspořádání vnitřních prostorů, související s jiným způsobem chovu zvířat, nebo i s chovem jiného druhu zvířat, než pro které stáj původně sloužila. V současné době se způsob chovu orientuje po vzoru zahraničí na optimální podmínky pro ustájená zvířata a také na ekonomiku hospodaření, protože ta je limitující pro existenci chovu koní více než dříve. Orientace na zdravotní stav a pohodu zvířat – welfare, je předpokladem pro snížení úhynu zvířat a jejich vyšší výkonnost. Orientace na ekonomiku provozu vede v současnosti i ke snahám o snížení investiční náročnosti staveb. Z tohoto

hlediska je využití dosavadních stájí výhodné k možnosti provozně technologické přestavby vybraných typů stájí, vhodných pro hospodaření v rámci rodinné farmy.

Jako příklad je možnost uvést přestavbu objektu původního kravínu s obvodovým nosným cihelným zdívem, s nespalným stropem ze železobetonových panelů, příčných průvlaků s železobetonovými sloupy. Sedlový krov objektu původního kravína nad půdním prostorem byl dřevěný vázaný, střešní krytina tvrdá pálená. Stáj byla původně určena pro dojnice s vazným stelivovým ustájením. Tuto stáj je v současné době možné přestavět na volné boxové a stelivové ustájení až pro 27 koní. Stájový prostor je přehrazen na 3 části (ustájovací, karanténní a provozního příslušenství). Koně jsou ustájeni volně v boxech s podestýlkou. Krmný stůl je umístěn v rohu každého boxu u obvodové stěny, automatické napáječky jsou na opačném konci u střední chodby. Na krmné stoly se zaváží krmivo vozíky. Manipulačními vozíky je řešeno také stlaní a odkliz chlévské mrvy. Hrazení individuálních boxů je do výše cca 120 cm plné, v horní části plůtkové (Hujňák, 1997).

Příslušenství a vybavení stájí mohou způsobit zranění koní i ošetřovatelů při splašení koně. Riziko poranění musí být minimalizováno správným konstrukčním provedením a vhodným výběrem stavebního materiálu. Byla měřena síla kopů koní, aby bylo možné získat údaje o konstrukci bezpečného příslušenství ve stájích. Pro koně do hmotnosti 700 kg by mělo vybavení vydržet nejméně náraz 150 N, popisuje Wachenfelt et al. (2013).

Součástí stájí a stájového příslušenství dále bývá:

Solárium pro koně - absence slunečního záření působí negativně nejen na člověka, ale i na koně. Proto se nabízí jako řešení solárium, které v zimních měsících vykompenzuje nedostatek slunných dnů a pomůže koně udržet v kondici jak po zdravotní, tak po psychické stránce. Solárium podporuje tvorbu vitamínu D, zvyšuje produkci červených krvinek, také má blahodárný vliv na reprodukci koní. V neposlední řadě solárium pomáhá při léčbě kožních defektů - obrázek č. 1 (strana 65) (Sundance, © 2018).

Kolotoč pro koně - kruhový trenažér (kolotoč) slouží k nucenému pohybu koní ve vymezeném prostoru, tvořeném vnějším a vnitřním obvodovým hrazením trenažéru. Ve standardním provedení má průměr 16 metrů a umožňuje trénink až šesti koní najednou. Prostor pro jednotlivé koně vymezují ramena s dělicími mřížemi. Další funkcí ramen jsou pobídky koní k chůzi pomocí elektrického ohradníku. Prostor určený k pohybu koní může i nemusí být zastřešen. Dražší varianta se střechem umožňuje trénink nezávisle na počasí. Je možno měnit směr otáčení ramen a nastavovat rychlostní programy - obrázek č. 2 (strana 65) (Röwer & Rüb, © 2018).

Paddock - experiment zkoumal vliv výcviku a velikosti paddocku na chování koní. Byly zkoumány tři typy paddocku: malý (150 m²), střední (300 m²) a velký (450 m²). Devět dospělých koní bylo pozorováno v paddocku v období s výcvikem a v období bez výcviku po dobu dvou hodin denně a týden v každé velikosti. V období bez výkonu se koně výrazně pohybovali a cestovali na delší vzdálenosti než v období bez tréninku. Nejlépe z experimentu vyšel velký paddock (450 m²), kde se mohli koně více pohybovat - obrázek č. 3 (strana 65) (Jorgensen, 2007).

3.2.1.1 Stáje pro koně

Jak uvádí Maršálek a kol. (2010), stavbu je nejúčelnější řešit tak, aby koně byli rozděleni v menších stájích po 20 – 40, nejvíce po 50 koních, protože při rozděleném ustájení koní je možné lépe zabránit šíření nakažlivých nemocí.

Podle Duška (2011) by se měla každá stáj dvakrát ročně vybělit, přičemž je nutná i desinfekce. Nejlépe je bělit vždy na jaře a na podzim, kdy se koně vyhánějí na letní pastvy, nebo se naopak vracejí zpět.

Jak uvádí Sýkora (2014), stáj se zpravidla vybavuje hnojným kontejnerem s týdenním nebo čtrnáctidenním odvozem. Stáj je dále doplněna sedlovnou, mycí plochou pro ošetření kopyt a může být vybavena pohotovostním přístřeškem na slámu, seno nebo i kovárnou. Obvodové stěny stájí musí být snadno dezinfikovatelné, čistitelné a nesmí mít výstupky, které by mohly zavinit poranění koní. Stáje musí odolávat vnitřnímu vlhkému prostředí a tlakům koní nebo poškození od projíždějících mechanismů. Stájovému prostředí vyhovuje beton, dřevo (pokud není v přímém styku s hnojem a močí), cementové desky a pozinkovaný plech. Tyto lehké materiály je nutno ve spodní části stěn chránit nebo nahradit odolnou přízdívkou proti poškození. Stěny hygienického a veterinárního zařízení stájí mají mít keramické obklady. Stájová vrata jsou otevíraná nebo posuvná, v tepelně izolovaných prostorách i třívrstvá, zateplená, zajistitelná v otevřené poloze (průjezd, letní větrání). Z pohledu požární bezpečnosti mají být do každého stájového prostoru min. dvoje vrata otevírací ven (různé směry úniku). Vnější vrata stájí by měla být chráněna proti dešti přetaženou střešou nebo malou markýzou, aby se zabránilo vnikání dešťové vody do objektu.

3.2.1.2 Jednoduché dřevěné stavby

Pro letní ustájení koní se zřizují jednoduché řady boxů (nezateplené dřevěné boudy s přímým vstupem zvenčí). Tyto letní boxy se navrhují jako jednoplášťové, zpravidla dřevěné konstrukce, popisuje Sýkora (2014).

Jak popisuje Brož (1997), dřevo patří mezi tradiční konstrukční materiály pro zemědělské stavby i jednoduché pomocné konstrukce a zařízení. Pro zemědělské konstrukce se, stejně jako ve stavebnictví pro jiné hospodářské oblasti, používá většinou měkké dřevo z jehličnatých stromů. Nejrozšířenější je dřevo smrkové a borovicové, méně časté je dřevo jedlové a modřínové. Dřevo se po vysušení nestává odolným proti vlhnutí. Proto je třeba na sesychání nebo bobtnání dřeva pamatovat při návrhu a realizaci dřevěných konstrukcí. Je vhodné, aby vlhkost odpovídala provozním vlhkostním podmínkám, čímž se předchází rozměrovým změnám. K vlastnostem dřeva, které příznivě ovlivňují použití pro zemědělské konstrukce, patří výhodný poměr mezi hmotností a pevností, absence požadavků na ochranu proti korozi, odolnost proti řadě agresivních látek a příznivé technologické vlastnosti, např. snadná obrobitelnost. Kromě toho patří dřevo mezi materiály, které nemají nepříznivý vliv na životní prostředí. Trvanlivost dřeva je závislá na podmínkách, ve kterých se dřevěný výrobek používá. Dřevo udržované trvale v suchu má dlouhodobou trvanlivost. Nejvíce se jeho trvanlivost snižuje při kolísající vlhkosti, a v místě styku s půdou. Proto je důležité izolovat dřevěné konstrukce proti vlhkosti, hlavně zemní. Tam, kde to není trvale možné, se uplatňuje ochrana dřeva impregnací.

Dřevo se pro konstrukce používá převážně ve formě řeziva, které se podle tvaru a plochy příčného řezu rozděluje na:

- deskové (prkna, fošny, krajínová prkna a krajiny),
- hraněné (hranoly a hranolky),
- polohraněné (polštáře a trámy),
- drobné (latě a lišty).

Kromě toho se u dřevěných konstrukcí uplatňuje i sloupovina a tyčovina. Pro zhotovování dřevěných konstrukcí a jejich opláštění se kromě řeziva a přířezů uplatňují i překližkové materiály, aglomerované dřevo a různé deskové materiály na bázi dřeva i jiných hmot (Brož, 1997).

Jednoduché dřevěné stavby pro koně možno rozdělit na:

Přístřeškové stáje – dřevěné konstrukce, řešené jako přístřešky ke starším typovým stájím nebo k nestájovým objektům rekonstruovaným na stáje, umožňující vytvořit krmiště

mimo původní vnitřní prostor, který nebývá vždy vhodný pro uvažovanou technologii chovu koní. Přístřešky jsou situovány u podélné stěny stavby s různou návazností na střešní plášť původní stavby. Krytina přístřešku může navazovat na krytinu stáje, nebo může být vyložena nad ní, popřípadě končit pod okapem stáje, pokud je okap v dostatečné výšce. U přístřešku by měl být okap nejméně 285 cm nad úroveň vnějšího terénu. Krmiště může být i jen částečně zakryté přístřeškem, bez přímé návaznosti na střešní plochu stáje. Při vyložení krytiny přístřešku nad stájovou střechu je zajištěno účinnější proudění vzduchu pod přístřeškem. Je vhodné, aby součástí zastřešení přístřešku byl jeden nebo dva pásy průhledné krytiny.

Dřevěné sloupové konstrukce zemědělských staveb – v zahraniční literatuře označované jako Pole nebo Post Building, jsou jednoduché a stavebně nenáročné, a tím vhodné pro rychlou montáž bez předchozí přípravy základových částí objektu. Jejich realizace vyžaduje minimum mokrých stavebních procesů; převažují tedy práce montážní. Jsou výhodné nejen pro prefabrikované dodávky, ale i pro výstavbu svépomocí s určitým proměnným rozsahem hotových stavebních dílů. Hlavní částí nosných konstrukcí jsou svislé dřevěné a impregnované nosné sloupy, zapuštěné do půdy pod úroveň terénu a podlahy objektu. Jsou vhodné pro lehké stavby bez výrazného provozního zatížení nosných konstrukcí jako objekty zateplené, nezateplené a částečně nebo zcela otevřené.

Jak uvádí Brož (1997), hlavními přednostmi těchto jednoduchých dřevěných staveb je ekonomicky účelné provedení ve vztahu k požadovanému použití, rychlá (jen několikadenní) výstavba a vyhovující životnost. Významná je i nenáročná ekologická likvidace nepotřebného objektu.

3.2.2 Zemědělské sklady

V chovech koní se používají různé druhy skladů. Jejich výběr je ovlivněn druhem krmiva (krmnými dávkami), jejich velikost množstvím krmných komponent, délkou skladování a počtem zvířat. Vlastní technické řešení skladů je přizpůsobeno charakteru skladovaného materiálu a způsobu manipulace s ním. Nejčastějšími typy skladů v chovech koní jsou sklady sena, sklady krmných okopanin, a zásobníky jaderných a tvarovaných krmiv (Sýkora, 2014).

3.2.2.1 Sklady sena

Koně se krmí především senem, uvádí Sýkora (2014). Seno se skladuje buď ve formě volně ložené hromady, nebo stohu lisovaných balíků, v přízemních halách nebo přístřešcích. Skladování na půdách, dříve často používané, se dnes nepraktikuje z důvodu vysokých nákladů a konstrukčních komplikací. Může být použito v adaptovaných starších stájích s půdním prostorem za předpokladu, že seno bude ležet na nespalném stropě, že půda bude vybavena dosoušecím zařízením (na podlaze) a že jeho shoz bude odpovídat požárně bezpečnostním předpisům (nepovede přímo do stáje).

Seníky pro volně ložené seno jsou vybaveny lehkými drapákovými dráhami, menší sklady je možno plnit vzduchovým potrubím. Posečené krmivo (zpravidla luční porosty, vojtěšky apod.) je nutno zbavit vlhkosti dosoušením, a proto je spodní část seníku vybavena rozebíratelnými roštovými podlahami a ventilátory. Rozpon hal je 10 m – 15 m, maximální množství sena v jednom seníkovém prostoru je 8 000 m³. Drapákovému provozu vyhovuje, když je seník příčně průjezdný a složiště je pod drapákovou dráhou.

Balíkové seno je značně těžší, ale prostorově úspornější. Hranaté nebo válcové balíky mají až 500 kg a manipulaci s nimi mohou zajistit jen traktorové nakladače (vidlice). Balíky se vrství do stohu do výše asi 6 m, ten je vhodné krýt lehkým zastřešením, což u balíků s fóliovým obalem odpadá. Nevýhodou balíků oproti volně loženému senu je jejich špatné dosoušení a před užitím ve stáji nutnost balíky rozdružit ve speciálním přívěsu. Do skladů sena nesmí vnikat povrchová voda, úroveň okolního terénu musí být proto níže než je skladová plocha se senem (Sýkora, 2014).

3.2.2.2 Sklady krmných okopanin

Sklady krmných okopanin se vyskytují v případě koní jako doplněk ostatních hlavních skladů. Nejčastěji se navrhují jako povrchové tepelně izolované prostory, přičleněné k přípravnám krmiv nebo ke skladům sena a rozdělené dřevěnými překážkami na oddělení, kde se okopaniny ukládají až do výše 1,5 m. Dno oddělení může být i ve sklonu (pro lepší vyprazdňování) a musí být opatřeno větracím kanálem. Sklad se plní dopravními pásy a vyprazdňuje se nejčastěji ručně do vozíků k další úpravě (např. drcení a krouhání), popisuje Sýkora (2014).

3.2.2.3 Sklady jadrných a tvarovaných krmiv

Oproti předchozím skladům krmiv, které se dimenzují na celoroční nebo půlroční zásobu, jsou sklady jadrných a tvarovaných krmiv navrhovány jako zásobníky na 10 – 14 denní spotřebu, protože delším skladováním by se mohla poškodit kvalita krmiv. Jadrná a tvarovaná krmiva se proto pravidelně během roku dovážejí ze speciálních výroben. V technologii krmení koní se používají jak jadrné krmné směsi, tak i tvarovaná krmiva. Zásobníky pro oba druhy krmiva mají válcovitou podobu o průměrech 1,2 m – 2,5 m, mají kónické dno a plní se mechanicky nebo pneumaticky. Při větší spotřebě tvarovaných krmiv se může k jeho skladování použít i halový prostor se skladováním na hromadě, popisuje Sýkora (2014).

3.2.2.4 Sklady podestýlky

Sláma je nezastupitelný materiál pro podestýlání všech druhů stájí, slamnatá řezanka příznivě zatepluje lože koní (případně tvoří i součást krmné dávky některých zvířat). Je důležitou součástí hnoje, protože působí příznivě na vlastnosti zemědělské půdy. Skladuje se obdobně jako seno za použití stejných mechanizačních prostředků, uvádí Sýkora (2014).

3.2.2.5 Sklady hnoje

Tyto sklady se liší podle konzistence hnojných látek. Slamnatý hnůj koní se ukládá do povrchových hnojišť. Jejich půdorys je přizpůsoben mechanizaci plnění (to zajišťují nejčastěji hřeblové dopravníky a traktorové lžíce). Hnůj se vrství až do výše 3,5 m, vytlačena hnojůvka se zachytává v zemních jímkách. Z důvodů provozních a ekologických se hnojiště musí dimenzovat na šestiměsíční zásobu (hnojení polí na jaře a před zimou). Hnojiště je vhodné v horských oblastech a v chráněných krajinách zakrývat střechou. Hnůj je možno i komerčně upravovat pro zahrádkáře, například dosoušet a granulovat do pytlů, nebo využívat pro výrobu bioplynu, popisuje Sýkora (2014).

Jak popisuje Komberec (1993), skladová kapacita hnojišť je nutná pro desetiměsíční produkci chlévské mrvy při hnojení 1x do roka, při jarním i podzimním vyvážení hnoje pro 6měsíční produkci. Pro 1 dobytčí jednotku (DJ) je zapotřebí celoročně 12 m³ skladové kapacity hnojiště, tzn. při vyvážení hnoje 2x ročně 6 m³. Okraj hnojiště včetně vjezdové hrany musí být řešen tak, aby se zamezilo vnikání přívalové vody do hnojiště. Příjezdová komunikace k hnojišti musí být bezprašná. Dno hnojiště musí mít sklon 1,5 % až 3 % směrem

k hnojůvkové jímce. Okraje obrubníku hnojiště i jímky z mrazuvzdorného materiálu musí být vyvýšeny nejméně o 40 cm nad okolním terénem. Dno hnojiště musí být jištěno izolující vrstvou proti mrazům (písky, štěrkopísky, struska). Pak je vrstva geotextilií a na vodohospodářsky exponovaných stanovištích fólie z PVC, další geotextilie, štěrkopísek, podkladní betonová vrstva a na ní vrstva panelů nebo obalované kamenivo. Nepropustnou vrstvu na panelech tvoří epoxidový lak a nátěr, na obalovaném kamenivu asfaltový beton nebo litý asfalt.

K tekutým hnojivým látkám patří také močůvka a hnojůvka. Ty se skladují v zemních betonových jímkách otevřených nebo krytých nepřejezdným stropem. Všechny druhy hnojišť a nádrží (jímky) musí mít nepropustné stěny a dna, aby se zamezilo případnému úniku hnojných látek do okolní půdy a povrchové i podzemní vody. Ve vodohospodářsky cenných krajinách a v chráněných krajinách je jejich výstavba značně omezena (Sýkora, 2014).

3.3 Technologie ustájení v chovech koní

K dobré péči o koně patří samozřejmě i kvalitní ustájení, které koním poskytuje ochranu a klid v době odpočinku a také určitou míru pohodlí – welfare. Jak má takové ustájení vypadat je těžko definovatelné, záleží na tom, o jakého koně se jedná, v jaké je pracovní zátěži a v neposlední řadě k čemu je vlastně používán. Bez ohledu na to o jaký typ ustájení se jedná, jsou základní požadavky však vždy stejné, kůň musí mít dostatek místa na to, aby si mohl lehnout a následně bez jakýchkoliv obtíží vstát. U všech typů ustájení je také důležité aby koně měli mezi sebou neustále alespoň vizuální a akustický kontakt. Ustájovací prostory je dobré budovat i s pastvinami, které koním zajistí dostatečný pohyb a sociální kontakt s ostatními jedinci téhož druhu, vyjadřuje Maršálek a kol. (2010).

3.3.1 Technologie stájí

Dušek (2011) rozděluje ustájení koní na stání, ustájení v boxech a volné ustájení s hlubokou podestýlkou.

Typů a způsobů ustájení je několik, koně můžeme ustájit po skupinách ve volných stájích nebo jednotlivě v boxech, popř. na vazném ustájení. Ve vazných stájích se používá vazná ohlávka nebo nákrční řemen upevněný na jeden nebo dva provazy nebo řemeny, volně probíhající do zdi zabudovaným centrálně umístěným kruhem nebo kruhy na obou stranách stání. Uvazování koní řetězem se nepoužívá (Maršálek a kol., 2010).

Jak popisuje Sýkora (2014), technologické prvky stájí, jako jsou hrazení boxů, krmné žlaby, napáječky, gumové rošty, větrací systémy, atd. dnes vyrábí množství firem - obrázek č. 4 (strana 65). Projektant staveb přizpůsobuje konstrukční řešení stájí jejich výrobním rozměrům.

Maršálek a kol. (2010) popisuje, že dalším způsobem ustájení je trvalé celoroční ustájení. Pouze ve výbězích, resp. na pastvinách je možné u původních rustikálních plemen, pokud byli takto chováni jedinci na tento způsob v daných klimatických podmínkách již před zimním obdobím navykávání.

3.3.1.1 Podlahy a jejich typy

Jak uvádí Rybář (1968), podlahy jsou jednovrstvé nebo vícevrstvé konstrukce, uložené na vhodně upraveném podkladu a patří k povrchovým úpravám stavebních konstrukcí. Podlahy dotvářejí prostředí staveb. Jako součást povrchových úprav jsou náročné na kvalitní provedení. Z tohoto důvodu je potřeba používat kvalitní materiál.

Podle druhu použitého materiálu rozlišujeme tyto druhy podlah:

- Dřevěné podlahy – jako materiál na výrobu se používá dřevo nebo dřevní hmota. Řadíme sem podlahy prkenné a fošnové, vlysové a parketové, z dřevovláknitých desek apod.
- Podlahy z dlažby – podle hmoty, ze které jsou vyrobeny tyto podlahy, jsou tvořeny převážně žulovými kostkami, betonovými dlaždicemi nebo keramickou dlažbou.
- Mazaniny a potěry – to jsou celistvé podlahy bez spár, které se provádí přímo na konkrétním místě pěchováním, válcováním, litím nebo stíráním materiálu, kterým může být beton, teraco, anhydrit apod. Zřídka se užívají mazaniny hliněné, vápenné a sádrové.
- Podlahové povlaky – jsou to podlahoviny malé tloušťky, které se používají k ochrannému krytí povrchu podlah. Mohou to být korková nebo gumová linolea nebo PVC povlaky. Patří sem také epoxidové stěrky, které jsou chemicky velmi odolné a fyzikálně pevné.
- Zvláštní podlahy – mezi tyto podlahy řadíme roštové konstrukce buď dřevěné, které mají dobré tepelně izolační vlastnosti, nebo ocelové roštové podlahy buď plechové či mřížovinové. Dále sem patří skleněné dlaždice pro konstrukce

sklobetonové - používá se pro přímé prosvětlení prostoru, speciální dutinové podlahy - k jednoduchému zabudování vzduchotechniky, elektrických či jiných rozvodů.

Podlaha zkvalitňuje povrch daného podkladu a umožňuje jeho nerušený provoz. Podklad, který není součástí podlahy, má značný vliv na její vlastnosti, především na její pevnost, tepelně izolační vlastnosti, odolnost proti vodě, nasákavost, apod.

Podkladem pro konstrukci podlah bývá:

- betonová či podobně pevná mazanina,
- podkladové prefabrikáty,
- betonová, cihelná a podobná dlažba,
- zpevňující vrstva štěrku nebo makadanu,
- upravený terén (zemina), který se na požadovanou únosnost zhutňuje.

V zemědělských stavbách rozlišujeme řadu různorodých provozů, proto zde jsou také různé požadavky na podlahy. Skladovací prostory, garáže a jiné technické provozy se blíží svým charakterem průmyslovým provozům, a proto i podlahy jsou shodné s průmyslovými podlahami. Zcela odlišný je provoz, kde jsou v uzavřených prostorách chována zvířata. Podlahy, dlažby a mazaniny musí být trvanlivé, odolné proti obrusu a jinému mechanickému poškození, protože vyšlapaná místa nebo propadlá dlažba jsou shromaždištěm nečistoty a mohou se stát zdrojem hromadných nemocí ustájených zvířat. Podlahy musí být proto rovné, v místech kde je mokro a vlhko, musí být spádované. Nesmějí být řešeny stupňovitě, aby nedocházelo k úrazům obsluhujících pracovníků a aby zvířata při převádění o tyto stupně neklopýtala. U stání se vyžaduje podlaha teplá, nenasákavá, ve spárách upravená tak, aby byla vodotěsná. Povrch musí být buď zdrsňen, nebo být ze speciálních rýhovaných stájových dlaždic.

Podlahy v některých zemědělských provozech jsou řešeny obvykle takto:

- Sýpky pro ukládání jadrných a tvarovaných krmiv (obilí), mají mít dřevěnou fošnovou podlahu z borových prken tlustých 3,5 cm až 5 cm. Podlaha má být zesponu větraná. Někdy se místo toho používá betonová mazanina, ale ta má sklon k pocení, proto se na ni doporučuje jako povrchová úprava stěrkový potěr.
- Podlahy v prostorách pro ustájení zvířat musí mít kvalitní podklad, který zabraňuje zesponu vnikání různých hlodavců do prostorů ustájení. Nášlapnou vrstvou jsou speciální stájové cihlové dlaždice, jejichž povrch je stromečkovitě rýhován. Rýhování má dvojí význam: zabraňuje uklouznutí a napomáhá

rychlejšímu odvodu moče z povrchu dlažby. V místech, kde zvířata nepřicházejí do trvalého styku s dlažbou – v krmných a hnojných chodbách – může být podlaha studená, z betonu, cementových potěrů, přírodního kamene, betonových dlaždic apod. Zásada je, aby všechny přechody podlah v koutech, v rozích a u styků se svislými konstrukcemi byly provedeny pozlábkem, který usnadňuje čištění stájí.

Pro okovaná zvířata je nevhodnější dřevěná špalíková dlažba z modřínových, dokonale impregnovaných dřevěných kostek, lepených k betonovému podkladu. Jejich nevýhodou je dost vysoká nasákavost, dřevěné kostky se však dají snadno vyměňovat.

Úsporné stání pro koně může být řešeno tak, že zadní část stání do hloubky asi 150 cm se provede z dřevěných špalíků, přední část stáje se zhotoví jako hliněná mazanina. Zesponu musí být všechny podlahy chráněny před podhrabáním a vniknutím krys a potkanů.

Nahrazování tradičních podlahových materiálů v zemědělských stavbách různými potěry na bázi horkých i studených asfaltových tmelů a mazanin je zatím málo výhodné. Dá se však předpokládat, že při vzrůstající chemizaci stavebních konstrukcí bude možné nahrazovat v zemědělství cihelné dlažby stěrkovými podlahovinami, ať již epoxidovými, nebo polyesterovými apod. (Rybář, 1970).

Sýkora (2014) říká, že podlahy, stěny a stropní pohledy mají být dobře čistitelné a dezinfikovatelné, dlažba by neměla být příliš ostrá a tvrdá. Za nejlepší dlažbu pro koně se vždy považovala dřevěná špalíková dlažba. Dnes se klade důraz na ochranu půdy a podzemních vod před znečištěním hnojnými a dezinfekčními látkami, proto dlažby stájí a podroštové kanály musí mít důkladnou izolaci. Ve vodohospodářsky cenných územích musí být okolí stájí opatřeno i systémem kontrolních vrtů pro zjišťování případných úniků nebezpečných látek. Dlažby pro koně musí být neklouzavé, roštové prvky musí mít takový rozměr, aby se nepoškodila jejich kopyta.

Maršálek a kol. (2010), uvádí, že ve všech hřebčínech se na ustájení koní používá převážně betonová podlaha. Tato podlaha má podobné vlastnosti jako podlaha z pálených cihel, která je značně studená a tvrdá, proto vyžaduje dostatečné množství podestýlání.

3.3.1.2 Boxy pro koně

Jak popisuje Sýkora (2014), ustájení dospělých koní pro sportovní a agroturistické účely je nejčastěji v individuálních boxech oproti chovu hříbat, která se odchovávají volně v podestýlaných halách. Box pro jednoho koně má podestlanou podlahu, 2 m – 2,5 m vysoké

ohrazení s posuvnými nebo otevíranými vraty a u stěny žlab s napáječkou. Jadrná krmiva, okopaniny, případně další krmné komponenty se zakládají do žlabu, seno na podlahu. Podestýlka se čistí a zakládá denně, údržba stáje je náročná na lidskou práci. Boxy jsou jednostranně nebo dvoustranně řazeny k chodbě vedoucí od přípravný krmiv k hnojnému zádveří.

Mezi klady můžeme zmínit, že je kůň pod kontrolou, můžeme zajistit individuální přístup, dobré ošetřování. Koně nejsou vystaveni přírodním živlům (bouřky, déšť, silný vítr, horko). Jsou eliminovány rušivé nebo nebezpečné vlivy (které například na pastvině nemůžeme tak dobře zajistit - zatoulaný pes, atd.) Na druhou stranu mají koně malý sociální kontakt, jsou izolováni, nemají možnost svobodného pohybu, který je omezen pouze na velikost boxu.

Jak uvádí Maršálek a kol., (2010), krmný žlab i napáječka by měly být v dostatečné výšce, která se pohybuje kolem 1 m nad podlahou, většinou se žlaby umísťují ve výšce 80 cm – 100 cm nad zemí. Napáječky by se měly dokonce umísťovat o cca 10 cm níže než žlab, což v praxi moc není a někdy je to spíše naopak, žlab je umístěn níže než napáječka, ale zde také záleží na vzájemném rozmístění žlabu a napáječky.

V chovu koní využíváme především napáječky plovákové – obrázek č. 5 (strana 65) a jazykové napáječky – obrázek č. 6 (strana 65), dále známe napáječky miskové. Pro individuální ustájení (vazné, boxové) jsou vhodné jazykové napáječky. Pro hříbata nebo do menší skupiny koní jsou lepší plovákové napáječky, kdy zvířata pijí z hladiny. Pro použití na pastvinách nebo ve výbězích se dělají obě varianty napáječek s vyhříváním - obrázek č.7 (strana 65), které zajistí správnou funkci a nezamrzání vody i v zimě (Příkryl a kol., 1997).

Jak uvádí Navrátil (2007), ideální jsou jazykové napáječky umístěné max. 1,2 m od podlahy, ke kterým má kůň neustálý přístup. Vhodnější než tlaková voda je voda spádová z vyrovnávací nádrže. Doplnkem bývá i solný liz - obrázek č. 8 (strana 65).

Nevýhodou boxového ustájení je oproti stání hygienické hledisko. Část steliva zůstává v boxech delší dobu a stelivo prosákne močí. Rozkladem hnoje tak vznikají škodlivé zplodiny a hnůj je shromaždištěm choroboplodných zárodků. Pokud tento nedostatek pomíneme, boxové ustájení je pro koně nejvhodnější. Kůň má dostatek klidu a pohodlí. Boxy mají většinou rozměry 350 cm x 350 cm nebo 400 cm x 400 cm, do výše 115cm - 130 cm bývá pevné dřevěné bednění a zbytek jsou svislé železné mříže - obrázek č. 9 (strana 65). Stěna boxu je vysoká 200 cm - 220 cm. Dveře bývají posuvné nebo otvírací (Dušek, 2011).

3.3.1.3 Krmné místnosti a jejich vybavení

U velkých středisek koní, kde je krmivo složeno z více komponent a kde se při dopravě krmiva do stáje nepoužívají pojízdné míchací vozy, se používají centrální mícháreny krmiv. Mícháreny se umísťují v zóně skladů krmiva tak, aby doprava do nich ze skladů byla co nejkratší. Mícháreny jsou halové průjezdné prostory vybavené příjmovým úložištěm krmiv, míchacím zařízením (jako technologicky nejlepší jsou šneky) a zásobníky jaderných a tvarovaných krmiv. Z důvodu zoohygieny a dodržení zásad welfare se pro ovládní mechanizace a ochranu před prašností zřizuje v mícháreně krmiv oddělený velín (Sýkora, 2014).

Obilí se skladuje v halách nebo v silech, případně v kombinovaných skladech. Tyto sklady jsou buď sezonní (faremní), nebo dlouhodobé (podniky zemědělských služeb). Skladovací prostor má být suchý a chladný (optimun je +12 °C), ale obilí jako živý organismus „dýchá“, tj. přijímá ze vzduchu kyslík a vydává oxid uhličitý a teplo. Z těchto důvodů se skladovací prostor a okolí musí neustále provětrávat. Přísun vzduchu do obilní vrstvy zajišťují ventilátory a vzduchové kanály nebo vzduchová potrubí. Provětrávání obilí je možno také zajistit jeho přesypáváním přes proud chladného vzduchu. Skladovací prostory obilí proto musejí být vybaveny senzory pro sledování vlhkosti a teploty, uvádí Sýkora (2014). Pro krátkodobé uskladnění více druhů obilovin na farmách slouží kombinované sklady. Tyto sklady tvoří malokapacitní sila různých půdorysných tvarů a výšek do 6 m, které jsou umístěny v halovém přístřešku. Malokapacitní faremní sila v kombinovaných skladech mohou být i z ocelových příhradovin vyložených plastovou fólií, uvádí Sýkora (2014).

3.3.1.4 Jízdárny

Jízdárnu tvoří halový objekt s minimální podjezdovou výškou 4 metry, popisuje Sýkora (2014). Boční stěny interiéru jsou do výše 1,6 m – 2 metry zkoseny - obrázek č. 10 (strana 65), aby nedošlo k přimáčknutí jezdcových nohou. Vrata do jízdárny musí být min. 2,5 metru široká a 3 metry vysoká, aby umožňovala jak průjezd jezdců, tak i mobilní techniky pro úpravu (výměnu) podlahového posypu. Doporučuje se, aby hala měla dvoje taková vrata. Hala je nezateplená se stěnovými a střešními okny. Pokud jsou v hale i tribuny, mělo by jejich výškové odstupňování odpovídat nárokům na viditelnost ve sportovních stavbách (Sýkora, 2014).

Podlahu jízdáren tvoří speciální rohože, které zajistí bezpečnost a stabilitu těchto namáhaných ploch. Podlahové rohože také mohou obsahovat speciální misky pro zadržení vody. Na tyto rohože bývá vysypána z pravidla směs písku a geotextilie, která jednak změkčuje povrch, ale také pomáhá lépe zadržovat vlhkost a tím pádem minimalizuje prašnost povrchu. Další povrchy mohou být: hlína, dřevěné štěpky a recyklát z gumy. Všechny tyto materiály lze použít buď samostatně, nebo jako směs s pískem (Švehlová, © 2018).

3.3.1.5 Pastviny

Jak vyjadřuje Sýkora (2014), na jednoho dospělého koně se počítá asi 0,5 ha – 1 ha pastvin, podle jejich kvality. Pastevní výběhy koní by měly ležet co nejbližší u stáje.

Jak uvádí Maršálek a kol. (2010), většina pastvin bývá založena na trvalých travních porostech. Kdybychom chtěli skutečně vědět, jaký užitek můžeme od tohoto zdroje potravy očekávat, potřebovali bychom znát botanické složení porostu, případně i jeho orientační krmnou hodnotu. Co je důležité, je správná péče o pastevní porost, to znamená pravidelné přihnojování, dosekávání nedopasků, střídání pastvin a dosévání rostlinných druhů, které jsou časem z porostu vytlačeny. Pastva s podílem jetelovin, případně vojtěšky, je vhodná zejména pro březí a kojící klisny a hříbata do stáří jednoho roku. Pro starší koně by porost neměl obsahovat jeteloviny ani vojtěšku. Koně jsou schopni si na dostatečně velké pastvině stanovit „pastevní řád“ – vědí, co je dobré spásat ráno, co večer, jaké rostliny přijímat, když mají trávicí potíže, jaké jsou jen pro chuť. To jen na vysvětlenou, proč není nutné se děsit, když zjistíme, že koně bez problémů spásají i rostliny, které jsou v mnohých příručkách uváděny jako pro koně jedovaté, popisuje Maršálek a kol. (2010).

Výhodou pastvin je pobyt koní v přirozeném prostředí. Koně se mohou volně pohybovat v rámci pastviny, jak uznají sami za vhodné. Oproti tomu nejsou koně pod dostatečným dohledem, jako by tomu bylo například v boxovém ustájení. Koně jsou vystaveni veškerým povětrnostním vlivům, nemůžeme zajistit dostatečnou ochranu před rušivými a nebezpečnými vlivy (vyplašení koní, kdokoli k nim má přístup). Také může nastat problém s ošetřováním a s tím spojenou fixací koně.

Pokud je pastva správně udržována, je možné s minimálním příkrmem jadrnými krmivy a správným doplněním stopových prvků a vitamínů, některé věkové kategorie koní plnohodnotně vyživit. Jedná se o březí, vysokobřezí a kojící klisny a hříbata do jednoho roku věku. I starší koně mohou být na pastvinách dobře živeni, ovšem pouze tehdy, neočekáváme-li od nich žádnou práci. Nejdůležitější je ale dostatečná rozloha pastvin, nezaměňujme ovšem

travnatý výběh, kam se kůň jde jen „projít na vzduch“, s pastvinou. Rozloha skutečné pastviny by měla činit od 0,5 ha do 1,5 hektaru na jednoho koně, uvádí Maršálek a kol. (2010).

Protože je na pastvině potřeba zajistit stín, je nutné zhotovení přístřešku, který koně chrání proti prudkému slunci nebo je možné vysázet na pastvině stromy, které tento stín poskytnou, uvádí Dušek (2011).

Pastviny, uvádí Dušek (2011), nejčastěji oplocujeme dřevěným hrazením. Sloupy jsou vysoké 1,80 m – 2 metry a umísťujeme je ve vzdálenosti 4 metry. Při dvouřadém oplocení se bidla umísťují ve výšce 70 cm a 140 cm. Pokud nahradíme dřevěné oplocení kovovými lany, je nutné tento typ oplocení nabílit pro lepší viditelnost. Umístění vchodu je také velmi důležité, aby při vyhánění nedocházelo k tísnění a ke zranění koní. Při použití elektrických ohradníků jsou vhodné elektrické pásy, které koně respektují lépe než drát.

Pastevní období trvá 160 - 180 dní. Pasení začíná co nejdříve na jaře, kdy je porost vysoký 8 cm. Je-li jinovatka na trávě, pase se později. Spásání porostu velice prospívá. Šlápotami zvířat se ničí plevele a zlepšuje se tak druhové složení porostu. Spásání také příznivě působí na rozšíření nízkých druhů trav a jetelů, protože se prosvětluje porost. Velmi důležité je posekání zbytků travin po skončení pastvy (spasků). Nejvhodnější složení pastevního porostu je 70 % - 80 % trav, 20 % - 25 % vytrvalých, motýlokvetých rostlin a 5 % aromatických bylin.

Pastevní porost svými dietetickými účinky působí příznivě na fyziologii trávení. Důležitá je botanická struktura porostu. Čím mladší porost je, tím je výživnější, neboť starší porost obsahuje více celulózy. Z minerálních látek je pro vývin hřibat významný obsah vápníku, fosforu a stopových prvků. Pobyt na pastvinách má pro rostoucí organismus značný význam i proto, že je hřibě na čerstvém vzduchu (lepší výměna látková), na slunci (aktivace vitamínu D) a má možnost pohybu. Pohyb zvyšuje činnost kardiovaskulárního systému a dýchacího ústrojí, rozvíjí svalstvo a zvyšuje pevnost šlach, růst kostry a kladně ovlivňuje metabolismus. Pohybem se značně zvyšuje fyziologická funkčnost organismu a jsou vytvářeny významné vstupy pro další etapu vývoje koně – jeho výcvik. Pastevní odchov má význam i z ekonomického hlediska, protože využitím pastvy a zelené píce se sníží náklady na chov koní Dušek (2011).

Jako uvádí Fraser (2010), na pastvě si koně vybírají krátké mladé rostliny a často preferují vláknité trávy. Koně také pasou více sacharidové trávy na smíšené pastvě. Preference různých rostlin a osiv je zřejmá, protože koně dávají přednost pastvině se směsí

osiv a pastvině, která je bohatá na jetel. Koně na pastvě pijí jednou až dvakrát za den v letních horkých dnech. Podíl napájení je tedy malý, cca 2 %.

Výhodou pastvin je sociální kontakt koní. Mají jakousi svobodu, což je dobré pro psychiku koně. Také u koní v pastevním prostředí můžeme pozorovat agonistické chování.

3.3.1.6 Krmivo

Objemným krmivům se také někdy říká „hrubá“. Tvoří velkou část z celkového množství potravy. Pro výživu koní jsou z objemných krmiv důležitá tato krmiva: pastevní porost, seno, případně konzervovaná hmota – senáž (siláž ze zavadlé píce), uvádí Maršálek a kol. (2010). Denní dávka pro dospělé koně je 15 kg - 25 kg zelené hmoty, uvádí Dušek (2011).

V chovu koní se jako objemná píce uplatňuje především seno, sušená zelená píce, siláže, senáž a sláma. Seno určené koním by mělo obsahovat 20 % vlákniny. Optimální je seno z první seče, a to v době kvetení trav. Platí, že čerstvé seno se zkrmuje po uplynutí 6 až 8 týdnů po sběru (po ukončení fermentace). Množství sena určené koním středního tělesného rámce je 2 kg – 3 kg/100 kg ž.h. V průběhu denního období tvoří 50 % až 75 % příjmu potravy. Tuto variabilitu vysvětlujeme nejednotným vyhodnocováním projevu intenzivního příjmu sena a jeho extenzivní podoby formou paběrkování (Duruttya, 2005).

Mezi potravní projevy koní zařazujeme také paběrkování. Od intenzivního přijímání potravy se paběrkování diferencuje intenzitou své realizace: paběrkující kůň konzumuje seno nebo slámu po jednotlivých stéblech nebo malých trsech, resp. s krmivy si pouze pohrává (Duruttya, 2005).

Hlavním a nejdůležitějším jadrným krmivem pro koně je oves. Jeho organické živiny jsou lehce stravitelné, nezpůsobují zažívací poruchy a vyznačují se příznivými specifickými účinky při výživě koní. U kojících klisen podporuje tvorbu mléka, u hřebců podněcuje pohlavní pud. Větší dávky ovsu působí povzbudivě na celkový temperament. Úpravou ovsu mačkáním nebo šrotováním se dosahuje vyšší stravitelnosti (Duruttya, 2005).

Pokud se krmení podává pouze ve stáji, kůň žere po dobu asi tří hodin každý den. Jako nejvhodnější se ukázalo krmení v malých dávkách a často. Tento způsob krmení zajišťuje konstantní průchod potravy zažívacím traktem. Krmiva by měla být dostatečné množství a musí obsahovat dostatek balastních látek. Tím je zajištěno, že trávicí trakt je vždy naplněn, jako by tomu bylo v případě volné přírody (Fraser, 2010).

Správná výživa je zjevně zásadním faktorem welfare zvířat. Je požadováno zdůraznit skutečnost, že krmení a napájení jsou hlavními prvky welfare koní. Proto je třeba si uvědomit řádné vedení návyků krmení a napájení, uvádí Fraser (2010).

Asi 15 minut denně je věnováno pití, přičemž průměrně velký kůň vypije denně zhruba 22 - 36 litrů vody. Většina koní pije 2x - 3x denně, někteří však pouze jednou (Fraser, 2010).

Krmivo je klíčové pro ustájené koně, může však obsahovat vysoké koncentrace prachových částic, které způsobují respirační onemocnění. Studie zjistila, že ošetření sena párou snížilo prašnost a mikrobiální kontaminaci o 99%. Namočení sena nebo napaření v koši snížilo prašnost o 88 %, ovšem nesnižují mikrobiální kontaminaci. Pára z parní turbíny je realizovatelnou, dlouhodobou strategií pro snižování prašnosti a mikrobiální kontaminace při současném zachování obsahu minerálů a bílkovin v seně. Napařování sena je proto vhodné pro koně s respiračními problémy (Moore-Colyer, 2016).

3.3.2 Světlost stájí

Kůň lépe než člověk diferencuje intenzitu světla. Náhlé změny světla působí na koně rušivě a vyvolávají strachovou reakci. Kůň se totiž mnohem pomaleji než člověk přizpůsobuje náhlému přechodu z ostrého osvětlení do šera nebo úplné tmy a naopak. Má-li kůň vejít ze sluncem ozářeného dvora do tmavé stáje, často zůstane bojácně a bezradně stát před prahem stáje. Bylo by proto nesprávné vysvětlovat toto počínání koně jako neposlušnost a trestat ho. Vyjde-li kůň z dobře osvětlené stáje do tmy, pohybuje se několik minut nejistě, nereaguje správně na pobídky a teprve po několika minutách se uklidní. V noci vidí kůň velmi dobře. Za úplné tmy se dobře orientuje ve stáji, vidí nejen cestu, ale i na ní se vyskytující překážky. Vysvětluje se to jednak tím, že sítnice koně je třikrát větší než sítnice člověka, takže oko koně je schopno zachytit více světelných paprsků než lidské oko, jednak fluoreskující vrstvou za sítnicí oka koně. Kůň je schopen rozlišovat bílou, červenou, žlutou fialovou a zelenou barvu. Koně, kteří byli pro to speciálně cvičeni, rozeznávali s jistotou žlutou, zelenou a červenou barvu mezi 27 odstíny šedé barvy. Nejsilněji reagovali na žlutou barvu, uvádí Dušek a kol. (1992).

Stáje všech druhů zvířat musí mít venkovní osvětlení. Jedná se především o stěnová okna nebo průhledné pásy (Sýkora, 2014).

Jak popisuje Hutla a kol. (2013), ve stájích je výhodné použití zářivkových svítidel, která je možno stmívat v závislosti na denním osvětlení. Je potřeba využít vhodně konstruovaných svítidel s ohledem na prostředí obsahující mírné koncentrace amoniaku.

Požadavky na osvětlenost ve stájích vycházejí z Evropských norem pro osvětlování a odrážejí především hospodárnost investice i provozu osvětlovací soustavy. Na základě speciálních zootechnických požadavků lze však volit i hladiny osvětlenosti několikanásobně vyšší. Osvětlovací soustavy se navrhují s využitím nejnovějších technických poznatků, a to s ohledem na minimalizaci provozních nákladů, tedy na spotřebu elektrické energie a zároveň i se zohledněním požadavků na maximální provozní spolehlivost. Minimalizace nákladů tak může výrazně ovlivnit hospodaření v chovech koní.

3.3.2.1 Plochy podlah

Stájový prostor je většinou volný, bez vnitřních sloupů, aby se umožnilo snadné instalování stájové technologie nebo její výměna a také snadné projíždění mobilních dopravních prostředků pro krmivo, stelivo nebo pro čištění stáje. Box pro jednoho koně má půdorysnou plochu min. 12 m² (s minimálním rozměrem 2,5 m). Na rozdíl od dospělých koní se na jedno hříbě počítá plocha podestýlky 6 m². Součástí stáji bývá mycí plocha pro ošetření kopyt o rozměrech 3 m x 5 m (Sýkora, 2014).

Jak popisuje Maršálek a kol. (2010), šířka stájové chodby ve dvouřadých stájích musí být minimálně 3 m, u jednořadých a dvouřadých stáji při zasouvacích dveřích boxů min. 2,5 m. Plocha v porodním boxu by měla být 20 m². Dále box pro klisnu s hříbaty by měl mít 16 m². Minimální plocha pro koně se vypočte podle vzorce $P = (2 \cdot KVH)^2$, kde KVH = kohoutková výška hůlková.

3.3.2.2 Plochy oken

Sýkora (2014) uvádí, že stáje mají mít přirozené osvětlení okny ve stěnách (1/15 podlahové plochy stáje), okna mají být co nejvýše, aby nedocházelo k oslňování koní. Haly určené k ježdění na koni by měly mít kromě stěnových oken i okna střešní o celkové ploše oken 1/12 podlahové plochy jízdárny. Stěnová okna se řeší jako bezpantová, výklopná (panty ve vlhkém prostředí nevydrží), s trvalou vzduchovou mezerou u parapetu pro odvod kondenzátu ze skel ven ze stáje.

3.3.2.3 Vliv přítomnosti denního světla na reprodukci klisen

Jak popisuje Dušek a kol. (1992), stájový odchov hříbat a téměř celodenní pobyt sportovních a dostihových koní v tmavých stájích vedou ke zhoršení zraku. Bylo zjištěno, že jen 75 % koní vidí normálně, 20 % je krátkozrakých a 4 % až 10 % dalekozrakých. Horší zrak pak má za následek, že se kůň bojí předmětů, které nezná. Horší zrak je kompenzován souhrnnou činností ostatních smyslových orgánů. Jsou známy případy, kdy kůň, který ztratil zrak následkem úrazu, dosahoval velmi dobrých výsledků v drezúře.

Jak vyjadřuje Hutla a kol. (2013), kvalitní osvětlovací soustavy zajišťují jednak vhodné pracovní prostředí pro ošetřovatele, zároveň i potřebné fyziologické osvětlení pro chovaná zvířata. Vedle dosažení příznivého welfare má kvalitní osvětlení i výrazný vliv na užitkovost.

Jak popisuje Odolski (2006), bylo prokázáno, že u klisen se koncentrace prolaktinu váže k délce denní fotoperiody. Nejvyšší koncentrace denní fotoperiody se kryje s dobou maximální reprodukční činnosti klisen.

Produkce prolaktinu u koní je ovlivněna mimo jiné i sezónou, stresujícími podněty a krmivem. Prolaktin se mimo jiné podílí i na línání při změně ze zimní na letní srst a opačně. Tvorba prolaktinu je vysoce provázána s fotoperiodou a je nízká v zimě a vysoká v létě. Denní světlo má příznivý vliv na tvorbu prolaktinu a tím pádem i pozitivní vliv na reprodukční vlastnosti klisen, popisuje Thompson et Oberhaus (2015).

3.3.3 Vzdušnost stájí

Sýkora (2014) popisuje, že stájové prostory vyžadují dobré odvětrání, zejména v létě. Jak popisuje Kic a Brož (1995), je možno říci, že vzduch je ve stáji prakticky neustále v pohybu. Proudění vzduchu způsobují odlišné teploty povrchů ve stáji, odlišné teploty vzduchu v různých místech prostoru stáje a zejména výtok vzduchu z přívodních vyústek. Tím nastává vnitřní cirkulace vzduchu. Rychlost proudění vzduchu může působit příznivě i škodlivě na pohodu stájového prostředí.

Kic a Brož (2000) uvádí, že účelná distribuce vzduchu ve stájích přispívá k účinnosti větracích zařízení a má rozhodující vliv na dosažení požadovaných mikroklimatických parametrů s jejich rovnoměrným rozložením ve stáji, hlavně pak v zóně pobytu nebo stání zvířat. Účinné větrání stájových objektů odpovídající požadavkům ustájených zvířat předpokládá přívod čerstvého vzduchu do zóny pobytu zvířat a odvod vydýchaného vzduchu, který je kontaminován škodlivými plyny, prachem a většinou i velkým obsahem vodní páry,

mimo stáj. Z hlediska co nejvyšší efektivity větrání jsou nejvhodnější taková řešení větracího systému, u nichž se zkažený vzduch odsává spolu se škodlivinami z míst co nejbližších jejich zdroji.

Podle Maršálka a kol. (2010), ve stájích je větrání i osvětlení zajišťováno hlavně pomocí oken a dveří. Takové větrání ale způsobuje silný průvan, který koním škodí. Proto se doporučuje využívat i jiných způsobů přirozeného větrání pomocí větracích komínů nebo vzdušníků.

Ve dvou různých typech stájí byly sledovány úrovně prachu ($< 10 \mu\text{m}$). Uvnitř přirozeně větraných stájí se ukázaly velké výkyvy v množství prachu. Vzhledem k různým úrovním prachu ve venkovním vzduchu nelze přirozenou ventilací spoléhat na požadovanou kvalitu vzduchu, uvádí Dodd (1999).

3.3.3.1 Způsoby větrání stájí

Jak vyjadřuje Sýkora (2014), v procesu dodržení správného mikroklimatu stájí hraje důležitou roli větrání. To je možno provádět přirozeně nebo nuceně nebo kombinací obou způsobů, přičemž nucené formy se zajišťují přetlakově, podtlakově nebo rovnotlakým způsobem.

Kic a Brož (1995) uvádí, že rychlost proudění vzduchu ve stájích musí odpovídat ročnímu období a specifickým požadavkům daného druhu a kategorie zvířat. Nejpracnější je ruční regulace větracích otvorů (vyústek), přitom v chovech koní na malých farmách se jeví jako dostačující. Znamená to, v letním období přívodní otvory plně otevřené, v chladném období z převážné části plně uzavřené, zvláště pak spodní otvory výškově umístěné v oblasti pobytu zvířat. Klesne-li teplota venkovního vzduchu pod $0 \text{ }^\circ\text{C}$, je účelné doplnit uzavření spodních otvorů o izolační vložky, aby se zlepšily tepelné technické vlastnosti uzavřených otvorů. U horních vyústek je nutné ponechat omezený přívod vzduchu, s výjimkou krátkého období při počátečním vyhřívání vytápěných hal, a to opět jen do zvýšení relativní vlhkosti vnitřního vzduchu nad požadovanou hodnotu. Zvýšenou pozornost musí obsluha věnovat regulaci větracích otvorů v období, kdy jsou větší rozdíly ve vnějších teplotách během dne a při větrném počasí.

Kic a Brož (2000) popisují v souladu s celkovou snahou o vyšší efektivnost chovu koní je třeba věnovat větší pozornost také regulaci větracích zařízení i dalšího doplňkového vybavení pomáhajícího zlepšovat pohodu prostředí – welfare pro ustájená zvířata. Dobrá nebo zhoršená kvalita stájového prostředí je výsledkem souhrnného působení řady faktorů; velmi

významně může působit i lidský faktor. V mnoha případech však ruční regulaci negativně ovlivňuje subjektivní úsudek ošetřovatelů. Proto je snahou většiny výrobců a dodavatelů stájového technologického vybavení dodávat zařízení s automatickou regulací, nezávislou na obsluze. Zejména pro letní období platí, že základním a nejdůležitějším opatřením pro správnou funkci větracího systému je před letním obdobím vyčistit ventilátory, vzduchovody a přívodní vzduchotechnické prvky. Znečištěný ventilátor nebo jeho součásti mohou snížit výkonnosti až o 20 %. Nejjednodušší je čistit je vysokotlakým proudem vody.

3.3.3.2 Nebezpečí průvanu na zdraví koní

Koně využijí energii dodanou ve formě krmiva částečně pro pohyb a zachování svého organismu, přičemž nestravitelné části krmiva odejdou ve formě výkalů, a částečně na produkci mléka u klisen. Určité množství energie se však musí z těla koně stále odvádět do okolí, aby se tělesná teplota udržovala na stálé hodnotě. Vyprodukované teplo přechází do okolního prostředí povrchem těla. Proto je povrchová teplota těla za normálních podmínek nižší než teplota vnitřních orgánů a je závislá na teplotě okolí. Proces, který ovlivňuje tvorbu a výdej tepla z organismu se nazývá termoregulace. Té je možné rozlišit několik způsobů. Podle své podstaty je možné rozlišovat termoregulaci chemickou a fyzikální. Chemická termoregulace představuje změny v tvorbě tepla ve vnitřních orgánech a svalech. Fyzikální termoregulace se nazývá regulace výdeje tepla, což je především snižování nebo zvyšování povrchové teploty těla podle teploty okolního prostředí, zesílené nebo zeslabené izolační vrstvy srst'ového pokryvu těla (naježení nebo splynutí srsti) a změny dýchání a pocení při vyšších teplotách vzduchu. V určitém rozmezí teplot vzduchu je produkce metabolického tepla koní nejmenší. Tato oblast teplot se nazývá pásmem tepelné rovnováhy neboli termoneutrality. V této oblasti teplot se také nejlépe využijí živiny obsažené v krmivu na výslednou produkci.

Z hlediska tepelné pohody zvířat se vliv proudění vzduchu projevuje ve změnách tepelných ztrát z povrchu těla a změnami tepelných ztrát způsobených vypařováním. Je-li teplota vzduchu nižší než povrchová teplota těla, proudící vzduch zvíře ochlazuje. Při nízkých teplotách ve stáji v chladném zimním období může být tento odvod tepla nadměrný a pro zvíře nežádoucí. Zvláště škodlivě působí na zdraví koní průvan (Kic a Brož, 1995).

3.3.4 Proudění vzduchu

Rychlost proudění vzduchu je dalším důležitým činitelem, bez něhož nelze zajistit pohodu – welfare zvířat. Rychlost proudění by měla být proto pouze taková, která je nutná pro správnou výměnu vzduchu a která je dána vhodnou regulací větracího zařízení. V letním období působí vhodné proudění vzduchu ochlazování organismu zvířat. Zoohygienické požadavky na proudění vzduchu v zóně pobytu koní včetně doporučených nejvyšších rychlostí tohoto proudění jsou uvedeny v tabulce č. 1 (strana 65). (Kic a Brož, 1995).

Sýkora (2014) říká, že problém je v tom, že k přívodu a odtahu vzduchu máme sice k dispozici stěny a střechy stájí s otvory v jejich konstrukcích, ale proudění vzduchu nesmí být ve stáji prudké, aby zvířata nebyla v průvanu. Proudícímu vzduchu ve stáji brání řada překážek – těly koní počínaje a technologickými zařízeními konče. Větrání zajišťují otevřená okna, vrata, stěnové štěrbiny, osově ventilační jednotky a ventilační potrubí v různých skladbách.

Jak popisují Kic a Brož (2000), z hlediska pohody prostředí zvířat – welfare, se vliv proudění vzduchu projevuje ve změnách tepelných ztrát z povrchu těla a změnami tepelných ztrát způsobených vypařováním. Důležité je proto rozvádět vzduch ve větraném prostoru tak, aby nevznikly nadměrné proudy chladného vzduchu, nevytvořily se oblasti stagnujícího vzduchu a aby rozdíl teplot, jak vertikální tak horizontální, byly v zóně pobytu zvířat co nejmenší. Pro vytvoření pohody stájového prostředí – welfare, je dosti náročným úkolem dodržet vhodnou rychlost proudění vzduchu a její prostorovou rovnoměrnost v celé hale, především kvůli značně odlišným nárokům na tento parametr v zimním a letním období.

Podle způsobu přívodu vzduchu, jeho šíření větraným prostorem a proudění ve směru odvodu je možné rozdělit proudění na směšovací, vytěšňovací a zaplavovací:

U směšovacího proudění se přiváděný vzduch vyfukuje relativně vysokou rychlostí a s relativně vysokým teplotním rozdílem vzhledem k teplotě stájového vzduchu. Cílem tohoto řešení je rychle promístit přiváděný vzduch se vzduchem v prostoru, aby se teplotní rozdíl a rychlost proudění vzduchu natolik zredukovaly, že se v zóně pobytu zvířat dosáhne pohody prostředí. Při ideálním směšovacím proudění jsou v každém místě prostoru teploty a koncentrace škodlivin stejné, s výjimkou míst v blízkosti přívodních vyústek.

Při vytěšňovacím proudění se vzduch přivádí na rozdíl od směšovacího proudění do větrané stáje malou rychlostí a bez směšování se vzduchem v prostoru. Tento druh proudění se uplatňuje především tam, kde by mohlo docházet u směšovacího proudění k zasažení zóny pobytu zvířat vyššími rychlostmi (nízké stáje) a tam, kde jsou zvířata velmi

citlivá na průvany a místní ochlazení (stáje pro mladá zvířata). Za ideálních podmínek jsou teplota vzduchu a koncentrace škodlivin rovnoměrné v celém větraném prostoru.

Zaplavovacím prouděním se označuje takové proudění, u něhož se vzduch přivádí velmi malou rychlostí do větrané místnosti těsně nad podlahou, rozdělí se rovnoměrně nad celou plochu podlahy a ohřátý od zdrojů tepla (zvířata, místní vytápění apod.), proudí směrem vzhůru. Vytváří se tak svislý teplotní profil, který stoupá od podlahy ke stropu. Oproti směšovacímu proudění je teplota vzduchu v zóně pobytu nižší, než má vzduch odváděný pod stopem. Také koncentrace škodlivin se zvyšují od podlahy ke stopu.

Uvedené systémy jsou mezními případy. V praxi leží řešení přivodu vzduchu obvykle mezi těmito krajními případy a při proudění převládají vlastnosti a účinky nejvýraznějšího systému, popisují Kic a Brož (2000).

3.3.4.1 Přirozené větrání stájí

Pro stáje s menší biologickou zátěží lze v některých případech doporučit přirozené větrání. Při něm se pro výměnu vzduchu využívají jednak tlakové účinky vyvozené rozdílem hustot vnějšího chladného a vnitřního teplého vzduchu, jednak rozdíl tlaků způsobených větrem na návětrné a závětrné straně objektu. Obecné nedostatky přirozeného větrání, tedy omezená celková výkonnost, nižší výkonnost v letním období a vyšší v zimě, tedy opak toho, co by bylo z provozních důvodů vhodné, značný vliv větru na výkonnost a na rovnoměrnost větrání, méně přesná regulace, jsou vyváženy jednoduchostí, nízkou cenou, energetickou nenáročností a nehlukným chodem, jak popisují Kic a Brož (2000).

Přirozené větrání se uplatňuje pro uvedené vlastnosti zejména ve stájích pro koně ustájených v objektech s nižší biologickou zátěží. Jde např. o stáje do šířky 24 m, ve kterých je pro zimní a přechodné období zajištěn dostatečný rozdíl výšek od přiváděných a odváděných otvorů pro vyvození vztlaku a pro letní období jsou k dispozici dostatečně velké průtočné plochy přídatných větracích otvorů (okna, vrata, výklopné panely apod.). Velikost větracích ploch musí být stanovena přesně (výpočtem) a musí být regulovatelná podle okamžité situace, nejlépe automaticky.

Přirozené větrání s ručním ovládním se nedoporučuje používat v objektech s vytápěním nebo v krajině s intenzivními větry. Příkladem přirozeného větrání vhodného především pro rekonstrukce starších objektů je střešní konstrukce s dvojitým provětrávaným střešním pláštěm, který snižuje vliv slunečního záření na mikroklima stáje a umožňuje

situovat přírodní otvory čerstvého vzduchu do vzdálenosti odpovídající dýchací zóně koně, vyjadřuje Kic a Brož (2000).

Jak popisují Mathews et Arndt (2003), často se používá i přirozené větrání kvůli úspoře nákladů na energie i zařízení. Je ale obtížné navrhnout vhodnou budovu bez správných programů, proto jsou potřebné programy, které by modelovaly proudění vzduchu v budově a dynamické tepelné vlastnosti budovy. Skupina vědců vzala program pro simulaci pasivních budov Quick II a rozšířili ho o model přirozeného větrání a model tepla generovaného zvířaty (bazální metabolismus), aby se mohl používat pro navrhování zařízení pro ustájení koní. Za příklad vzali modelovou budovu pro 12 koní ve Výzkumném centru veterinární fakulty univerzity v Pretorii, která je vybavena mechanickým větráním a klimatizačním zařízením – zadali ji do programu. V červnu 1998 po 24 hodin měřili teplotu a relativní vlhkost uvnitř; teplotu a relativní vlhkost venku, záření slunce, směr a rychlost větru.

Měření prováděli v 5 případech:

1. Všechny okna a dveře zavřené, mechanické větrání zapnuto, žádní koně
2. Všechny okna a dveře zavřené, mechanické větrání zapnuto, 12 koní po většinu dne
3. Okna otevřená, dveře zavřené, mechanické větrání vypnuto, žádní koně
4. Okna otevřená, dveře zavřené, mechanické větrání vypnuto, 12 koní celý den
5. Okna otevřená, dveře zavřené, mechanické větrání zapnuto, 12 koní celý den

Hodnoty naměřené venku zadali do programu a provedli výpočty hodnot uvnitř - za 24 hodin. Naměřené i vypočítané hodnoty vynesli do grafů, aby je porovnali.

Grafy ukazují hodně podobné průběhy simulovaných a naměřených hodnot pro teplotu i relativní vlhkost ve všech případech měření. Ve všech případech byla po 80 % času simulovaná teplota ± 1 °C od naměřené teploty. Relativní vlhkost se odchylovala o ± 8 % pro 100 % času.

Výsledky potvrdily správnost použitého modelu pro výpočet bazálního metabolismu (a tedy tepla, které zvířata generují) na základě hmotnosti koní.

Takto vylepšený model se tedy může použít pro navrhování stájí pro koně s nuceným nebo přirozeným větráním. Modelování potvrdilo, že když je okno dostatečně vysoké, může u něj vzhledem k rozdílu teplot dojít ke komínovému efektu, takže jediným otvorem může vzduch proudit zároveň dovnitř i ven (Mathews et Arndt, 2003).

3.3.4.2 Nucené větrání stájí

Nucené větrací systémy odstraňují zmíněné nedostatky přirozených větracích systémů, ovšem za cenu vyšších nákladů, spotřeby energie, složitosti, větší pravděpodobnosti vzniku poruch a hlučnosti. Nucené větrání je nezbytné zejména při intenzivním chovu zvířat. Průtok vzduchu je méně závislý na povětrnostních podmínkách a stáj může být vybavena větracím systémem zajišťujícím velký tok vyměňovaného vzduchu celoročně, a to s dobrou regulovatelností. Pokud by přirozený průtok vzduchu zařízením pro nucené větrání v zimním období převyšoval požadovaný průtok vzduchu, je nutné zařízení opatřit vhodnými regulačními prvky, uvádí Kic a Brož (2000). Podle tlakových poměrů je možné zvolit a vytvářet pro stáj podtlakové, přetlakové nebo rovnotlaké systémy, s různě řešenými přívody čerstvého a odvodem stájového vzduchu:

Podtlakové větrání – uplatňuje se ve stájích pro hospodářská zvířata nejčastěji. Vzniká nuceným odsáváním vzduchu ze stáje ventilátory, čímž se vytváří ve stáji mírný podtlak, který nasává do stájového prostoru venkovní čerstvý vzduch. U podtlakových větracích systémů je nejjednodušším a mnohdy dosud používaným přívodním otvorem pro léto otevřené křídlo sklopného nebo výkyvného stájového okna. Problematické bývá z hlediska přívodu vzduchu přechodné období (jaro, podzim), kdy jsou časté velmi značné výkyvy denních a nočních teplot venkovního vzduchu. Aby se zamezilo nedostatečnému nebo naopak nadměrnému proudění vzduchu do stáje přívodními otvory nebo okny, je nutno zajistit jejich regulaci. Podceněním tohoto faktoru větrání může vést k tomu, že např. v chladnějším jarním období jsou otvory zcela uzavřeny, přestože během dne jsou venku i uvnitř stáje dosti vysoké teploty. Při podtlakovém větrání regulovaném podle teploty vzduchu se automaticky zvýší otáčky odváděcích ventilátorů. Vzhledem k nedostatečně otevřeným přívodním otvorům však do stáje proudí vzduch omezeně (v nedostatečném množství) a zpravidla také náhodně situovanými a pro větrání nevhodnými otvory. Výsledkem pak je vysoká relativní vlhkost ve stáji, zhoršená čistota vzduchu, ale i nadměrná a přitom zbytečná spotřeba elektrické energie na neúčinné větrání. Opačná bývá situace ke konci podzimu, kdy u stájí zůstávají dlouhodobě otevřené větrací otvory ve dne i v noci, přestože nízké noční teploty vyžadují omezit větrání. Automatická regulace v tomto případě podle vnitřní teploty sníží otáčky ventilátorů, avšak chladný venkovní vzduch se dostává do stáje i přirozeným prouděním a nadměrně ochlazuje zvířata. Přívodní otvory by vyžadovaly výrazné zmenšení své účinné plochy, uvádí Kic a Brož (2000).

Přetlakové větrání – vzduch se přivádí do stáje ventilátory. Ve stáji vzniká malý přetlak, který způsobuje odvod zkaženého vzduchu odváděcími otvory určenými pro odvod (štěrbiny, šachty apod.) i dalšími netěsnostmi. Poloha, velikost a počet otvorů, kterými se vzduch do větraného prostoru přivádí, i poloha, velikost a počet otvorů pro odvod zkaženého vzduchu se volí tak, aby nedosáhlo žádoucího proudění ve větraném prostoru. Výhodou tohoto způsobu větrání je to, že přetlak vzduchu ve větraném prostoru nedovoluje, aby do něho vnikal jiný vzduch, než který přivádějí ventilátory. Tento vzduch je možné zároveň také upravovat a volbou polohy a velikostí výústek řídit jeho rozvod co nejbližší k dýchací zóně zvířat a celkově dosahovat žádoucích obrazů proudění. Ventilátory by měly podle možností nasávat čistý a čerstvý vzduch na návětrné straně budovy. Pro přívod je možné použít jednotková i centrální větrací zařízení se vzduchovody a s vhodnými distribučními prvky – výústkami. Za výdechem vzduchu z výústky nesmí být překážky, které by nepříznivě ovlivňovaly proudění ve stáji. Odváděcí otvory je vhodné situovat ve hřebenu střechy nebo na závětrné straně budovy. Z hlediska provozní spolehlivosti vzduchotechnických zařízení je výhodné, že odváděný vlhký a zkažený vzduch nepřichází do styku s ventilátory a jejich hnacími jednotkami, jako je tomu u podtlakových systémů. Vzduch se odvádí především velkými otvory, pouze u těsných objektů i menšími netěsnostmi. Netěsnosti obvodového pláště mohou u přetlakových systémů způsobit pronikání stájového vzduchu do sousedních prostorů, ale i do stavebních konstrukcí, které tím mohou navlhávat. To může mít v zimním období za následek i destrukci těchto materiálů. Proto se přetlakový větrací systém využívá obvykle především v letním období, kdy je dostatek otevřených odváděcích větracích otvorů a kdy je žádoucí dosáhnout ve stáji větších rychlostí proudění vzduchu.

Rovnotlaké větrání – zajišťuje nucený přívod i odvod vzduchu; v obou případech se stejným průtokem vzduchu. Přívod vzduchu se v tomto případě řeší podle stejných zásad jako u přetlakového větrání. Regulační zásady se však musí provádět současně a shodně v obou částech větracího zařízení. Rovnotlaký systém je sice funkčně dokonalejší, ale z hlediska pořizovacích i provozních nákladů je nejdražším řešením (Kic a Brož, 2000).

3.3.4.3 Kombinované větrání stájí

Jak uvádí Kic a Brož (2000), kombinace nuceného větrání s přirozeným se doporučuje především z ekonomických důvodů a vzhledem k nižší hlučnosti v objektech, ve kterých lze v určitém období dosáhnout požadovaných parametrů stájového ovzduší přirozeným větráním. S ohledem na stále intenzivněji působící potřebu úspor energie lze očekávat širší uplatňování kombinovaných větracích systémů.

3.3.5 Stájové mikroklima

Nejrozšířenější způsoby chovu koní v našich klimatických podmínkách předpokládají ustájení trvale nebo velkou část roku v uzavřeném prostoru stáji. Vlivem podmínek venkovního klimatu, vlivem životních pochodů zvířat, činností strojů a zařízení ve stáji a působením řady dalších fyzikálních, chemických a biologických procesů se v tomto prostoru utváří zcela určité stájové prostředí, odlišné od venkovního. Vhodné stájové prostředí, odpovídající všemi svými parametry nárokům ustájených zvířat, je kromě plemenářské práce a dobré výživy rozhodujícím předpokladem úspěšného chovu, protože ovlivňuje zdravotní stav zvířat, jejich užítkovost a spotřebu krmiv. Tím se projevuje stájové prostředí velmi významně v celkové výsledné efektivnosti chovu, popisuje Kic (1996).

Ve stájích se vyskytuje prach (manipulace s krmivem a stelivem), vodní pára (pocení a dýchání zvířat), dusík (rozkládání moči a tuhých výkalů), oxid uhličitý (dýchání zvířat) a v některých stájích i výfukové plyny od mechanizace. Zvířata nemohou v takto poškozeném prostředí pobývat, protože by to ohrozilo jejich zdraví. Zvířata také nemají stejně vyvinutou termoregulační schopnost snášet vysoké nebo nízké teploty a proto musí být stájové prostředí neustále regulováno z hlediska čistoty ovzduší, vlhkosti, přípustného obsahu škodlivin a tepla (Sýkora, 2014).

Jak uvádí Kic a Brož (1995), biologickými pochody ustájených zvířat a rozkladem moči, výkalů, krmiv a dalších organických hmot dochází ve stáji ke zhoršování kvality vnitřního vzduchu. V letním období se vzduch zpravidla nadměrně ohřívá, hromadí se v něm odpařená vodní pára a škodlivé plyny. V zimním období naopak může být vzduch ve stáji například pro ustájená mladá zvířata příliš studený. Manipulací se suchými prašnými hmotami (stelivem, sypkými krmnými směsmi apod.) a při čištění zvířat se stájový vzduch znečišťuje i prachem.

Stájové prostředí je tedy možno definovat jako stav vzdušného prostředí ve stáji, charakterizovaný souborem fyzikálních, chemických a biologických složek. Významná je však i hlučnost prostředí, produkovaná uvnitř nebo přenášená do stáje zvenku. Důležitým prvkem stájového prostředí je také osvětlení stájového prostoru a jeho oslunění. Taková úroveň stájového prostředí, která vyvolává pohodu zvířete, bývá označována jako pohoda stájového prostředí – welfare. Jsou to takové podmínky, za kterých musí zvíře vynakládat minimální úsilí, aby udrželo své základní biologické funkce v normálním chodu (Kic a Brož, 1995).

Jak vyjadřuje Kic (1996), kromě působení na ustájená zvířata je významný vliv stájového prostředí i na pracovníky ve stájích, na stavby a jejich technologické vybavení. S ohledem na celkově nepříznivou energetickou situaci a potřebu úspor energie je třeba při rozboru otázek tvorby stájového prostředí přihlížet i k aspektům energetickým. Velký význam lze spatřovat též ve vztahu k životnímu prostředí. Ekologická hlediska by se měla přímo odrážet při projektování, výstavbě a provozu chovu koní, prostředky pro tvorbu stájového prostředí by měly plnění těchto požadavků účinně napomáhat. Všechny zmíněné faktory působící v současném chovu koní jsou důvodem, proč jsou neustále hledány další nové metody a technické prostředky, kterými lze stájové prostředí upravovat a zlepšovat. V posledních letech došlo k intenzivnímu výzkumu a vývoji technických zařízení pro kontrolu a řízení kvality stájového vzduchu. Získané poznatky a nová zařízení se však dosud málo uplatňují v praxi. Četná měření provedená v podmínkách chovu koní po vyhodnocení ukazují, že nový stupeň kontroly a řízení kvality stájového vzduchu je potřebný.

Abiotické faktory - abiotický faktor je označení pro faktor životního prostředí, který nesouvisí s živými organismy. Někdy se také jako celek nazývá neživá příroda. K abiotickým faktorům patří podnebí, ovzduší, voda a vlhkost, teplota, světlo proudění vzduchu, salinita a koncentrace dalších chemických prvků. Abiotické faktory příznivě nebo nepříznivě ovlivňují výskyt živých organismů. Jsou-li abiotické faktory prostředí přechodného charakteru a jejich vliv nezpůsobuje trvalá poškození organismů (např. chladno, nikoliv však mráz), pak jakmile pomine jejich vliv, organismy se zpravidla regenerují. Mezi abiotické faktory stáje patří:

poloha stáje - nejvhodnější je podélná osa severojižním směrem, při západovýchodním směru je vhodné okolí osázet stromy. Stanoviště stáje by mělo být na rovině nebo v mírném svahu, nikdy ne v dolíku nebo v údolí,

světlost stáje - okna mají být v poměru od 1:10 až do 1:16 k podlahové ploše. Umístění oken by mělo být mimo dosah koní, případně zabezpečeno tak, aby nehrozilo riziko poranění,

vzdušnost stáje - vzdušnost zajišťujeme především větráním. Velikost stáje musí odpovídat počtu v ní umístěných koní – pro jednoho koně počítáme 25 m³ vzduchu,

stájová vlhkost - je velmi důležitá pro zdraví chovaných koní,

proudění vzduchu - rychlost proudění vzduchu ve stáji v létě je optimální 0,5 m za sekundu a v zimě potom 0,25 m za sekundu,

koncentrace škodlivin - obecně platí, že je horší ideální teplota a vysoká koncentrace amoniaku a vodních par než když větráním teplota klesne pod 6 °C,

hluk - může pocházet z technických zařízení, kterými jsou stájové mechanizační prostředky či vzduchotechnická zařízení, dále to jsou zvuky vydávané zvířaty a zvuky z provozu v okolí stájí,

prach - množství a složení prachových částic závisí na druhu a kategorii hospodářských zvířat, na typu ustájení, způsobu chovu, ročním období, druhu krmiva a na celkové čistotě stáje (Dušek, 2011).

Biotické faktory - biotické faktory jsou všechny živé organismy, které vytváří životní prostředí. Tyto biotické faktory jsou základním předpokladem přítomnosti organismů v prostředí. Jedná se především o přímé a nepřímé působení ostatních organismů na prostředí, v němž žijí. Mezi hlavní biotické faktory patří:

- vnitrodruhové vztahy - mohou souviset s rozmnožováním, utvářejí se rodičovské páry, mohou vznikat i polygamické rodiny,
- mezidruhové vztahy - mohou být neutrální, kdy si živočichové nekonkurují ani neprospívají; kladné a záporné; v případě kladných vztahů má alespoň jeden druh ze vztahu užitek, který se druhého nedotýká negativně - k takovým vztahům patří symbióza - je situace, kdy se jeden druh bez druhého neobejde; mezi záporné vztahy řadíme predaci, parazitismus, vztah cizopasníka a hostitele,
- potravní specializace - užší či širší soubor potravních nároků (Dušek, 2011).

Biotické faktory se dále rozlišují na:

- **potravní (trofické)** - veškeré vztahy živočichů k potravě
 - krmná dávka pracujícího koně by se měla skládat z určitého množství objemného krmiva a jadrného krmiva. Objemná krmiva obsahují poměrně málo živin a hodně balastních látek. Koně tedy spotřebují větší množství těchto krmiv, aby si potřebné živiny doplnili,
- **homotypické** - vlivy jedinců téhož druhu
 - hřebci žijí daleko víc ve stresu, protože bojují o nadřazenost ve stádě,
 - když jsou zvířata omezena příliš malou plochou nebo když nemají dost potravy, téměř jistě vznikne konflikt,

- submisivní jedinec - vydělený od ostatních koní dominantním členem stáda - se může snadno stát terčem šikany, zvířata mu mimo jiné brání v přístupu k vodě a potravě,
- symbiotické vazby u koní jsou nezbytné pro stabilitu stáda a je důležité s tím v chovech počítat,
- heterotypické - vztahy k jiným druhům organizmů
 - jiné mezidruhové vztahy jsou pozorovány např. mezi koňmi a psy, kozami a domácím zvířectvem všeho druhu,
- **antropické** - vlivy způsobené člověkem a jeho činností
 - záleží, jak s koněm zacházíme, jaké mu zprostředkujeme podmínky pro život atd. (Navrátil, 2007).

Koně nemají ve své genetické výbavě, ani přes usilovnou plemenitbu po tisíce let, schopnost vyrovnávat se s uzavřeným prostorem nebo přepravními boxy. Koně velice často mají lidmi vyhrazeny mřížové boxy, celé dny tráví čas ve stájích, jsou (pro ně) nepřirozeně krmeni, mají velmi omezené možnosti vytvářet mezi sebou zdravé sociální vazby, chybí jim trvalý pohyb, vyvazují se jim hlavy, používají všemožné pomůcky a dávají špatně pochopitelné příkazy. Někteří koně zvládají tento, pro ně nepřirozený svět, hůře, jiní lépe. Onemocnění fyzická či psychická jsou však častější než si dokážeme představit – koně mají stájové zlozvyky, nevypočitatelné chování, koliky, problémy s kopyty, kulhání, atd. (Schmidt, 2013).

3.3.5.1 Optimální teploty ve stájích

Stáje koní s celoročním provozem se navrhují jako tepelně izolované objekty s rozpony 6 – 13 metrů, popisuje Sýkora (2014). U nezateplených staveb pro koně může v létě docházet k sálání tepla z rozpálené krytiny do stájového prostoru a v zimě ke srážení vodních par. To je možno omezit vhodnou barevností střešní krytiny stájí.

Jak uvádí Hujňák (1997), optimální teplotní parametry stájí pro koně v zimním období se pohybují v rozmezí 6 °C – 14 °C. V letním období by měla být nejvyšší teplota ve stájích pro koně max. o 2 °C vyšší než je teplota venkovního vzduchu.

Kic a Brož (1995) uvádí, že základním faktorem tepelného stavu prostředí, je teplota stájového vzduchu, která je výsledkem tepelné bilance stájového prostoru. O tepelné bilanci stáje rozhodují celkový součet tepla vyprodukovaného ve stáji (největší podíl na něm mají zpravidla ustájená zvířata) a tepelné ztráty stájí. Podle výsledku pak může být tepelná bilance

kladná, když převyšují tepelné zisky, nebo záporná, jsou-li ve stáji větší tepelné ztráty než zisky; v ustáleném stavu je nulová. Na těchto výsledných podmínkách závisí provozní teplota ve stáji.

Zoohygienické požadavky koní na teplotu stájového vzduchu jsou uvedené v tabulce č. 2 (strana 65). V letním období při vysokých vnějších teplotách vzduchu by bylo možné udržet optimální teploty, které mohou být nižší než teplota okolního venkovního vzduchu, pouze s využitím chlazení vzduchu. To by však bylo energeticky velmi náročné a drahé, a proto se v praxi neuplatňuje. Obecně platí, že teplota vnitřního stájového vzduchu v letním období by neměla překročit maximální teplotu venkovního vzduchu o více než 3 K. Příznivě v tomto případě působí tepelná setrvačnost některých staveb z masivního zdiva, která pomáhá snižovat teplotu ve stáji v období nejvyšších odpoledních venkovních teplot (Kic a Brož, 1995).

3.3.5.2 Voda a vlhkost

Voda patří k základním živinám a napájení koní je nedílnou složkou jejich výživy. Technika příjmu vody je popisována následovně: koně obvykle ponoří do vody celý spodní a část horního pysku při současném pevném semknutí štěrbiny huby. Hlava je vychýlená do téměř horizontální polohy. Voda určená k napájení koní má být čerstvá a průzračná, bez vedlejších pachů, o teplotě 10 °C - 15 °C, bez výskytu usazenin (Duruttya, 2005).

V závislosti na velikosti koně a dalších podmínkách, vypije kůň 26 - 60 litrů vody denně. Při pití velkého množství vody, kůň polkne 15 - 20x. Nejlepší je pro koně čistá tekoucí voda. Voda v korytě či kbelíku by se měla měnit alespoň jednou denně. Pokud mají koně na výběr, preferují měkkou vodu před tvrdou, uvádí Fraser (2010).

Pohodu stájového prostředí – welfare značně ovlivňuje i vlhkost vzduchu. Technologie, které vyžadují pro svůj provoz velké množství vody, způsobují značné odpařování vody. Nevhodně se může vlhkost zvyšovat i vlivem špatného technického stavu napáječek, ze kterých uniká voda. Značným zdrojem vlhkosti bývají i krmiva s vysokým podílem vody. Velké problémy způsobuje velmi často nevhodné působení ošetřovatelů ve stájích, především v zimním období. Obsluha stáji ve snaze zabránit odvodu tepla mnohdy záměrně snižuje výkonnost větracího systému a omezuje výměnu vzduchu uzavíráním všech otvorů pro přirozené větrání. Tím však zároveň nastane nadměrné hromadění vlhkosti vyprodukované ve stáji, což způsobuje výraznou nepohodu pro ustájená zvířata, popisují Kic a Brož (1995).

Jak vyjadřuje Hujňák (1997), optimální vlhkostní parametry ve stájích pro koně se měly pohybovat v rozmezí 75 % – 85 % relativní vlhkosti.

3.3.5.3 Relativní vlhkost vzduchu

V praxi se nejčastěji udává relativní vlhkost vzduchu, která charakterizuje stupeň nasycení vzduchu vodní parou. Závisí na množství vodní páry, která se do stájového vzduchu přivádí dýcháním zvířat a výparem vody z povrchů těl zvířat i z různých mokrých povrchů ve stáji. Větráním se ovlivňuje i vlhkost venkovního vzduchu. V provozech, ve kterých se manipuluje se suchými prašnými krmivy, napájí se napáječkami bez volné vodní hladiny a ve kterých není nutná žádná technologická voda, vznikají tendence k nízké relativní vlhkosti a vysoké prašnosti stájového prostředí, popisují Kic a Brož (1995).

Zoohygienické požadavky na relativní vlhkost stájového vzduchu u koní včetně doporučených hodnot jsou uvedeny v tabulce č. 3 (strana 65). Doporučené hodnoty optimální relativní vlhkosti stájového vzduchu i maximální hodnoty, kterých by mělo být dosaženo pouze výjimečně v zimním období při poklesu teplot venkovního vzduchu na nejnižší hodnoty.

3.3.5.4 Kondenzace vodních par

Sýkora (2014) popisuje konstrukce stájí tak, že tepelně izolovaný plášť těchto staveb se řeší výhradně jako vícevrstvý s odvětrávanou vnější dutinou nebo s odvětrávaným podstřešním prostorem, protože stájová vlhkost nesmí zůstat v konstrukci těchto staveb.

Kic a Brož (1995) popisuje, že vlhkost vzduchu není ve stájovém prostoru rozdělena rovnoměrně. Největší vlhkost vzduchu bývá v nejvyšších místech, např. pod stropem. Při nedostatečné tepelné izolaci stropu nebo stěn dochází v chladném období ke kondenzaci páry na studeném povrchu. Stropy a stěny pak vlhnou a opadává omítka. Ocelové části stavebních konstrukcí, stroje a technické vybavení stáje jsou pak snadno napadeny korozí.

3.3.5.5 Účinná teplota okolních ploch

Jak popisují Kic a Brož (1995), účinná teplota okolních ploch je posledním, avšak také důležitým parametrem tepelného stavu prostředí ve stáji. Působí na celý tepelný režim, včetně vlhkostních poměrů stáje, a ovlivňuje teplo, které zvířata vydávají a přijímají sáláním. Je-li

povrch těla zvířete teplejší než okolní povrchy, odevzdává jim teplo sáláním, v opačném případě teplo přijímá. Klesne-li teplota vnitřního povrchu na teplotu rosného bodu, což je teplota, při které se vzduch stává nasyceným vodní parou, dochází na takovém povrchu ke kondenzaci vodní páry. Orosené a zvlhlé povrchy stájové konstrukce přispívají k navlhání materiálu stavby, což zvyšuje jeho tepelnou vodivost. Tím rostou tepelné ztráty a zhoršuje se tepelná bilance stáje a po stavební stránce se zpravidla celkově snižuje životnost stavby. Povrchová teplota okolních ploch, především podlahy, popřípadě dalších povrchů, se kterými přichází tělo zvířete do bezprostředního styku, však také ovlivňuje sdílení tepla vedením. Ztráty tepla vedením jsou minimální pouze u stojících zvířat, protože plocha styku s dlažbou i rozdíl teplot jsou poměrně malé a ostatní části těla jsou od povrchu podlahy nebo jiných ploch izolovány vrstvou vzduchu, který je špatným vodičem tepla. Při ležení zvířete se výdej tepla vedením může značně zvyšovat, a proto tvoří pro některé koně významnou položku tepelné bilance organismu. V konkrétním případě záleží zejména na izolační vrstvě, na které zvíře leží (např. suchá podestýlka dobře izoluje, kovové rošty, betonová stání naopak odvod tepla vedením zvětšují).

3.3.6 Hluk a prašnost

Sluchové schopnosti koně jsou větší než sluchové schopnosti lidí. Kůň slyší na velkou vzdálenost vysoké tóny, tiché zvuky až šelest, které ucho člověka nezachycuje. Pomáhají mu v tom velmi pohyblivé ušní boltce. Zaslýchne-li kůň zvuk, který je pro něho neznámým podnětem, zvedne hlavu a zaměří ušní boltce a oči do směru zdroje zvuku. Kůň může nasměrovat jeden ušní boltce kupředu a druhý dozadu, takže slyší zvuky a šelest před sebou i za sebou. Pozorování hry ušních boltců koně dalo podklad k přesvědčení, že kůň slyší šelest a tiché zvuky podstatně dříve než lidé. Kůň velmi dobře rozlišuje hlasy jednotlivých osob, jako ošetřovatele, jezdce nebo trenéra. Zvolání známého oblíbeného člověka může koně povzbudit k největším výkonům, zvolání obávaného ošetřovatele, který s koněm špatně nakládal, může přivést koně k odepření poslušnosti. Hlas osob, které s koněm špatně zacházely, koně vzrušuje i po uplynutí dlouhé doby (Dušek a kol., 1992).

Prach je velmi výraznou škodlivou příměsí stájového vzduchu. Množství a složení prachu závisí na druhu a kategorii hospodářských zvířat, na ustájení, technologii chovu, druhu krmiva a čistotě stáje. Podle původu může být prach ve stáji organický (částice steliva, krmiva, chlupů, kůže, peří apod.) nebo anorganický (jemně rozptýlené částice zeminy,

omítky, dlažby apod.). Stájové prostředí obsahuje prachové částice převážně organické, rostlinného a živočišného původu, popisují Kic a Brož (1995).

Nosné konstrukce vyčnívající do stájového prostoru musí mít jednoduchý povrch, na kterém se nebudou usazovat prachové a stébelnaté částice, uvádí Sýkora (2014).

Kic a Brož (1995) uvádí, že pro udržení stájového prostředí na hygienické úrovni vyhovující organismu zvířat nejsou u nás dosud stanoveny nejvyšší přípustné koncentrace. Orientačně lze říci, že prašnost by neměla překračovat hodnotu $10 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$, což odpovídá nejvyšší přípustné hodnotě z hygienických předpisů platných pro pracovníky.

Kic (1996) říká, že průvodním negativním jevem zvýšené prašnosti je i větší výskyt bakterií ve vzduchu. Různé druhy mikroskopických organismů a částice hmoty v tuhé i kapalné fázi vytvářejí v plynném prostředí aerosoly. Bakteriální aerosoly znamenají při zvýšeném výskytu v ovzduší stáje nebezpečí pro plicní tkáň. Všechny zmíněné problémy jsou důvodem, proč je třeba usilovat o snížení prašnosti a zlepšení čistoty stájového vzduchu.

3.3.6.1 Škodlivost hluku pro koně

Sluchové ústrojí koně je velmi citlivé. Hlasité a rázné okřiknutí se pro koně stává trestem, mírný a laskavý hlas pochvalou. Při telemetrickém záznamu EKG křivek koní bylo zjištěno, že ostré okřiknutí je nepříjemně působícím podnětem, který u některých koní vyvolal až trojnásobné zrychlení tepové frekvence. Proto při zacházení s koněm mluvíme vždy tiše, téměř šeptem, uvádí Dušek a kol. (1992).

3.3.6.2 Předcházení prašnosti ve stájích

Kic (1996) popisuje, že pro zvířata i pracovníky pohybující se uvnitř stájových objektů má největší význam z hlediska působení na jejich organismus koncentrace prachu ve stájovém vzduchu. Existují mnohé metody, které jsou doporučovány pro snižování prašnosti ve stájových objektech, výsledné účinky však mnohdy bývají různé. Zkoumány byly následující metody snižování prašnosti:

- zvyšování toku větraného vzduchu,
- elektrostatické čištění vzduchu,
- odstraňování prachu vysavačem,
- zvlhčování vzduchu různými typy trysek,
- rozstříkávání oleje,

- sprchování chodeb vodou,
- sypání chodeb solí.

Na základě experimentů a praktických zkušeností je možné pro zemědělský provoz doporučit některá vhodná opatření. Zmenšení prašnosti ve stájovém prostředí v objektech pro chov koní lze napomáhat jednak zásahem do zdroje prašnosti a jednak zásahem do pole přenosu od zdroje prachu k exponovaným subjektům (koně, ošetřovatelé, technika, nářadí aj.).

Zásahem do zdroje prašnosti je možné dosáhnout nejvýraznějšího zlepšení situace v té části objektů, kde není hlavním zdrojem prachových částic zvíře (např. přípravný krmiv). Vzhledem k tomu, že velmi výrazným zdrojem je např. technologie krmení, přispěje k zlepšení čistoty vzduchu ve stáji změna technologie a využívání techniky vedoucí k menší prašnosti, menšímu víření částic apod. Příkladem je např. využití mokrého krmení, tvarování krmiv apod. Další možností je mísení sypkých prašných materiálů s jinými vhodnými látkami. Tyto přídavné látky jsou zpravidla kapaliny. Při krmení sypkými krmivy je nejpoužívanější voda. Vhodné je i dodatečné zvlhčování krmiv v krmném korytu.

Jinou z možností zásahu vůči zdroji prachu je uzavření zdroje. Lze jej provést nejnázve pevnými kryty. V praxi se jedná např. o zakrytování dopravníků, utěsnění dávkovačů apod. V zemědělských provozních podmínkách je však třeba otázku prašnosti zvažovat zejména již při výběru vhodné techniky krmení a volit pokud možno stroje a zařízení, které jsou uzavřené a prach z nich nemůže unikát (trubkové dopravníky jsou z tohoto hlediska výhodnější než žlabové) a volit spíše uzavřené dávkovače krmiv, uvádí Kic (1996).

Zásahem do pole přenosu prachových částic lze omezit např. šíření prachu v objektu konstrukčními úpravami objektu, rozdělením prostorů, oddělením zdrojů prašnosti do samostatných částí apod. Nejobvyklejší z těchto forem snižování prašnosti je účinné větrání, vedoucí k odvodu prachových částic mimo objekt. Přívod čerstvého čistého vzduchu a odvod kontaminovaného musí být řešen i s ohledem na další funkce, které musejí větrací zařízení zajišťovat.

Další z forem zásahu do pole přenosu je filtrace. V praxi bude zřejmě spíše využíváno různých druhů filtrů používaných ve vzduchotechnických zařízeních pro ochranu výměníků apod. Z uvedeného rozboru vyplývá však zcela zřejmě, že je nutné se otázkou snižování prašnosti ve stájích nadále zabývat v oblasti výzkumu (Kic, 1996).

Auger et Moore-Colyer (2017) zkoumali vliv použité podestýlky na koncentrace vdechnutého polétavého prachu ve dvou různých typech stájí. Vdechnutelný polétavý prach (ARD) ($< 5 \mu\text{m}$) v prostředí stájí má negativní dopad na zdraví dýchacích cest u koní a výrazně přispívá ke vzniku astmatu u koní. Ekonomický dopad respirační problémů

u závodních koní může být značný. Polétavý prach v prostředí stájí je tvořen částicemi různými velikostí:

- kousky rostlin,
- roztoče,
- spóry bakterií a plísní,
- kvasinky.

Koncentrace a složení ARD ovlivňuje:

- typ podestýlky,
- typ krmiva,
- aktivity související s péčí o koně.

Mezi hlavní pracovní aktivity související s péčí o koně patří vyvážení chlévské mrvy a zametání stájí.

Setrvání prachu ve vzduchu a pravděpodobnost jeho vdechnutí koněm závisí na:

- rychlosti uvolňování prachu z podestýlky a z krmiva,
- velikosti částic prachu,
- rychlosti jeho odstraňování ventilačním systémem.

Studie chtěla zjistit příspěvek podestýlky a krmiva k ARD na dvou místech:

- v zóně BZ - zóna dýchání (v oblasti nosu koně),
- v zóně SZ - zóna stáje (zóna uprostřed stáje).

Měření probíhala celkem v 64 stájích v hrabstvích Gloucestershire, Wiltshire a Berkshire v listopadu a prosinci 2013 při různých podestýlkách a různých typech stájí. Vzduch se nasával vždy po dobu 3 minut a částice se zachycovaly na filtračním papíru.

Měření se uskutečnila ve dvou uspořádáních stájí:

- volná stáj – 8 míst (AB)
- boxové ustájení – 8 míst (SZ)

a ve 4 režimech:

- R1. pařené seno a hobliny,
- R2. suché seno a hobliny,
- R3. senáž a sláma,
- R4. suché seno a sláma.

Vzorky se odebíraly odpoledne, kdy byl klid a všechny práce byly již hotové. Shrnutí výsledků měření – tabulka č. 4 (strana 65).

Měření se došlo k těmto závěrům:

- Různé typy podestýlky a krmiv mají velký dopad na ARD ve stájích pro koně.
- Nejnižší ARD zjištěno pro R1 v AB i jednotlivých stájích v obou oblastech BZ i SZ.
- R3: vytvářel více ARD v obou zónách v jednotlivých stájích než v AB.
- R2: více prachu v BZ než v SZ.
- R3: vyšší ARD v SZ než v BZ u obou typů ustájení.

Suché seno a sláma vytvářely velmi prašné prostředí v obou typech stájí, ale efekt je ještě silnější, když mají koně společný prostor jako ve volné stáji. Suché seno a slámu nelze doporučit pro ustájení koní a je obzvláště nebezpečné pro koně chované ve volné stáji (Auger et Moore-Colyer, 2017).

Jak uvádí Fleming et al., (2008), jejich studium se zabývalo generováním polétavého prachu z různých druhů podestýlek používaných v chovu koní.

Nejprve v laboratoři analyzovali následující materiály:

1. wheat straw (sláma z pšenice),
2. dry wood shavings (suché dřevěné hobliny),
3. hemp shives (konopné pazdeří),
4. linen shives (lněné pazdeří),
5. wheat straw pellets (pelety z pšeničné slámy),
6. paper cuttings (nastříhaný nepotištěný novinový papír).

V uzavřené komoře měli lopatky, které míchaly vždy stejný objem materiálu (20 litrů) a ve výšce 1 metru měřili koncentrace částic v 5 různých velikostech. Ukázalo se, že 3. 4. 2., které se často nabízí jako vhodnější podestýlka, ve skutečnosti obsahují velký poměr nejmenších částic, proto nejsou jako podestýlka koní vůbec vhodné. Tři z těchto materiálů pak zkoušeli i přímo ve stáji: wheat straw (slámu z pšenice) – jako reference, používá se nejčastěji, wood shavings (dřevěné hobliny) – často se doporučuje při alergiích na prach a straw pellets (slámové pelety) – protože měly velmi dobré laboratorní výsledky.

Nejlépších výsledků dosáhly straw pellets (slámové pelety), potom wood shavings (dřevěné hobliny), vše o dost lepší než normální seno (Fleming et al., 2008).

3.3.7 Koncentrace škodlivin

Za škodlivé látky znečišťující stájový vzduch se považují škodlivé plyny a prach, které vznikají v objektech živočišné výroby provozem uvnitř stáje nebo se do stáje přivádějí s větracím vzduchem z venkovního prostředí. Plynné škodliviny vzduchu do stájového

vzduchu trvale doplňují zejména ustájená zvířata a biologické pochody probíhající ve výkalech, krmivu a podestýlce. Nejčastějšími stájovými plyny jsou oxid uhličitý, amoniak a sirovodík. Kromě toho se v něm mohou objevovat další plyny, např. metan, zápašné plyny, jako je merkaptan, indol, skatol, kyselina máselná a další. Některé plynné škodliviny se ve stájovém vzduchu vyskytují při použití spalovacích motorů nebo hořáků. Je to např. oxid uhelnatý, oxidy síry a další – podle použitého paliva a druhu spalovacího motoru. Některé z plynných škodlivin mohou přicházet do stáje i z venkovního znečištěného ovzduší, což je dáno celkovou čistotou životního prostředí v dané lokalitě, uvádí Kic a Brož (1995). Zoohygienické požadavky na nejvyšší přípustné koncentrace hlavních plynných škodlivin ve stájovém vzduchu jsou uvedeny v tabulce č. 5 (strana 65).

3.3.7.1 Koncentrace stájových plynů a vliv na zdraví koní

Jak popisují Kic a Brož (1995), vážným problémem zůstává, že tyto škodliviny nepůsobí na organismus jednotlivě, ale v komplexu směsi. Proto i nízké koncentrace jednotlivých plynů mohou mít ve svém souhrnu negativní důsledky na živý organismus, který je jim trvale vystaven. Hlavní plynné škodliviny stájového vzduchu jsou:

Oxid uhličitý – je stálou složkou stájového ovzduší. Je to bezbarvý plyn, bez zápachu, který má větší hustotu než vzduch. Ve stájích vzniká hlavně dýcháním a oxidačními procesy látek obsahujících uhlík (rozklad a kvašení organických látek, jako je krmivo, stelivo, výkaly aj.) a činností spalovacích motorů a topidel. Za normálních podmínek v klidu se hromadí v níže položených místech (kaliště, jímky, podroštové prostory apod.). Vzhledem k tomu, že stájový vzduch je však zpravidla v neustálém pohybu, dochází k jeho promíchávání, takže jej proudící vzduch unáší směrem vzhůru. Oxid uhličitý a jeho koncentrace ve stáji velmi citlivě reagují na intenzitu větrání stáje. Podle toho lze velmi dobře posuzovat výkonnost větrání, a tím i činnost větracího zařízení. Při běžných stájových koncentracích nepůsobí oxid uhličitý toxicky. Venkovní atmosférický vzduch jej obsahuje 0,03 % objemová, ve stáji bývají běžné koncentrace kolem 0,1 % objemového.

Amoniak – vzniká ve stájích především rozkladnými procesy dusíkatých látek, zejména močůvky, výkalů a chlěvkové mrvy. Jeho koncentrace proto přímo závisí na způsobu ustájení, odkluzu výkalů a čistotě stáje. Ve stájích s dobře provedenou a udržovanou kanalizací, kde se často odklízejí tuhé výkaly, jsou předpoklady pro menší obsah amoniaku než ve stájích s pomalým odtokem močůvky, s otevřenými stružkami, špatně založeným nebo mokřým

stelivem. Vhodně řešený větrací systém může také značně napomáhat snižování amoniaku ve stájovém vzduchu. Amoniak však působí nepříznivě nejen v samotné stáji, ale také na zhoršování životního prostředí v okolí farem. Proto je v současné době předmětem mnoha výzkumů možnost zmenšovat jeho produkci vhodnou výživou zvířat i řešením technologie ustájení a návrhem větracího systému. Amoniak není ve stájovém vzduchu rovnoměrně rozdělen. Přestože je asi o 40 % lehčí než vzduch, nelze jednoznačně říci, že se jeho nejvyšší koncentrace vyskytuje vždy ve výšce, např. u stropu haly. Nejvyšší koncentrace amoniaku jsou zpravidla bezprostředně nad místem vzniku, tj. nad stružkami s močůvkou, nad podroštovými prostory, v trusných kanálech nebo nad vrstvou vlhké podestýlky. Je-li amoniak cítit, je jeho koncentrace několikanásobně vyšší než přípustná, dráždí-li oči při pobytu ve stáji, je jeho koncentrace 25krát vyšší než dovolená. Vyšší koncentrace amoniaku působí dráždivě též na dýchací cesty. Škodlivě působí při dlouhodobém účinku jak na ustájená zvířata, tak na ošetřovatele pracující uvnitř stáje.

Sirovodík – je bezbarvý plyn, který vzniká spolu s jinými plyny ve střevech zvířat, zvláště jsou-li krmné dávky bohaté na bílkoviny; vzniká rozkladem bílkovin za nepřístupu vzduchu. Dalším zdrojem sirovodíku jsou podroštové prostory, močůvkové jímky a sklady tekutých výkalů. Již malá koncentrace sirovodíku, zdaleka nedosahující nejvyšší přípustné hodnoty pro koncentrace ve stájovém vzduchu, je patrná čichem. Sirovodík zapáchá po zkažených vejcích. Při vyšších koncentracích má dráždivý účinek na oči a dýchací cesty.

Přesná měření koncentrací plyných škodlivin provádějí odborná pracoviště vybavená příslušnou měřicí technikou, např. výzkumné ústavy, vysoké školy, veterinární správy apod. naměřené výsledky bývají u nás udávány nejčastěji v % objemovém, v zahraničí se velmi často užívá hodnot p.p.m. Vysoké koncentrace škodlivých plynů působí negativně nejen na ustájená zvířata, ale mají nežádoucí vliv též na okolní životní prostředí. Největší význam mají v podmínkách vysokých koncentrací ustájených zvířat, uvádí Kic a Brož (1995).

Jak popisuje Kališek a kol. (2014), v Národním hřebčíně Kladruby nad Labem bylo v roce 2012 provedeno měření koncentrací stájových plynů. Kromě oxidu uhličitého, amoniaku a sirovodíku se měřil i metan. Metan je nejjednodušší organická sloučenina, která vzniká při trávicím procesu zvířat, není toxická, s kyslíkem vytváří výbušnou směs. Zvýšená koncentrace metanu může ohrozit fyziologické procesy u zvířat. Měření probíhalo přibližně v rozměrově stejných stájích. Měřicími přístroji, které visely u stropu, se měřila 24 hodin v 10 minutových intervalech koncentrace stájových plynů. Měření se provádělo zvláště ve stájích, kde byly ustájeny pouze kobyly a samostatně ve stájích, kde byly ustájeny kobyly s hříbaty. Měření se došlo k tomuto závěru:

Závislost na věku – koncentrace amoniaku, sirovodíku a metanu se v podstatě nelišili mezi stájemí kobyly s hřibaty a stájemí, ve kterých byly ustájeny pouze kobyly. Větší rozdíly se projevily o oxidu uhličitého, protože hřibata více běhají, více dýchají, a tudíž více vyprodukují oxidu uhličitého, který je závislý na počtu zvířat ve stájích, jejich hmotnosti a jejich fyzické aktivitě. To samé se dá v podstatě říci i o koncentracích amoniaku, sirovodíku i metanu.

Závislost na ročním období – koncentrace oxidu uhličitého je v zimě ve stájích větší než v letním období. Toto lze přisuzovat menšímu větrání v zimním období. To samé platí i o metanu, kde jeho koncentrace v zimních měsících byly větší. U amoniaku a sirovodíku se žádné větší rozdíly mezi létem a zimou nezaznamenaly.

Koncentrace amoniaku, sirovodíku a metanu se v podstatě neliší mezi stájemí, ve kterých byly ustájeny klisny s hřibaty a stájemí pouze jenom s klisnami. Větší rozdíly byly naměřeny u oxidu uhličitého, protože hřibata více běhají, tudíž více dýchají a více vyprodukují oxidu uhličitého. Vliv ročního období na koncentrace stájových plynů byl pozorován pouze u oxidu uhličitého a částečně metanu, v horších měsících byly vyšší koncentrace z důvodu horšího větrání stáji.

Z uvedených základních složek ovlivňující pohodu ustájených zvířat – welfare, má největší význam tepelný stav prostředí, utvářený teplotou vzduchu, relativní vlhkostí vzduchu, rychlostí proudění vzduchu a účinnou teplotou okolních ploch. Souhrnným působením těchto čtyř složek se za normálních podmínek ovlivňuje spotřeba krmiv a jejich využití na produkci (Kic a Brož, 1995).

3.4 Rozdílné nároky na technologii ustájení koní

Hlavní podmínky, které musí stáj splňovat, jsou zdravá poloha, světlost, vzdušnost a prostornost. Nejvhodnější poloha je podélná osa S - J. Stanoviště má být na rovině nebo mírném svahu, nikdy ne v dolíku (zabránění vniknutí vody).

Stáj by měla být situována tak, aby zápach neobtěžoval obydlené okolí. Je nutné respektovat hygienické pásmo. Hnojiště by mělo být vzdáleno od stáje alespoň 100 m. Dalším důležitým faktorem je osvětlení a světlost stáje. Okna mají být k podlahové ploše v poměru 1:10 až 1:16 a měla by být umístěná mimo dosah koní, aby jim při uvázání světlo nešlo přímo do očí (Dušek, 2011).

Velikost stáje musí odpovídat počtu v ní umístěných koní. Pro výměnu vzduchu jsou příznivé stěny z pálených cihel. Stěny, stropy a podlahy musejí zabraňovat kondenzaci par.

Optimální teplota v létě je 15 - 20 °C a v zimě by neměla teplota dlouhodobě klesnout pod 6 °C. Relativní vlhkost ve stáji by se měla pohybovat mezi 60 - 80 % a nejvíce ji ovlivňuje výpar z podestýlky a dále dýchání.

Rychlost proudění vzduchu ve stáji v létě je optimální do 0,5 metru za sekundu, v zimě 0,25 metru za sekundu. Maximální koncentrace škodlivin: CO₂ je 0,25 % obj., NH₃ – 0,0025% obj. a H₂S – 0,001 % obj.. Podlahová plocha musí být nepropustná, dobře tepelně izolující a odolná proti tlaku a oděru. Lze použít dřevěné špalíky, stájovou dlažbu nebo udusanou hlínu, která se osvědčila u hluboké podestýlky. Dnešní technologie umožňují nahradit hlínu speciální stájovou dlažbou nebo různými modifikacemi betonu, říká Dušek (2011).

3.4.1 Ustájení hřebců

Jak popisuje Maršálek a kol. (2010), pevně hrazené boxy pro plemenné hřebce mají rozměry 350 x 350 cm, což je 12,25 m². Tyto hodnoty splňovaly boxy v hřebčíně Albertovec, kde měly rozměry od 12,8 m² do 13,69 m². Největší boxy pro plemenné hřebce o rozměrech od 13,17 m² do 18,86 m² mají v hřebčíně Napajedla. Naproti tomu v Národním hřebčíně Kladruby nad Labem mají boxy pro plemenné hřebce velikost od 11,16 m² do 11,7 m², což je o něco menší, než udává literatura. Velikost boxů pro ostatní koně se pohybuje v jednotlivých hřebčíněch od 10,21 m² do 15,2 m². Největší boxy se nacházely v hřebčíně Albertovec (Ø 14,6 m²), v hřebčíně Napajedla se v průměru pohybuje velikost boxů kolem 12,5 m² a nejmenší boxy se nacházejí v Národním hřebčíně Kladruby nad Labem (Ø 11,2 m²). Podle odborné literatury by měla být plocha boxu pro ostatní koně 10 m² – 12 m², což je splněno ve všech třech hřebčíněch. Ve všech třech hřebčíněch se musela velikost i dispoziční uspořádání boxů přizpůsobit velikosti a možnostem budov, ve kterých byly zřizovány (Maršálek a kol, 2010).

Domácí koně (*Equus caballus*) jsou převážně chováni v boxovém ustájení, ve kterém jsou zbaveni fyzického kontaktu. Za účelem studia sociálního omezení bylo 19 dvouletých hřebců umístěno buď jednotlivě, nebo ve skupinách po třech po dobu 9 měsíců. Po té byli hřebci vypuštěni do dvou oddělených ohrad na 28 hodin týdně, po dobu 6 týdnů. Více agresivního chování bylo zaznamenáno ve skupině před tím jednotlivě ustájených hřebců. Zatímco dříve ustájení hřebci ve skupině po třech projevovali více jemného agonistického chování. Dospělo se k závěru, že dvou-letí hřebci jsou citliví na sociální kontakt a že ustájení má dlouhodobé účinky na společenské chování, které trvají nejméně 6 týdnů, uvádí Christensen et al., (2002).

3.4.2 Ustájení klisen

Ustájení koní při porodech může být buď v boxech po jedné klisně, nebo ve volné stáji ve skupině po 8 – 10 klisnách. Volného ustájení se využívá v Národním hřebčině Kladruby nad Labem, což není kvůli hygieně zrovna nejlepší. Nedá se tady totiž uskutečnit z ekonomického hlediska po každém porodu důkladná dezinfekce. Také zde hrozí zranění narozeného hříbete ostatními klisnami. Lepší je využívání porodních boxů, které se dezinfikují po každém odchodu klisny, popisuje Maršálek a kol. (2010).

Hříbata se rodí v porodních boxech dimenzovaných na 16 m² pro matku s hříbětem (Sýkora, 2014).

Podle Maršálka a kol. (2010) je konzervovaná píce (senáž) výborným krmivem zejména v jarních měsících pro kojící klisny, případně mladá hříbata. Senáž má vyšší obsah sušina (cca 35 – 40 %) než původní pastevní porost, ale nižší než seno. Koncentrace živin je proto vzhledem k objemu tohoto krmiva vysoká. Je tedy vhodným krmivem pro ty koně, kteří potřebují dostatečný přísun živin v relativně malém množství krmiva.

3.4.3 Ustájení hříbat

Jakmile se hříbě naučí přijímat krmivo, nastává pro ně nová etapa života. Je již vyspělejší a samostatnější. Hlavní je však velmi široký rozsah nových poznání, který mu umožňuje společný život s ostatními hříbaty. Později je klisna s hříbětem přemístěna z boxu do společné volné stáje. Je to velká stáj, ve které jsou matky volně ustájeny s hříbaty. Jen při krmení jadrnými krmivy se uvazují ke žlabu, jinak se klisny i hříbata pohybují ve stáji stále volně, uvádí Dušek a kol. (1992).

Jak popisuje Sýkora (2014), jsou hříbata cca po šesti měsících převáděna do chovných hal, kde jsou ustájena volně na hluboké podestýlce v ohradách po 20 – 30 kusech. V desátém až v dvanáctém měsíci věku se hříbata rozdělují podle pohlaví. Na rozdíl od dospělých koní se na jedno hříbě počítá plocha podestýlky 6 m². Haly jsou vybaveny krmným průjezdem, na který navazují žlaby na jadrná krmiva a okopaniny, seno se zakládá zpravidla na podlahu. Pro napájení hříbat slouží napájecí žlab.

Jak popisuje Dušek a kol. (1992), při odchovu hříbat lze velmi rychle vypracovat podmíněné reflexy na zvukové podněty (hlas, píšťalku, zvonek), při výcviku kuň reaguje na vždy stejně znějící povely.

Jak vyjadřuje Dušek (2011), pastevní odchov hříbat je jedním ze základních požadavků chovu koní. Na pastvinách mají hříbata dostatek pastevního porostu, bohatého na lehce stravitelné živiny a to především bílkoviny, minerální látky a vitaminy.

Studii dvou odlišných systémů chovu mladých koní bylo zjištěno, že koně ustájení po dvou strávili více času příjmem potravy, zatímco jednotlivě ustájení koně strávili více času ostražitým chováním nebo spaním. Stres byl mnohem větší u individuálně ustájených koní. Na konci studie 67 % individuálně ustájených koní projevvalo stereotypní chování. Dospělo se k závěru, že individuální ustájení mladých koní je pro ně stresující (Visser et al., 2008).

3.4.4 Ustájení tažných koní

Tažní koně jsou ustájení na stlaném vazném stání, obvykle po párech. Stání jsou oddělena pevnými a zavěšenými přepážkami tak, aby se koně nemohli kopat. Jsou vybavena žlabem, senným košem a napáječkou, podlaha je ve sklonu k močůvkové stružce. Ostatní příslušenství, jako je přípravná krmiv, mělký bazén na ošetřování nohou apod., jsou podobná jako u sportovních koní, popisuje Sýkora (2014).

Pro vazné stání je podle Maršálka a kol., (2010) požadováno průměrné šířky 1,65 m a průměrné délky 2,8 m. V Národním hřebčině Kladruby nad Labem je stání pro hřebce ve výcviku široké 1,9 m a dlouhé 2,9 m, pro klisny je o trochu menší o šířce 1,65m a délce 2,8 m,

Tento typ ustájení je z hygienického hlediska nejlepší. Stání lze lépe udržovat v čistotě než boxy nebo stáj s hlubokou podestýlkou. Vyhovující stání musí být dlouhé 300 - 350 cm a široké 150 - 180 cm. Chodba u dvouřadé stáje musí být široká minimálně 350 cm, u jednořadé stáje 250 cm (Dušek, 2011).

3.5 Aktivní stáj

Systém pro aktivní ustájení koní představuje v dnešní době nový inovativní, moderní a přátelský systém ustájení koní, který přispívá ke zdraví koní a naplňuje jejich přirozené potřeby, vychází z jejich instinktů a zároveň usnadňuje práci chovateli a zvyšuje jeho produktivitu při péči o koně. Tento systém aktivního ustájení je velmi vhodný pro společné ustájení sportovních koní nebo hobby koní všech plemen. Tento systém je ideální v kombinaci s pastvinou. Hlavní výhody tohoto systému aktivního ustájení pro koně jsou:

- přirozený pohyb na čerstvém vzduchu, snížení rizika respiračních chorob,
- stádový sociální kontakt,
- dlouhodobý příjem krmiva po malých dávkách snižuje riziko koliky,
- průprava pro dobrou pracovní i sportovní kondici.

Pro chovatele lze v tomto systému aktivního ustájení spatřovat:

- vysokou úroveň zoohygieny ustájení,
- snížení potřeby manuální práce,
- zvýšení produktivity práce při ošetřování,
- přehled o chování koní a o spotřebě krmiva,
- úspora a zlepšení využití krmiva.

Dávkování jadrných krmiv probíhá podle individuálních potřeb jednotlivých zvířat ve stádě, přitom v sortimentu je několik druhů krmiva, které si koně sami vybírají v krmných stanicích, ve kterých jsou krmné žlaby v přirozených polohách blízko podlahy. Dávkování objemných krmiv je individuální a časově řízené, vede k maximální volnosti a pohybu koní, umožňuje krmení různých kategorií koní, je vhodné pro balíkový i volný materiál, snadné a rychlé doplňování pro obsluhu, minimální ztráty znehodnocením krmiva. Selektce směru pohybu, řízení pohybu počítačem, který navádí koně označené snímatelnými čipy podle individuálního požadavku dle dispozic chovatele. Vlastní řízení, evidenci spotřeby krmiva a denních aktivit zajišťuje provozní počítač s přehledným programem, např. nasměrování na pastvinu, do ustajovací zóny atd. (Active Horse Systems from Schauer, © 2018).

3.6 Vliv technologie ustájení na zdraví koní

Jednou ze základních podmínek úspěšného chovu a sportovního využití koní je jejich zdraví. Nemocné zvíře snižuje svou výkonnost, a to v užitkovosti, sportovní i reprodukční schopnosti. Proto by každý chovatel měl znát projevy zdravého zvířete, aby byl schopen posoudit změnu v jeho chování. Chování zdravých koní by mělo být přiměřené prostředí, kde žijí, popisuje Dušek (2011).

Jak uvádí Kic (1996), přítomnost prachu ve stáji může způsobovat problémy jak z hlediska pracovního prostředí ošetřovatelů, tak přispívat k zhoršování zdravotního stavu ustájených koní.

Biologická agresivita prachových částic je dána jejich dráždicím účinkem na sliznice dýchacích cest. Může však docházet k poškození i jiných tkání, např. spojivek, kůže apod., v závislosti na složení jednotlivých částic prachu a jejich velikosti. Podle jejich velikosti je

možné usuzovat na hloubku průniku v dýchacích cestách, podle chemického složení na dráždicí efekt napadených tkání.

Negativním průvodním jevem zvýšené prašnosti je i větší výskyt bakterií ve vzduchu. Různé druhy mikroskopických organismů a částice hmoty v tuhé i kapalné fázi vytvářejí v plynném prostředí aerosoly. Bakteriální aerosoly znamenají při zvýšeném výskytu v ovzduší stáje nebezpečí pro plicní tkáň koní. Správné využití větracího zařízení ve stájovém prostoru může pomoci snížit bakteriální aerosol ve vzduchu, uvádí Kic a Brož (1995).

Jak popisují Kic a Brož (2000), vzduch volí při nasávání do stáje cestu nejmenšího odporu a proudí do místnosti nejen navrženými otvory pro přívod vzduchu, ale i otevřenými komunikačními otvory (dveře, vrata, netěsnostmi ve spárách oken a dveří), popřípadě dalšími otvory v obvodovém plášti budovy, jako jsou otvory, jimiž ústí do objektu linky krmení, odkluzu chlévské mrvy, výkalů apod. Tyto poslední uvedené „vstupy“ vzduchu do větrané stáje mohou být značně nebezpečné z hlediska pohody - welfare ustájených zvířat. Při nedostatečném průřezu plánovaných přívodních otvorů může proudit velká část vzduchu do stáje např. přes podroštové kanály s výkaly, což značně zhoršuje kvalitu přiváděného vzduchu, který je kontaminován plynnými škodlivinami (amoniak, sirovodík a dalšími zápašnými látkami) a nevhodně nadměrně zvlhčován. Do stáje pak tento vzduch vstupuje v místě kaliště a ne v dýchací zóně koní. Jestliže se zvířata nacházejí v blízkosti těchto otvorů a netěsností, jsou vystavena průvanu. Jde-li o stáj, kde mají koně možnost menšího pohybu, může kromě horší kvality vdechovaného vzduchu přispívat k nepohodě ustájených zvířat ještě i výstup vzduchu směrem k jejich zadním tělesným partiím. V zimním a přechodném období může být tento nekontrolovaný proud vzduchu velmi chladný a dosahuje někdy i velmi značné rychlosti proudění. Koně tento proud vzduchu dlouhodobě místně ochlazuje, což se projevuje zhoršením zdravotního stavu, záněty, zabřezáváním apod.

Kic a Brož (1995) uvádí, že vliv vlhkosti vzduchu se projevuje na organismus koní především v extrémních případech velmi vysokých nebo naopak nízkých hodnot relativní vlhkosti. Vlhký vzduch má větší tepelnou vodivost než suchý vzduch. Proto ve vlhkém chladném vzduchu ztrácí organismus koní více tepla než při stejné teplotě a vzduchu suchém. Vysoká vlhkost vzduchu též napomáhá rozkladným pochodům organických látek a rozvoji mikroorganismů a plísní, čímž zhoršuje kvalitu vdechovaného vzduchu a vytváří předpoklad k snadnému onemocnění koní. Příliš suchý vzduch (pod 35 %) také nepůsobí příznivě. Způsobuje vysušování sliznic horních cest dýchacích a snižuje jejich ochrannou funkci. Jak již bylo uvedeno, ve stájích pro koně jsou spíše problémy s nadměrnou vlhkostí vzduchu.

Jak popisují Clements et Pirie (2007), je prokázáno, že ze všech krmiv podávaných koním má seno nejvyšší obsah prachu. Proto je namáčení sena časté při léčbě opakující se obstrukce dýchacích cest a jiných onemocnění dýchacích cest u koní. Už v roce 1656 Markham napsal „nejlepším lékem (na špatné dýchání) je tráva v létě a seno postříkané vodou v zimě“. Postříkání vodou by asi nebylo příliš efektivní, protože by se voda nedostala do stébel a rychle by se vypařila. Seno se proto namáčí, ale dosud nebylo stanoveno, jak dlouho by se mělo namáčet a jaký vliv namáčení má na poléťavý prach.

Vědci měřili koncentrace vdechnutého prachu (RDC) ve stáji u nozder stejné 15leté kobyly za třech podmínek:

1. suché seno,
2. seno kompletně ponořené do kbelíku s vodou a okamžitě podávané (immersed - ponořené),
3. seno kompletně ponořené do kbelíku s vodou na 16 hodin (soaked - namočené).

Měřili vždy po dobu 2 hodin, každé měření opakovali 6x. Ponořené seno vytvořilo o 60 % méně prachu než suché seno, namočené dokonce o 71 %. Studie potvrdila, že samotné ponoření podstatně snižuje RDC, přičemž na délce doby namáčení tolik nezávisí (což je v souladu se zjištěním jiné studie, která porovnávala seno namočené 30 minut a 12 hodin). Nemělo by se však nechat uschnout.

Druhá část popisuje přínos namáčení sena a vliv optimalizace prostředí v sousední stáji. V rámci jedné budovy jsou dvě stání se společnými dveřmi a společným vzdušným prostorem. Jedno stání bylo prázdné (bez podestýlky, krmiva, koně), v druhém byla 15letá kobyly. Použili dva režimy:

- R1. seno, dřevěné hobliny a otevřené okno,
- R2. seno, sláma a zavřené okno.

Měřili RDC v obou stáních po dobu 16 hodin. Přechod z R1 na R2 znamenal 73 % snížení RDC v prvním stání a 68 % v druhém stání. Z jejich výzkumu lze udělat závěr, že při léčbě dýchacích potíží koně nestačí změnit krmivo/podestýlku v jeho stání, ale na všech místech, které mají společný vzdušný prostor. Mimo jiné měření potvrdili, že nejvyšší koncentrace RDC jsou v době, kdy ve stájích probíhají nějaké aktivity – vyvádění koní, ale hlavně kydání chlěvské mrvy. Proto by nemocné koně měly být při úklidu venku (nejen kvůli prachu, ale i spórům plísní), uvádí Clements et Pirie (2007).

Při tradičním boxovém chovu koní se vyskytují různé problémy jako nedostatečná aktivita koní, snížená kvalita vzduchu ve stájích, méně častá frekvence krmení a omezený přístup k sociálnímu kontaktu s ostatními koňmi. Důsledky snížené aktivity jsou slabé šlachy,

oslabená kostra a snížená hustota kostí. Může se vyskytnout s tímto spojené riziko, zvláště pokud jsou koně nesprávně trénováni. Dlouhé intervaly mezi krmením mohou způsobit žaludeční vředy. Prach a amoniak přítomný ve špatně větrané stáji taktéž způsobuje problémy s dýchací soustavou. Z těchto důvodů jsou přijatelnější alternativní způsoby ustájení a krmení. (Vervuert, 2002).

3.6.1 Dušnost, plicní obstrukce

Častými charakteristickými symptomy nemoci jsou kašel, zahlenění dýchacích cest, bolesti v krku, rýma apod. Provedené studie ukázaly na souvislost mezi čistotou vzduchu ve stájích a některými chorobami. Kombinace prachu, amoniaku a dalších negativních vlivů způsobených špatným stájovým ovzduším vedou k zhoršení zdravotního stavu i k trvalým zdravotním následkům koní, společné účinky negativních faktorů mají akumulární efekt (Kic, 1996).

V posledních letech se u koní ukázalo výrazné zvýšení respiračních chorob. Problémy se vyskytly především u koní v uzavřených stájích a u koní se kterými se jezdí v uzavřených jízdárnách, což vede k trvalému vystavení vysokým koncentracím prachových částic. Správná péče a léčba koní trpících chorobami dýchacích cest má zásadní význam. Důležitá je také prevence nemocí dýchacích cest. Vedle životního prostředí koní (pastviny, otevřené stáje, stáje s výběhy a stáje s vnějšími a vnitřními okny) je třeba věnovat zvláštní pozornost kvalitě krmiv, koncentrovaných krmiv a materiálů pro podestýlání, jakožto prevenci před prachem. Vzhledem k tomu, že většina koní je držena ve stájích, je zásadní zajistit, aby se činnosti, které způsobují vysokou prašnost, jako je místování, zametání uliček atd., prováděly pouze tehdy, když koně nejsou přítomni ve stájích. Pro snížení prachových částic ve stájích je možné použít podestýlku a píci s nízkým obsahem prachových částic: pelety, dřevěné hobliny, siláž. Také lze pícniny upravovat v páře nebo namáčet. Koncentrace prachu na jízdárně závisí hlavně na druhu podkladového materiálu, vlhkosti podkladového materiálu a počtu koní, kteří jsou trénováni ve stejném čas. Vzhledem k tomu, že jízdárna je důležitým místem pro jezdecké sporty, je jeho význam pro zdraví dýchacích cest u koní velmi vysoký, uvádí Claußen et Hessel, (2017).

3.6.2 Alergie koní

Úplně nejdůležitější vlastností sena je hygienická nezávadnost. Seno nesmí vykazovat žádnou aktivitu plísní. Seno nesmí prášit – žlutý, šedý nebo namodralý prach, to jsou neklamně znánky již probíhajícího rozkladu hmoty, jenž je výsledkem činností plísní. V prachu jsou obsaženy jak zbytky rostlin z rozkladu způsobeného plísněmi, tak i spóry plísní. Ty se mohou stát významným alergenem (dráždidlem) pro dýchací ústrojí koně a přivodit mu dýchací potíže či alergii, jež se v posledních letech stále více rozmáhá.

Stejně jako u pastevního porostu bychom měli vědět jaké složení má seno, kterým krmíme. O něco jednodušší je to u sena, které si sami sušíme. V tomto případě přesně víme, čím budeme krmit. Pokud seno nakupujeme, je nutné se prodávajícího alespoň zeptat, z jakého porostu je seno připraveno. Tím samozřejmě není myšlen druh sena – vojtěškové, jetelové či travní. Rozhodně je nutné vědět, zda byl porost v květu, nebo již po odkvětu. Mezi senem sklizeným v různých fázích zralosti porostu jsou velmi zřetelné rozdíly. Jestliže kupujeme najednou větší množství, například zásobu na celou zimu od jednoho dodavatele, je možné nechat si udělat alespoň základní rozbor objemného krmiva v nejbližší zemědělské oblastní laboratoři. Nemá ale smysl provádět rozbor u malých dodávek sena, nebo dokonce u jednotlivých balíků (tedy u velkých kulatých balíků), popisuje Maršálek a kol. (2010).

Studie v terénu a výzkumy v laboratořích zjistili, že krmivo a podestýlka pro koně (seno, koncentráty, senáž, sláma) bývá často kontaminována roztoči, plísněmi a prachovými částicemi. Vedle negativních dopadů na výživnou hodnotu a sníženou chutnost jsou největším rizikem poruchy zažívacího traktu a respirační problémy. Také by neměly být zanedbávány škodlivé vlivy toxinů produkované bakteriemi (např.: *Clostridium botulinum*). Dýchací trakt koní je vystaven roztočům, mikroorganismům a toxinům. Kvalita vzduchu uvnitř stájí je navíc negativně ovlivněna prachem z krmiv a podestýlky. Existují náznaky, že opakovaná, případně kontinuální konfrontace mladých koní s prachovými antigeny může vést k alergickým reakcím v pozdějších letech. Proto optimalizace podmínek výroby a skladování krmiva (včetně slámy použité jako podestýlka) je zásadní pro nerušený rozvoj mladých koní a pro udržení zdraví dospělých koní, uvádí Kamphues (1996).

3.6.3 Žaludeční vředy

Jak uvádí Ellis et al. (2015), u některých ustájených koní vede nedostatek pasení ke snížení doby žvýkání s následným negativním dopadem na trávicí systém a potenciální rozvoj stereotypního chování. Výzkum se zabíral čtyřmi typy krmných sítí a jejich

porovnáním. Nejúspěšnější byly sítě s nejmenšími otvory (25 – 30 mm). Tyto sítě nejvíce prodloužily dobu příjmu krmiva a tím pádem zajistili dostatečnou dobu žvýkání.

Koně jsou býložravci a pasou se většinu dne. Pro ustájené koně jsou krmné dávky často omezené a bylo by vhodné vyvinout systém, který by umožnil přísun krmiva po většinu dne. Hladovění koním totiž způsobuje žaludeční vředy. Možným způsobem, jak prodloužit dobu krmení, je omezit dostupnost krmiva pomocí krmných sítí (Morgan et al., 2016).

Jak uvádí Bass et al. (2018), studie vyhodnocovala dva krmné režimy: tradiční (jadrné krmivo 2x denně) a automatizované krmení (podavačem v 20 stejných krmných dávkách, za den). Sledovaly se účinky na žaludeční vředy koní, experiment probíhal 60 dní při střední tréninkové zátěži. Během sledovaného období byl podíl nemocných koní významně nižší u automatizovaného krmní ve srovnání s tradičním. Ale na konci experimentu nebyl pozorován výrazný rozdíl. Tato studie ale prokazuje, že období na lačno přispívá k tvorbě žaludečních vředů. Automatizované krmení vede k poklesu hladovění, což vede ke snížení tvorby žaludečních vředů.

Studie zjistila, že koně používání převážně ve svém domácím prostředí trpí nižším výskytem nežádoucích žaludečních vředů. Naopak koně využívaní v dostizích trpí vyšší četností výskytu žaludečních vředů, uvádí Chameroy et. al., (2006).

4 Závěr

Cílem této bakalářské práce je sestavení literárního přehledu o zootechnických požadavcích na ustájení koní, zhodnocení technologií ustájení koní a posouzení jejich vhodnosti v závislosti na využití koní. Z tohoto důvodu je potřeba najít nejvhodnější a nejpřirozenější ustájení pro ideální chov koní. Právě tímto tématem se zabývá má bakalářská práce.

V současné době se způsob chovu orientuje po vzoru zahraničí na optimální podmínky pro ustájení zvířata a také na ekonomiku hospodaření, protože ta je limitující pro existenci chovu koní více než dříve.

Důležité je posouzení životních podmínek zvířat – welfare a požadavků zoohygieny koní (plošné nároky na ustájení, požadavky na lože, napáječky apod.), požadavky na nově vzniklé mikroklima, požadavky na likvidaci biologické produkce odpadních látek atd.

Rozhodujícím stupněm v životě koně je raný vývoj hříběte, který zásadně odráží stav a chování v dospělosti. Přitom dlouhodobý stres nezpůsobuje jen nedostatečná výživa či nepohodlné vazné ustájení v temné stáji, ale rovněž nedostatek volného pohybu a nemožnost sociálního kontaktu s jinými koňmi. Pástevní odchov hříbat je jedním ze základních požadavků chovu koní. Na pastvinách mají hříbata dostatek pástevního porostu, bohatého na lehce stravitelné živiny a to především bílkoviny, minerální látky a vitaminy.

Na pastvinách mohou být odchováváni i starší koně, kteří nejsou potřeba k velkému výkonu. Také je pastvina vhodná i pro odchov klisen určených k plemenitbě, ideální je kombinace pastviny s volnou stájí. Koně mají dostatečný sociální kontakt a pobývají na čerstvém vzduchu s přirozeným slunečním svitem.

Nejrozšířenější způsoby chovu sportovních koní v našich klimatických podmínkách předpokládají ustájení trvale nebo velkou část roku v uzavřeném prostoru stáji. Stájové prostory vyžadují dobré odvětrání, zejména v létě. Účelná distribuce vzduchu ve stájích přispívá k účinnosti větracích zařízení a má rozhodující vliv na dosažení požadovaných mikroklimatických parametrů s jejich rovnoměrným rozložením ve stáji. Kvalita vzduchu uvnitř stáji je navíc negativně ovlivněna prachem z krmiv a podestýlky. Ustájení musí dále splňovat všechny etické a technologické požadavky k uspokojení životních a psychických potřeb koní jako jsou řádná péče, dostatek plochy, prostoru, pohybu, světla, podestýlky, výživy atd.

Systém pro aktivní ustájení koní představuje v dnešní době nový inovativní, moderní a přátelský systém ustájení koní, který přispívá ke zdraví koní a naplňuje jejich přirozené

potřeby, vychází z jejich instinktů a zároveň usnadňuje práci chovateli a zvyšuje jeho produktivitu při péči o koně. Tento systém aktivního ustájení je velmi vhodný pro společné ustájení sportovních koní nebo hobby koní všech plemen. Tento systém je ideální v kombinaci s pastvinou.

Prach a amoniak přítomný ve špatně větrané stáji taktéž způsobuje problémy s dýchací soustavou. Z těchto důvodů jsou přijatelnější alternativní způsoby ustájení a krmení. V posledních letech se u koní ukázalo výrazné zvýšení respiračních chorob. Problémy se vyskytly především u koní v uzavřených stájích a u koní se kterými se jezdí v uzavřených jízdárnách, což vede k trvalému vystavení vysokým koncentracím prachových částic.

Pokud se krmení podává pouze ve stáji, kůň žere po dobu asi tří hodin každý den. Jako nejvhodnější se ukázalo krmení v malých dávkách a často. Tento způsob krmení zajišťuje konstantní průchod potravy zažívacím traktem.

Pro snížení prachových částic ve stájích je možné použít podestýlku a píci s nízkým obsahem prachových částic: pelety, dřevěné hobliny, siláž. Také lze pícniny upravovat v páře nebo namáčet. Koncentrace prachu na jízdárně závisí hlavně na druhu podkladového materiálu, vlhkosti podkladového materiálu a počtu koní, kteří jsou trénováni ve stejném čase. Vzhledem k tomu, že jízdárna je důležitým místem pro jezdecké sporty, je jeho význam pro zdraví dýchacích cest u koní velmi vysoký.

Dle mého názoru je nejlepším typem ustájení aktivní stáj v kombinaci s pastvinou. Koně mají zajištěný pohyb, sociální kontakt a pobývají ve svém přirozeném prostředí. Ovšem pro chov sportovních koní je nejvýhodnější boxové ustájení, které se kombinuje s pobytem v kolotoči, paddocku a prací na jízdárně s moderním povrchem.

5 Seznam literatury – bibliografický záznam

5.1 Bibliografické záznamy tradičních dokumentů

Auger, E.J., Moore-Colyer, M.J. S. 2017. The Effect of Management Regime on Airborne Respirable Dust Concentrations in Two Different Types of Horse Stable Desing. *Journal of Equine Veterinary Science*. 51. 105-109.

Bass, L., Swain, E., Santos, H., Hess, T., Black, J. 2018. Effects of Feeding Frequency Using a Commercial Automated Feeding Device on Gastric Ulceration in Exercised Quarter Horses. Brož, V. 1997. *Jednoduché dřevěné stavby v zemědělství*. Institut výchovy a vzdělávání MZ ČR. Praha. 32 s. ISBN: 80-7105-157-8.

Claußen, G., Hessel, E. F. 2017. Particulate Matter in Equestrian Stables and Riding Arenas. *Journal of Equine. Veterinary Science*. 55. 60-70.

Clements, J.M., Pirie, R.S. 2007. Respirable dust concentrations in equine stables. Part 2: The benefits of soaking hya and optimising the environment in a neighbouring stable. *Research in Veterinary Science*. 83(2). 263-268.

Dodd, V. A. 1999. A mechanical ventilation system for horse stables to control respirable dust. *Irish Veterinary Journal*. 52 (5). 257-262.

Duruttya, M. 2005 *Velká etologie koní*. 2. rozšíř. vydání. HIPO-DUR. Košice. 583 s. ISBN: 80-239-5088-6.

Dušek, J. 2011. *Chov koní*. 3. vyd. Brázda. Praha. 398 s. ISBN: 978-80-209-0388-4.

Dušek, J., Hučko, V., Klement, J., Pellarová, A. 1992. *Chov koní v Československu*. Brázda. Praha. 173 s. ISBN: 80-209-0168-X.

Ellis, A.D., Fell, M., Luck, K., Gill, L., Owen, H., Briars, H., Barfoot, C., Harris, P. 2015. Effect of forage presentation on feed intake behaviour in stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science*. 165. 88-94.

Fleming, K, Hessel, E.F., Van den Weghe, H.F.A. 2008. Generation of Airborne Particles from Different Bedding Materials Used for Horse Keeping. *Journal of Equine Veterinary Science*. 28(7) 408-418.

Fraser, A.F. 2010. *The Behaviour and Welfare of the Horse*. CABI. Wallingford. 255 s. ISBN: 978-1-84593-629-7.

Hujňák, J. 1997. *Opravy a přestavby stájí*. Institut výchovy a vzdělávání MZ ČR. Praha. 54 s. ISBN: 80-7105-150-0.

Hutla, P., Bíma, V., Mičín, R., Češpiva, M. 2013. *Modelová řešení osvětlovacích soustav ve vybraných zemědělských objektech*. Výzkumný ústav zemědělské techniky. Praha. 35 s. ISBN: 978-80-86884-72-1.

Chameroy, K. A., Nadeau, J. A., Bushmich, S. L., Dinger, J. E., Hoagland, T. A., Saxton, A. M. 2006. Prevalence of non-glandular gastric ulcers in horses involved in a university riding program. *Journal of Equine Veterinary Science*. 26 (5). 207-211.

Christensen, J. W., Ladewig, J. Søndergaard, E., Malmkvist, J. 2002. Effects of individual versus group stabling on social behaviour in domestic stallions. *Applied Animal Behaviour Science*. 75 (3). 233-248.

Jorgensen, G. H. M., Boe, K. E. 2007. A note on the effect of daily exercise and paddock size on the behaviour of domestic horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science*. 107 (1-2). 166-173.

Journal of Equine Veterinary Science. 64. 96-100.

Kalisek, J., Soch, M., Ondr, P., Knizkova, I., Ciml, J. 2014. Effect of horse age on gas concentrations in stables. *Mendel and bioclimatology*. Praha. 128 s. ISBN: 978-80-7509-397-4.

Kamphues, J. 1996. Risks of feedstuffs loaded by mites, moulds, bacteria and/or toxins in horses. *Pferdeheilkunde*. 12. 326-332.

Kic, P. 1996. Úprava vzduchu ve stájových objektech. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 42 s. ISSN: 0862-3562.

Kic, P., Brož, V. 1995. Tvorba stájového prostředí. Institut výchovy a vzdělávání MZ ČR. Praha. 47 s. ISBN: 80-7105-106-3.

Kic, P., Brož, V. 2000. Zařízení pro větrání a klimatizaci stájí. Institut výchovy a vzdělávání MZ ČR. Praha. 71 s. ISBN: 80-7105-208-6.

Komberec, S. 1993. Výstavba a provoz zemědělských staveb podle ekologických zásad. Institut výchovy a vzdělávání MZ ČR. Praha. 40 s. ISBN: 80-7105-059-8.

Maršálek, M., 2010. Koně ve formě. Odborný seminář o koních. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. 34 s. ISBN 978-80-7394-228-1.

Maršálek, M., Civišová, H., Buňatová, Z. (eds.) 2010. Chov koní a jeho management v současných podmínkách. ČZU v Praze. Praha. 84 s. ISBN: 978-80-213-2130-4. Sborník příspěvků semináře KSZ pro chovatele a majitele koní v ČR, konané 3. 12. 2010

Mathews, E.H., Arndt, D.C. 2003. Validation of models to predict the thermal and ventilation performance of horse stables. *Building and Environment*. 38(2). 237-246.

Moore-Colyer, M. J. S., Taylor, J. L. E., James, R. 2016. The Effect of Steaming and Soaking on the Respirable Particle, Bacteria, Mould, and Nutrient Content in Hay for Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 39. 62-68.

Morgan, K., Kjellberg, L., Karlsson Budde, L., Kjell, E., Ryman, M. 2016. Pilot study on work load management and feed intake time when feeding horses with small mesh haynets. *Livestock Science*. 186. 63-68.

Navrátil, J. 2007. *Základy chovu koní. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 79 s. ISBN: 978-80-7271-186-4.*

Okolski, A. 2006. Role of prolactin in horse reproduction. *Medycyna Weterynaryjna*. 62 (6). 624-627.

Příkryl, M., Doležal, O., Hájek, J., Košar, K., Maleř, J., Maloun, J., Mátlová, V., Matoušek, A. 1997. *Technologická zařízení staveb živočišné výroby. TEMPO PRESS II. Praha. 276 s. ISBN: 80-901052-0-3.*

Rybář, B. 1970. *Podlahy pro bytové, občanské, průmyslové a zemědělské stavby. 2. nezněn. vydání. SNTL. Praha. 260 s.*

Rybář, B., 1968. *Podlahy. SNTL. Praha. 96s.*

Schmidt, R. 2013. Péče o koně bez chyb a omylů. Z něm. orig. *Klar Gestellt – Fehler und Irrtümer in der Pferdehaltung. Brázda. Praha. 160 s. ISBN: 978-80-209-0397-6.*

Sýkora, J. 2014. *Zemědělské stavby – Základy navrhování. Grada. Praha. 128 s. ISBN: 978-80-247-5273-0.*

Thompson, D. L., Oberhaus, E. L. 2015. Prolactin in the Horse: Historical Perspective, Actions and Reactions, and Its Role in Reproduction. *Journal of Equine. Veterinary Science*. 35 (5). 343-353.

Vervuert, I. 2002. Feeding and housing management in horses. *Pferdeheilkunde*. 18 (6). 629-632.

Visser, E. K., Ellis. A. D., Reenen. C. G. V. 2008. The effect of two different housing conditions on the welfare of young horses stabled for the first time. *Applied Animal. Behaviour Science*. 114 (3-4). 521-533.

Wachenfelt, H. V., Nilsson, Ch., Ventorp, M. 2013. Measurement of kick loads from horses on stable fittings and building elements. *Biosystems Engineering*. 116 (4). 487-496.

5.2 Bibliografické záznamy elektronických dokumentů

Active Horse Systems from Schauer. [online]. Schauer Agrotronic GmbH. [cit. 2018-04-01]. Dostupné z <<https://www.active-horse.com/en/horse-stable/>>

Kamír & Co. VŠE PRO FARMU. Kompletní nabídka zemědělských a chovatelských potřeb. [online]. KAMÍR a Co spol. s r.o. [cit. 2018-04-01]. Dostupné z <<https://www.kamir.cz/napajecky-pro-skot-ovce-a-kone>>

Röwer & Rüb. Pferdesportsysteme. Kolotoč pro koně. [online]. Röwer & Rüb GmbH. [cit. 2018-04-01]. Dostupné z <<http://roewer-rueb.de/produkte>>

Sundance. Solárium pro koně. [online]. Sundance (Nederland). [cit. 2018-04-01]. Dostupné z <<http://www.sundancesolariums.com/>>

Švehlová D. Optimální povrch jízdárny. [online]. EQUICHANNEL.cz. [cit. 2018-04-01]. Dostupné z <<http://www.equichannel.cz/optimalni-povrch-jizdarny>>

6 Seznam tabulek a obrázků

6.1 Seznam tabulek

Tab. 1 Doporučené nejvyšší rychlosti proudění vzduchu v zóně pobytu zvířat	66
Tab. 2 Zoohygienické požadavky koní na stájový vzduch	67
Tab. 3 Doporučené hodnoty relativní vlhkosti stájového vzduchu	67
Tab. 4 Vdechnutelný polévatý prach (ARD) v dýchací zóně koně a uprostřed stáje při volném a boxovém ustájení, pokud jsou podrobeny čtyřem různým režimům řízení ustájení	68
Tab. 5 Nejvyšší přípustné koncentrace hlavních plynných škodlivin ve stájovém vzduchu....	69

6.2 Seznam obrázků

Obr. 1 Solárium pro koně	70
Obr. 2 Kolotoč pro koně	70
Obr. 4 Podlaha ve stáji zhotovená z gumových roštů	71
Obr. 3 Paddock	71
Obr. 5 Napáječka plováková, výklopná 3,5 l.....	72
Obr. 6 Napáječka jazyková	72
Obr. 7 Napáječka vyhřívaná, misková.....	72
Obr. 8 Solný liz v boxe	73
Obr. 9 Box s pevným spodkem, proutěným vrchem	73
Obr. 10 Zkosení obvodových stěn v jízdárně	74

7 Samostatné přílohy (grafy, tabulky, fotografie aj.)

Tab. 1 Doporučené nejvyšší rychlosti proudění vzduchu v zóně pobytu zvířat

Druh, kategorie, ustájení zvířat	Doporučená nejvyšší rychlost proudění vzduchu (m.s ⁻¹) při teplotě		
	minimální	optimální	vyšší než optimální
Skot			
Telata	0,15	0,5	1,0
Jalovice výkrm	0,2	0,5	1,5
Dojnice - kombinovaná užitkovost	0,15 až 0,25	0,5	1,0
Dojnice - mléčný typ	0,15 až 0,25	0,5	1,4
Prasata			
Dočov selat - I. etapa	do 0,05	0,2	0,3
II. etapa	do 0,05	0,2	0,5
Výkrm - I. etapa	do 0,08	0,3	1,0
II., III., IV. etapa	do 0,08	0,3	2,0
Odchov prasnic, zapašt. a březí prasnice, kanci	do 0,08	0,3	2,0
prasnice-kojící	do 0,05	0,2	0,5
Drůbež			
do 5 týdnů	do 0,2	0,2	1,5
nad 5 týdnů	do 0,3	0,3	2,0
Koně	0,15 až 0,25	0,25	0,5

Zdroj: Kic a Brož, 1995

Tab. 2 Zoohygienické požadavky koní na stájový vzduch

Kategorie	Teplota /°C/	
	minimální	optimální
Tažní koně	1	6 až 15
Sportovní koně	5	10 až 18
Klisny se hříbaty	10	15 až 22

Zdroj: Kic a Brož, 1995

Tab. 3 Doporučené hodnoty relativní vlhkosti stájového vzduchu

Druh a kategorie zvířat	Relativní vlhkost vzduchu	
	optimální /-/	maximální /-/
Skot		
Telata, jalovice	0,5 až 0,7	0,75
Skot na výkrm	0,5, až 0,7	0,8
Dojnice - volné ustájení	0,5 až 0,7	0,8
Dojnice - vazné ustájení	0,5 až 0,7	0,85
Prasata		
Dočov selat	0,5 až 0,7	0,75
Výkrm I. etapa	0,5 až 0,7	0,8
Výkrm II., III., IV. etapa	0,5 až 0,75	0,85
Prasnice -odchov, březí, zapaštěné, kanci	0,5 až 0,75	0,8
Prasnice - kojící	0,5 až 0,7	0,75
Drůbež		
Kuřata do 3 týdnů	do 0,7	0,7
Kuřata nad 3 do 8 týdnů	0,5 až 0,7	0,75
Kuřata nad 8 do 20 týdnů	0,5 až 0,75	0,8
Nosnice nad 20 týdnů	0,5 až 0,75	0,85

Krůtata do 3 týdnů	do 0,7	0,7
Krůtata nad 3 do 8 týdnů	0,5 až 0,7	0,75
Krůtata nad 8 do 20 týdnů	0,5 až 0,75	0,8
Krůty nad 20 týdnů	0,5 až 0,75	0,85
Housata a kachňata do 2 týdnů	do 0,75	0,75
Housata a kachňata nad 2 do 8 týdnů	0,5 až 0,75	0,8
Husy a kachny	0,5 až 0,8	0,85
Králíci	0,5 až 0,7	0,8
Koně		
Tažní, sportovní	0,5 až 0,75	0,85
Klisny se hříbaty	0,5 až 0,7	0,8
Ovce		
Všechny kategorie	0,5 až 0,75	0,85

Zdroj: Kic a Brož, 1995

Tab. 4 Vdechnutelný polétavý prach (ARD) v dýchací zóně koně a uprostřed stáje při volném a boxovém ustájení, pokud jsou podrobeny čtyřem různým režimům řízení ustájení

Ustájení	Volná stáj			Boxové stání		
	SZ	BZ	Význ.	SZ	BZ	Význ.
R1	325	300	1,00	270	360	0,219
R2	522	827	0,083	509	637	0,021
R3	972	517	0,001	2912	533	0,001
R4	6250	5079	0,382	2901	943	0,234

Zdroj: Auger et Moore-Colyer, 2017

Tab. 5 Nejvyšší přípustné koncentrace hlavních plyných škodlivin ve stájovém vzduchu

Druh zvířat	Koncentrace plyných škodlivin		
	(% objemové)	(p.p.m.)	(mg.m ⁻³)
Oxid uhličitý			
Skot	0,20	2000	3600
Koně, ovce	0,30	3000	5500
Prasata	0,25	2500	4500
Králíci	0,25	2500	4500
Drůbež	0,25	2500	4500
Amoniak			
Skot	0,0020	20	14
Ostatní druhy zvířat	0,0025	25	18
Sirovodík			
Všechna zvířata	0,0007	7	10

Zdroj: Kic a Brož, 1995

Obr. 1 Solárium pro koně



Zdroj: Sundance

Obr. 2 Kolotoč pro koně



Zdroj: Rézner D.

Obr. 3 Paddock



Zdroj: Rézner D.

Obr. 4 Podlaha ve stáji zhotovena z gumových roštů



Zdroj: Rézner D.

Obr. 5 Napáječka plováková,
výklopná 3,5 l



Zdroj: **Kamír & Co.**
VŠE PRO FARMU

Obr. 6 Napáječka jazyková



Zdroj: Rézner D.

Obr. 7 Napáječka vyhřívaná,
misková



Zdroj: **Kamír & Co.**
VŠE PRO FARMU

Obr. 8 Solný liz v boxe



Zdroj: Rézner D.

Obr. 9 Box s pevným spodkem, proutěným vrchem



Zdroj: Rézner D.

Obr. 10 Zkosení obvodových stěn v jízdárně
a namíchaný písek s geotextilií



Zdroj: Rézner D.