

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Zemědělská fakulta**

Katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: prof. Ing. Václav Matoušek, Csc.

Studijní program: B1403 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Bakalářská práce

**Výživa a krmení sportovních koní**

Nutrition and feeding of sport horses

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Anna Poborská

Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. František Lád, Csc.

Autor bakalářské práce: Simona Honesová

České Budějovice

2020

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Simona HONESOVÁ**  
Osobní číslo: **Z17564**  
Studijní program: **B4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Téma práce: **Výživa a krmení sportovních koní**  
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

### Zásady pro vypracování

Výživu a krmení sportovních koní lze zařadit do nejsložitější oblasti výživy, jelikož představuje jeden z hlavních faktorů, které ovlivňují jejich zdraví a zároveň sportovní výkony.

Optimalizovaná krmná dávka zajišťuje správnou funkci metabolismu a rovněž předchází řadě onemocněním způsobenými nevyváženou či nesprávně složenou krmnou dávkou.

Výživa koní je stanovována dle výživného stavu jedince, věku a sportovního zaměření.

Cílem bakalářské práce je zhodnotit výživu koní ve sportovní stáji v závislosti na zaměření a kategorii.

V literárním přehledu charakterizujte funkce trávicího traktu koní, potřebu živin a energie, techniku krmení a příklady krmných dávek využívaných u sportovních koní včetně rozdělení krmiv.

Ve výsledcích a diskusi se zaměřte na techniku krmení, složení krmiv a následně zhodnoťte zajištění potřeby živin a energie včetně doplňkových a minerálních krmiv v dané stáji.

Z výsledků vyvoďte praktické závěry a následná doporučení.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
Katedra zootechnických věd  
Akademický rok 2019/2020

Rozsah pracovní zprávy: 30 – 40 stran  
Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucí práce  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

Dušek J. a kol.: Chov koní. Nakladatelství Brázda Praha, 2007, 400 s.  
Meyer, H., Coenen, M.: Krmení koní. IKAR Praha, 2003, 256 s.  
Zeman L. a kol.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha. Profi Press s.r.o., 2006, 360 s.  
Reece, O. W.: Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, 1998, 449 s.  
Zeman L. a kol.: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro koně. MZLU v Brně. 2005 116 s. ISBN 80-7175-855-X

Vědecké časopisy:

CLOSE, Graeme L., et al. New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. Free Radical Biology and Medicine, 2016, 98: 144-158.  
MARTIN-ROSSET, William; MARTIN, Lucile: Nutritional principles for horses. Equine Nutrition: INRA nutrient requirements, recommended allowances and feed tables. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2015, 23-96.  
CICHORSKA, Barbara, et al. Significance of nutrient digestibility in horse nutrition-a review. Annals of Animal Science, 2014, 14.4: 779-797.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Anna Poborská  
Katedra zootechnických věd  
Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. František Lád, CSc.  
Katedra zootechnických věd  
Datum zadání bakalářské práce: 26. listopadu 2019  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2020

V-2- 

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní sídlení  
Mlýnská 1098, 370 02 České Budějovice  
L.S. 



prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.  
vedoucí katedry

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

.....

Simona Honesová

Tímto děkuji Ing. Anně Poborské, vedoucí mé bakalářské práce, za trpělivost, laskavost, cenné rady a odborné vedení při zpracování práce. Děkuji doc. Ing. Františku Ládovi, Csc. za jeho připomínky a nápady a za jeho roli konzultanta mé práce. Děkuji i Mgr. Kateřině Vašákové za ochotu a nápomocnost při poskytování informací do metodiky práce. Velké poděkování patří mým rodičům, zvláště mé mamince, a celé mé rodině za podporu a trpělivost.

### **Abstrakt:**

V bakalářské práci byla zpracována literární rešerše zaměřená na anatomii a fyziologii trávicího traktu koně a na základní živiny ve výživě, jako jsou proteiny, sacharidy, lipidy, voda, vitamíny a minerální látky. Práce rozebírá základní druhy krmiv využívané ve výživě koní a vlastní zásady a technologii krmení sportovních koní. Metodika práce byla provedena na skupině 5 závodních koní zaměřených na parkur. Vyhodnoceno bylo složení a energetická hodnota krmných dávek, technika krmení a potřeba energie v tréninku.

**Klíčová slova:** koně, energie, výživa koní, krmná dávka, živiny

### **Abstract:**

This bachelor thesis' elaboration literary part is focused on the horse digestive system anatomy and physiology, basic nutrients such as proteins, carbohydrates, lipids, water, vitamins and mineral substances. It analyse basic types of feedstuffs used in horse nutrition and feeding principles and technologies of sport horse feeding. The analysis is done on group of 5 sport horses focused on showjumping. Composition and energy value of feed ration, feeding technology and energy needed for training are evaluated at the end.

**Key words:** horses, energy, horse nutrition, feed ration, nutrients

# Obsah

1	Úvod a cíl práce.....	9
2	Literární přehled .....	10
2.1	Anatomie a fyziologie trávicí soustavy koně.....	10
2.1.1	Dutina ústní ( <i>cavum oris</i> ) .....	10
2.1.2	Hltan ( <i>pharynx</i> ).....	13
2.1.3	Jícen ( <i>esophagus</i> ).....	14
2.1.4	Žaludek ( <i>ventriculus, gaster</i> ).....	14
2.1.5	Střevo ( <i>intestinum</i> ).....	15
2.1.6	Přidatné žlázy.....	18
2.2	Základní živiny ve výživě.....	20
2.2.1	Bílkoviny (proteiny) .....	21
2.2.2	Sacharidy (cukry).....	21
2.2.3	Tuky .....	24
2.2.4	Voda.....	24
2.2.5	Vitamíny .....	25
2.2.6	Minerální látky.....	26
2.3	Základní druhy krmiv.....	27
2.3.1	Objemová krmiva .....	28
2.3.2	Koncentrovaná (jadrná) krmiva .....	32
2.4	Krmení sportovních koní.....	38
3	Materiál a metodika .....	41
3.1	Charakteristika podniku .....	41
3.2	Skladování krmiv .....	42
3.3	Charakteristika koní .....	42
3.4	Technologie ustájení .....	43
3.5	Trénink koní .....	44
3.6	Zootechnické úkony .....	44
4	Výsledky a diskuse .....	45

5	Závěr.....	53
6	Použitá literatura.....	54
7	Přílohy .....	59



# 1 Úvod a cíl práce

Kůň domácí byl v minulosti využíván jako hospodářské zvíře a pracovní síla. To se ovšem díky neustálému posunu vpřed a modernizaci technologií změnilo. Koně jsou dnes využíváni převážně jako hobby zvířata, i když se stále řadí mezi hospodářská. Velký zájem, ze strany mladých lidí, je ve sportu, kterých je pro koně k dispozici celá řada. Mezi nejoblíbenější patří bez pochyby dostihy. Hned za dostihy se řadí parkur a drezura. Na vzestupu je i všestrannostní ježdění, nebo spřežení. Dnes je parkurové ježdění mezi lidmi velmi oblíbené a dostává se čím dál tím víc do podvědomí i široké veřejnosti díky úspěchům českých sportovců a četným zajímavým sportovním akcím, které nejsou určeny pouze pro jezdce.

S postupující dobou se modernizuje i chov a výcvik koní. Samotné šlechtění různých plemen koní a sportovních linií jsou toho důkazem. Jak jsou kladeny vyšší nároky na sportovní výkonnost, tím větší jsou požadavky na trénink a výživu. K vysokým a náročným požadavkům na koně patří i vyšší péče o ně. Pro skvělou výkonnost je nutné dodržovat pravidla a technologie ustájení, péče, tréninků a výživy. Pro zajištění dostatečného množství živin a energie potřebné k náročným výkonům je nutné znát základní pravidla výživy koní.

Krmení koní kvalitními energetickými krmivými jde ruku v ruce s temperamentem koně, kondicí, výkonností, předpoklady a sportovními požadavky. Krmení koní postupuje stále vpřed a požadavky na výživu sportovních koní se liší. Každému koni je nutné sestavovat individuální krmnou dávku. Pro správné sestavování krmných dávek je potřeba brát v úvahu anatomii a fyziologii trávicího traktu koně. Je nutné orientovat se v potřebách základních živin potřebných pro život, vzít v úvahu využití koně, jeho kondici a temperament a schopnosti jeho jezdce. Pouze při správné výživě je možné dosáhnout nejlepších výsledků a zároveň k fyzické i psychické pohodě koně. Chyby při výživě koní se neodpouští – významně ovlivňují jejich chov, pohodu a hlavně výkonnost.

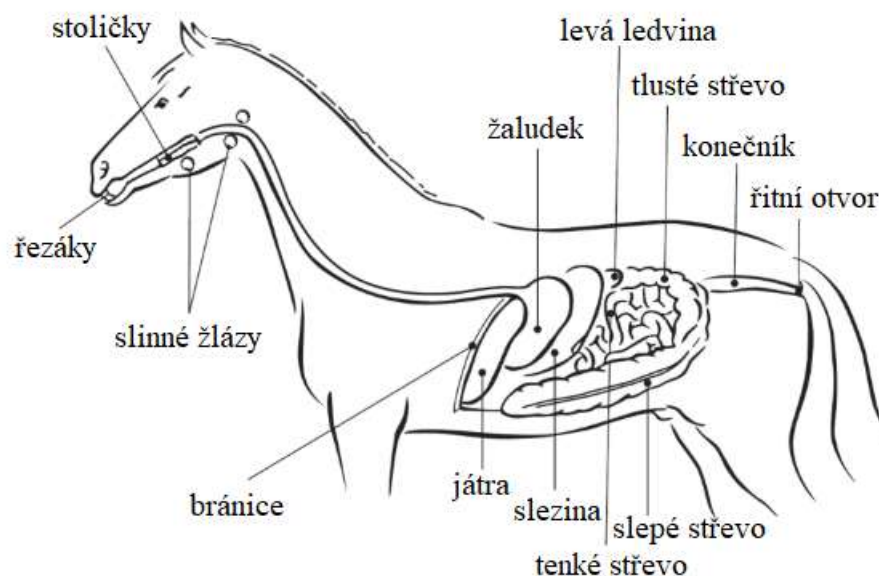
Cílem práce byl rozbor a zjišťování energetické hodnoty krmných dávek vybraných koní v podniku. Vyhodnocení záchovné potřeby energie a energie potřebné na práci. Práce je zaměřena na charakteristiku podniku a koní, technologii ustájení, krmení a tréninků, rozbor krmných dávek a jejich jednotlivých složek. Součástí je i porovnání energetické hodnoty krmných dávek s optimem z literárních zdrojů.

## 2 Literární přehled

### 2.1 Anatomie a fyziologie trávicí soustavy koně

Anatomicky jsou koně klasifikováni jako nepřežvýkaví býložravci (Dražan, 2000). Hlavní funkcí trávicího ústrojí je přijmout a zpracovat potravu, vstřebat výživné látky a zprostředkovat odstranění odpadu defekací (Higginsová a Martinová, 2012). Trávicí trakt typického býložravce se skládá z ústní dutiny, hltanu, jícnu, žaludku, tenkého střeva, tlustého střeva a konečníku. Prochází celým tělem a nachází se převážně v dutině břišní (Al Jassim a Andrews, 2009). K trávicí trubici se přidávají ještě velké žlázy – slinné žlázy, slinivka břišní a játra (Rozinek a Jeřeta, 2007).

Obr. 1 Trávicí soustava koně (Davies, 2009)

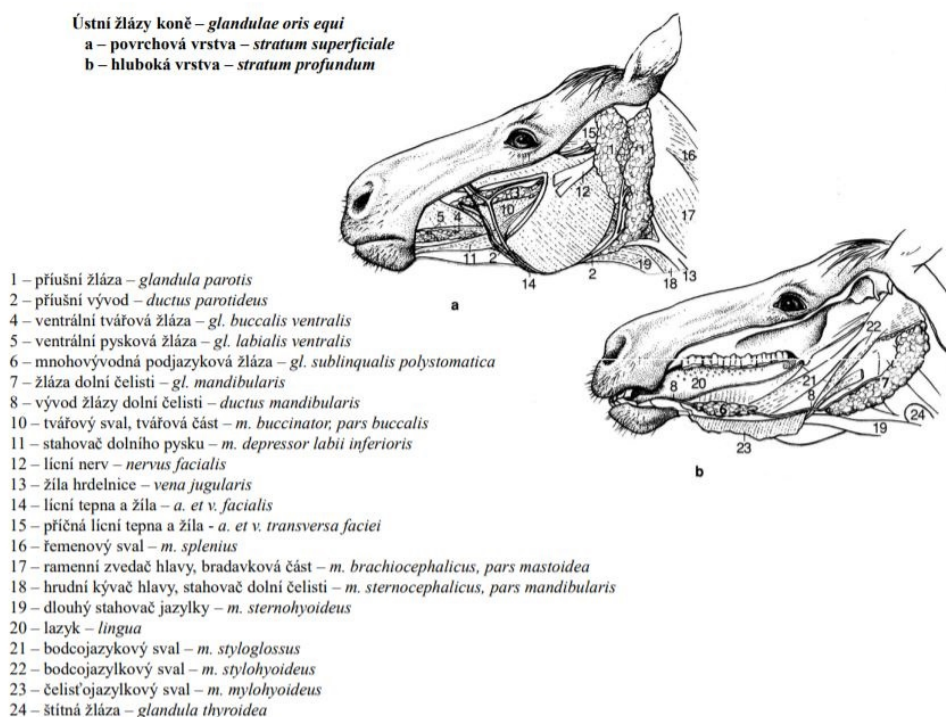


#### 2.1.1 Dutina ústní (*cavum oris*)

Dutina ústní je počátek trávicí trubice. Rostrálně začíná pysky, po stranách je ohraničena tvářemi, strop tvoří tvrdé a měkké patro, ke spodině je připojen jazyk (Cibulka a kol., 2004). Je zde přijímána potravu a začíná její mechanické zpracování (Reece, 2009). Mechanické zpracovávání krmiva v ústní dutině je výsledkem koordinované činnosti čelistí, zubů, žvýkacích svalů a jazyka. Tomuto procesu říkáme žvýkání (Jelínek a kol., 2003). Žvýkání zahajuje tvorbu slin ze slinných žláz – podčelistní, příušní a podjazykové (Higginsová a Martinová, 2012). Slinné žlázy jsou párové žlázy, které vylučují svůj sekret do dutiny ústní. Sliny zvlhčují

sousto, usnadňují polykání, napomáhají trávení přijaté potravy a působí také baktericidně (Rozinek a Jeřeta, 2007). Denně kůň vyprodukuje asi 10 – 12 l slin. Množství závisí na struktuře a formě krmiva (Al Jassim a Andrews, 2009).

**Obr. 2 Ústní žlázy koně (Komárek a Rozinek, 2008)**



Zuby musejí být zdravé, jen tak mohou efektivně drtit potravu (Higginsová a Martinová, 2012). Pomocí zubů se mechanicky rozmělnjuje potravu drcením na zubních ploškách. Současně tak dochází ke zvětšení povrchu přijaté potravy pro snadnou chemickou a mikrobiální degradaci. Zuby rovněž slouží k ukousnutí potravy. Savci mají 4 typy zubů: řezáky, špičáky, třenové a stoličky. Věk koní lze přibližně určit vyšetřením stavu dolních řezáků (Reece, 2009). Část zubu nad dásní se nazývá korunka, část uložená v zubním lůžku se nazývá kořen. Zubovina tvoří hmotu korunky a kořene. Uvnitř zubu je zubní dřev tvořená vazivem, krevními cévami a nervy. Na povrchu zubu je sklovina a cement (Jelínek F. a Jelínek K., 2006). Každý zub je upevněn v zubním lůžku na kosti horní čelisti, dolní čelisti a kosti řezákové. Kořen zubu je připojen do zubního lůžka vazivovou sponou – ozubicí. Štěrbina mezi zubem a zubním lůžkem je překryta pevně přirostlou sliznicí dásně (Rozinek a Jeřeta, 2007).

Zubní vzorec koně:

$$\text{zubní vzorec klisny } \frac{I3C0P3M3}{I3C0P3M3} \text{ a zubní vzorec hřebce } \frac{I3C1P3M3}{I3C1P3M3}$$

Zubní vzorec mléčného chrupu:

$$\text{zubní vzorec klisničky } \frac{I3C0P3}{I3C0P3} \text{ a zubní vzorec hřebečka } \frac{I3C1P3}{I3C1P3}$$

**I** = řezáky, **C** = špičáky (rostou pouze hřebcům), **P** = premoláry (třenové zuby), **M** = moláry (stoličky) (Rozinek a Ješeta, 2007).

**Obr. 3 Horní čelist (Komárek a Rozinek, 2008)**

Strop ústní dutiny koně – *tectum cavi oris equi*

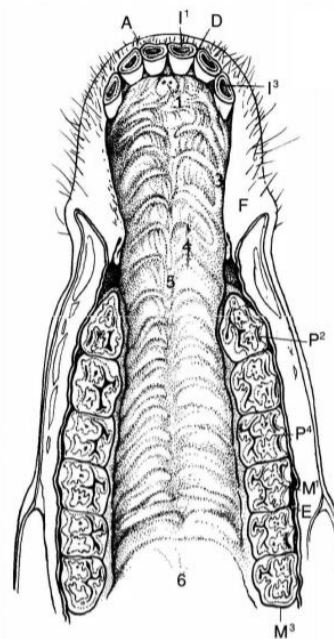
A – horní pysk – *labium superius*  
D – ústní předsíň, pysková část – *vestibulum oris, pars labialis*  
E – ústní předsíň, tvářová část – *vestibulum oris, pars buccalis*  
F – ústní koutek – *angulus oris*

1 – řezáková bradavka – *papilla incisiva*  
3 – mezizubí (diastéma) – *diastema*  
mezilůžkový okraj – *margo interalveolaris*  
4 – patrové hřebeny – *rugae palatinae*  
5 – patrový šev – *raphe palati*  
6 – měkké patro – *palatum molle, velum palatinum*

I<sup>1</sup>-I<sup>3</sup> - 1.-3. řezák – *dens incisivus I.-III.*

M<sup>1</sup>-M<sup>3</sup> - 1.-3. stolička – *dens molaris I.-III.*

P<sup>1</sup>-P<sup>4</sup> - 1.-4. třenovní zub – *dens premolaris I.-IV.*

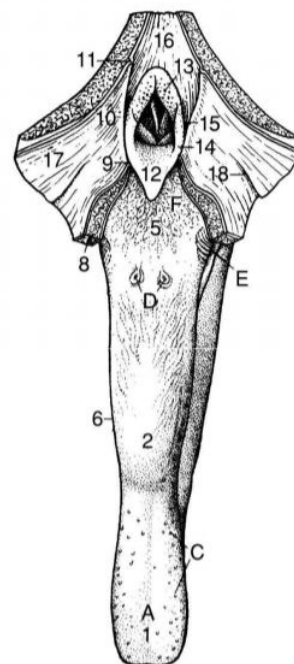


Jazyk je svalový orgán, který slouží k uchopení potravy, posunu sousta ke žvýkání a k polykání sousta. Je to orgán chuti a hmatu. Na jazyku popisujeme hrot, tělo a kořen jazyka. Jazykové papily jsou mechanické a s chuťovými pohárky, které slouží k recepci chuťových vjemů (Rozinek a Ješeta, 2007). Jazyk lze dobře mikroskopicky rozlišit od ostatních svalových tkání, protože obsahuje svalová vlákna orientovaná třemi směry. Tato prostorová orientace svalových vláken dodává jazyku jeho velkou pohyblivost (Reece, 2009).

**Obr. 4 Jazyk a hltan (Komárek a Rozinek, 2008)**

**Jazyk a hltan koně – *lingua et pharynx equi***

- A – nitkovité bradavky jazyka – *papillae filiformes*  
 C – houbovitě bradavky jazyka – *papillae fungiformes*  
 D – ohrazené bradavky jazyka – *papillae vallatae*  
 E – listkovité bradavky jazyka – *papillae foliatae*  
 F – jazyková mandle – *tonsilla lingualis*
- 1 – hrot jazyka – *apex linguae*  
 2 – tělo jazyka – *corpus linguae*  
 5 – kořen jazyka – *radix linguae*  
 6 – okraj jazyka – *margo linguae*  
 8 – měkké patro – *palatum molle, velum palatinum*  
 9 – oblouk měkkého patra – *arcus veli palatini*  
 10 – trubicopatrová řasa – *plica salpingopalatina*  
 11 – patrohltanový oblouk – *arcus palatopharyngeus*  
 12 – příklopka hrtanu – *epiglottis*  
 13 – růžkaté chrupavky – *cartilagineae corniculatae*  
 14 – konvicopříklopková řasa – *plica aryepiglottica*  
 15 – hruškovitá vychlipenina – *recessus piriformis*  
 16 – jícnová předsíň – *vestibulum esophagi*  
 17 – hrtanová část hltanu – *pars laryngea pharyngis*  
 18 – hltanové ústí sluchové trubice – *ostium pharyngeum tubae auditivae*



### 2.1.2 Hltan (*pharynx*)

Hltan je trubice, která komunikuje s horními dýchacími cestami. Je umístěn za dutinou ústní a vedou z něho otvory do dutiny ústní, dvou nosních dutin, dvou Eustachových trubic, hrtanu a jícnu (Reece, 2009). Když sousto prochází hltanem, reflexní a mechanické faktory spojené s polykáním zabraňují potravě vstoupit do hrtanu a nosní dutiny (Al Jassim a Andrews, 2009). Ve stěně hltanu jsou svaly, které během polykání zužují a zkracují hltan – tři svěrače hltanu a jeden rozvěrač hltanu (Rozinek a Jeřeta, 2007). Součástí hltanu jsou mandle – lymfocytární uzlíky v podslizničním vazivu – hltanová mandle, patrová mandle, nepárová mandle měkkého patra a jazyková mandle (Jelínek F. a Jelínek K., 2006).

Proces polykání potravy probíhá ve třech fázích – fáze ústní (vědomá), fáze hltanová (reflexní), fáze jícnová (reflexní) (Cibulka a kol., 2004). Při polykání se nejprve zvedne a posune kořen jazyka se soustem dozadu, příklopka překrývá vstup do hrtanu a zvednuté měkké patro uzavírá výstupy nosní. Svěrače hltanu se rychle stahují dopředu a dozadu a posunou sousto do jícnu. Sousto zvedá měkké patro a překlápí příklopku hrtanu na hrtanový vstup. V tomto momentu je zablokováno dýchání. Po reflexu polykání se vše vrátí a otevřou se cesty dýchací (Rozinek a Jeřeta, 2007).

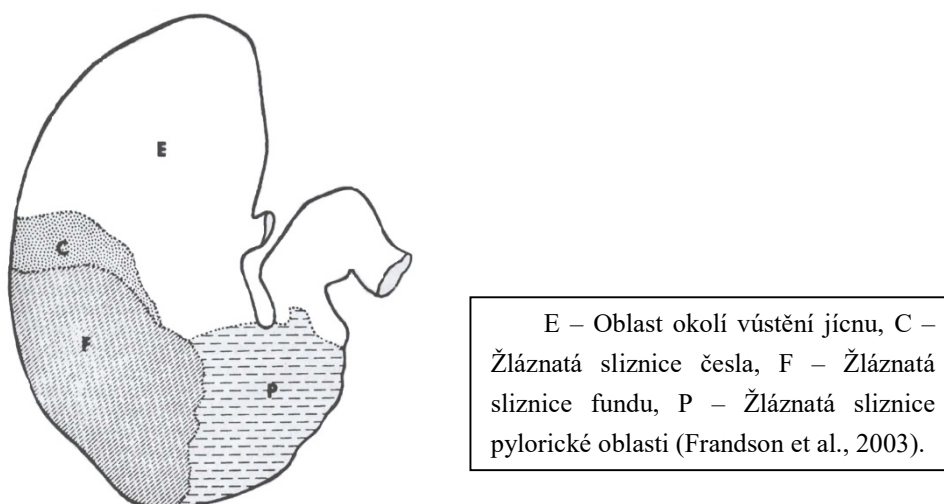
### 2.1.3 Jícen (*esophagus*)

Jícen je dlouhá svalová trubice, která přechází z hltanu do žaludku. Vstup jícnu do žaludku je chráněn svěračem, který zůstává uzavřen s výjimkou polykání. Z tohoto důvodu nejsou koně schopni zvracet (Sjaastad a kol., 2003). Rozlišuje se krční, hrudní a břišní úsek jícnu (Jelínek F. a Jelínek K., 2006). Jícen je složen ze sliznice, podslizniční, svaloviny a serózy. V podslizniční jsou mucinózní žlázy, jejichž sekret usnadňuje soustu průchod jícnem. Sliznice jícnu vytváří podélné řasy, které do sebe zaklesnou a uzavírají lumen jícnu proto, aby se při polykání nedostával se soustem do žaludku vzduch. Sousto si řasy sliznice rozhrne a ty se za soustem zase zavírají (Rozinek a Ješeta, 2007). Sousto z hltanu do žaludku posouvají vlny svalových kontrakcí v procesu nazývaném peristaltika. K peristaltice dochází po celé délce trávicího systému (Higginsová a Martinová, 2012). Svalovina jícnu je příčně pruhovaná do 2/3, poslední 1/3 je tvořena hladkou svalovinou (Jelínek F. a Jelínek K., 2006).

### 2.1.4 Žaludek (*ventriculus, gaster*)

Chemické trávení začíná u koně v žaludku. Jeho žaludek je poměrně malý (10 – 20 l) a potrava se zde zdržuje krátce (2 – 6 hod) (Mechová, 2013). Žaludek je dutý orgán navazující na jícen a ústící do tenkého střeva. Je uložen v břišní dutině (Jelínek K. a Jelínek F., 2006). Žaludek začíná česlem a končí vrátníkem uzavíraným svěračem, na který navazuje dvanáctník (Cibulka a kol., 2004). Základní vrstvy stěny žaludku jsou sliznice, podslizniční, svalová vrstva a seróza. Kůň má jednodukomorový složitý žaludek. Ten je tvořen jednou dutinou a má na vnitřním povrchu kromě žláznaté sliznice také úsek sliznice bez žláz (Rozinek a Ješeta, 2007). Horní polovina žaludku je bezžláznatá, zatímco spodní část je žláznatá a obsahuje sekreční tkáň. Ty produkují kyselinu a hlen, který pokrývá sliznici žaludku a chrání jí před natrávením (Al Jassim a Andrews, 2009). Žlázy ve žláznaté sliznici vylučují kyselinu chlorovodíkovou, pepsin a lipázu, které zabíjejí mikroby a štěpí proteiny a tuky. Odhaduje se, že přes 90 % ustájených závodních koní vykazuje známky vředové choroby, která může snížit chuť k žrádлу, zapříčinit váhový úbytek, koliku a zhoršenou výkonnost. Hlavní příčinou je nerovnováha mezi agresivními prvky kyseliny chlorovodíkové a pepsinu mezi ochrannými faktory bikarbonátu a hlenu (Higginsová a Martinová, 2012). Omeprazolová pasta je nejbezpečnější a nejúčinnější léčbou proti vředům, která se používá zejména u sportovních koní (Johnson a kol., 2001). Obsah žaludku, který vstupuje do tenkého střeva, se nazývá chymus neboli zažitina. Je to spíše polotekutá hmota s kyselou reakcí. Složení chymu závisí na potravě a potravních zvycích zvířete. Ve střevě je zažitina trávena střevními šťávami (Reece, 2009).

Obr. 5 Žaludek koně (Frandsen a kol., 2003)



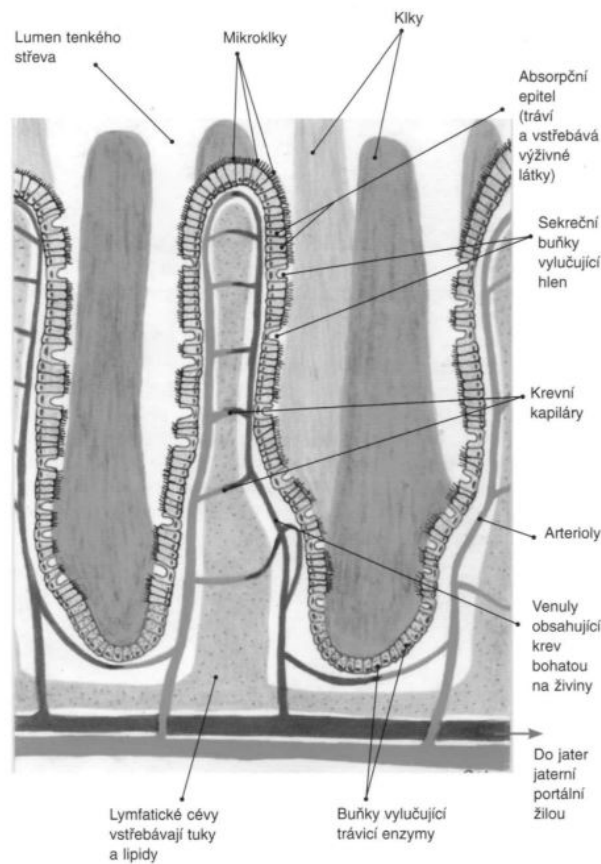
### 2.1.5 Střevo (*intestinum*)

Střevo navazuje na žaludek, je zavěšeno na okruží (Cibulka a kol., 2004). Stavba stěny střeva je tvořena sliznicí, podslizniční, svalovou vrstvou a serózou. Celé střevo rozdělujeme na úsek tenkého střeva (dvanáctník, lačník a kyčelník) a úsek tlustého střeva (slepé střevo, tračník a konečník). Délka střeva u koně je asi 15 x délka jeho těla (Rozinek a Ješeta, 2007). Ve střevě pokračuje trávení potravy enzymy produkovanými střevními žlázami, břišní slinivkou a za pomoci žluče produkované játry. Trávení napomáhají i enzymy produkované střevní mikroflórou. Základní složky potravy vzniklé trávením jsou střevními buňkami vstřebávány (Jelínek F. a Jelínek K., 2006).

#### 2.1.5.1 Tenké střevo (*intestinum tenue*)

Tenké střevo je hlavním místem pro chemické trávení živin a absorpci konečných produktů trávení (Al Jassim a Andrews, 2009). Proces zpracovávání potravy se nazývá trávení. Rozštěpené složky potravy přecházejí přes střevní epitel a jejich vstup do krve se nazývá vstřebávání neboli resorpce (Reece, 2009). Člení se na tři úseky, které nazýváme dvanáctník, lačník a kyčelník (Jelínek K. a Jelínek F., 2006). Alkalické prostředí, které umožňuje trávicím enzymům v tenkém střevě správně fungovat, zajišťují pankreatické šťávy ze slinivky břišní a žluč z jater. Zde se rozpouští většina tuků, bílkovin, a asi 50 – 70 % rozpustných uhlovodanů, stejně jako vitamínů a minerálů (Higginsová a Martinová, 2012). Stěna tenkého střeva je složena ze sliznice, podslizniční, svaloviny a serózy, která přechází v mezenterium. Díky řídké vrstvě hladké svaloviny se ze střevní sliznice vytváří řasy, které zvětšují vnitřní povrch střeva. Řasy střevní sliznice jsou pokryty klky a epitelové buňky, které pokrývají klky, mají své vlastní mikrokilky (největší zvětšení vnitřního povrchu střeva, až 600 x) (Reece, 2009).

Obr. 6 Stavba klků v tenkém střevě (Higginsová a Martinová, 2012)



#### 2.1.5.2 *Tlusté střevo (intestinum crassum)*

Tlusté a slepé střevo koně je klíčovým prvkem pro získání energie ze strukturálních sacharidů tvořících tělo rostlin (Mechová, 2013). Tlusté střevo zaujímá 64 % celkového objemu trávicího traktu, ale pouze 30 % jeho délky (Kohnke a kol., 1999). Je to objemný, ale krátký orgán, který má obsah 95 – 112 l tekutiny. Obsahuje fermentativní mikroflóru, čímž se podobá bachoru (Al Jassim a Andrews, 2009). Konečná část trávicí trubice je objemná, aby mohla zpracovat velké množství celulózy, která se v píci nachází. Vedlejším produktem rozkladu celulózy je teplo. Tlusté střevo slouží jako zásobárna vody a elektrolytů, její zásluhou kůň dokáže snést značnou fyzickou zátěž (Higginsová a Martinová, 2012). Je tvořeno ze slepého střeva, tračníku (velkého, příčného a malého) a konečníku. Sliznice tlustého střeva nevytváří klky (Rozinek a Jeřeta, 2006). U býložravců, kteří nepřezvykují, dochází k fermentaci potravy ve slepém střevě a v tračníku. Fermentaci potravy předchází její enzymatické trávení, ke trávení mikroorganismů nedochází. (Reece, 2009).

Slepé střevo je část trávicí trubice, která končí slepě. Je tvořeno hlavou tělem a hrotem (Rozinek a Jeřeta, 2006). Obsah konečného úseku tenkého střeva (kyčelník) vstupuje do slepého střeva, které je prvním oddílem tlustého střeva (Reece, 2009). Slepé střevo koně je dlouhé asi jeden metr, objem má cca 30 l



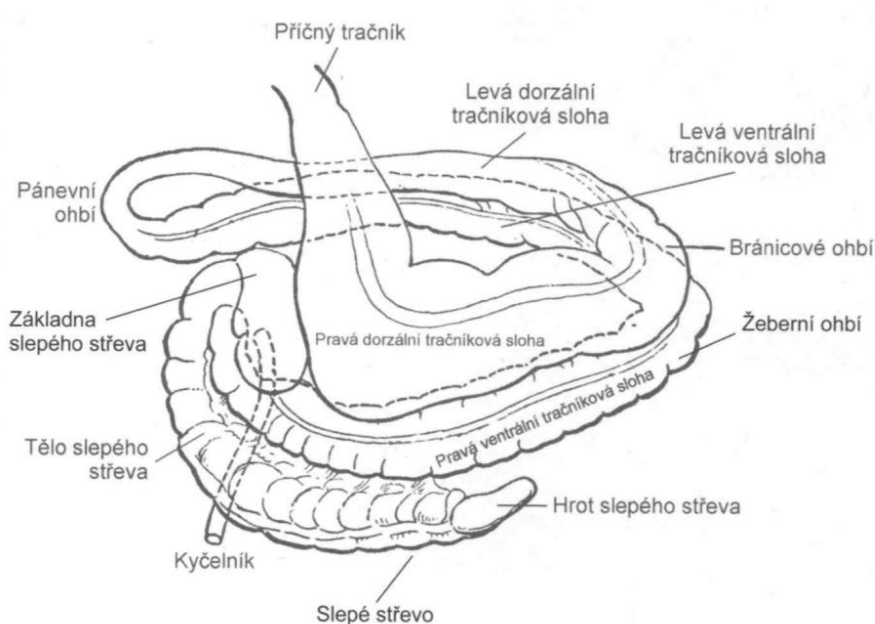
a je zodpovědné za většinu mikrobiální fermentace v trávicím traktu koně. Kůň sám o sobě totiž není schopen vyprodukovat takové enzymy, které by si se strukturálními sacharidy poradily a rozštěpily je na vstřebatelné molekuly (Frape, 2010). Miliony mikroorganismů (bakterie, kvasinky, houby, protozoa) rozkládají nestrávitelnou celulózu a vláknité zbytky potravy do podoby, kterou slepé střevo dokáže vstřebat (Higginsová a Martinová, 2012). Slepé střevo koně nemá ve své stěně podélná svalová vlákna. Místo toho obsahuje tenie a haustra (výdutě). Haustra jsou jako „nádoby“, zpožďují transport chymu tlustým střevem a přispívají k míchání obsahu tlustého střeva (Al Jassim a Andrews, 2009). Výrazné zúžení střeva mezi slepým střevem a vzestupným tračníkem je místem, kde může vzniknout kolika (Rozinek a Ješeta, 2006).

Na slepé střevo navazuje tračník a dále konečník, který je zakončen řitním otvorem. U koně je vzestupný tračník označován jako velký tračník a skládá se z ventrální a dorzální slohy. Sestupný tračník se u koně nazývá malý tračník (Reece, 2009). Velký tračník je tvořen ze čtyř sloh (Rozinek a Ješeta, 2006). Je uspořádán do dvojnásobně podkovitě zahnuté mohutné kličky ležící na dně dutiny břišní (Jelínek F. a Jelínek K., 2006). Je asi 3,5 m dlouhý s kapacitou okolo 90 l. Pokračuje v něm mikrobiální trávení, které dále rozkládá tuhou píci a celulózu. Velký tračník je také místem, kde se vstřebávají živiny a voda (Higginsová a Martinová, 2012).

Příčný tračník navazuje na pravou dorzální slohu velkého tračníku a je krátký (Rozinek a Ješeta, 2006). Příčný tračník měří asi jen 20 cm, malý je dlouhý kolem 2 m (Jelínek F. a Jelínek K., 2006). Malý tračník má kapacitu asi 20 l. Jeho hlavní funkcí je vstřebávání vody, elektrolytů a živin a příprava defekační hmoty (Higginsová a Martinová, 2012).

Zbytky potravy se na závěr dostávají do konečníku, kde se shromažďují, než opustí trávicí systém. Konečník je asi 30 cm dlouhý, rovný a začíná u pánevního vchodu (Higginsová a Martinová, 2012). Kaudální úsek se rozšiřuje v ampuli konečníku, přechází v řitní kanál a končí řitním otvorem. V konečníku se obsah střeva zahušťuje a formují se výkaly (skýbaly = koblížky) (Rozinek a Ješeta, 2006). Řitní otvor je zakončen vnitřním svěračem z hladké svaloviny a vnějším svěračem z příčně pruhované svaloviny (Jelínek F. a Jelínek K., 2006).

Obr. 7 Slepé střevo a tračník (Sisson a Grossman, 1975)



## 2.1.6 Přídavné žlázy

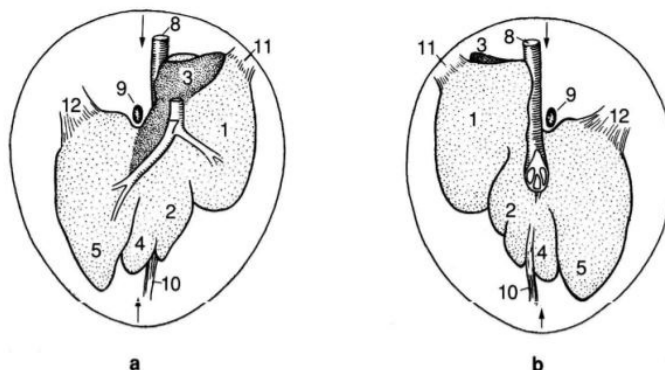
### 2.1.6.1 Játra (*hepar*)

Játra leží za bránicí napravo od žaludku. Váží asi 5 kg a jsou největší žlázou koňského těla (Higginsová a Martinová, 2012). Slouží jako hlavní orgán metabolismu cukrů, bílkovin a tuků a při detoxikaci škodlivých látek a odbourávání použitých látek (např. hormonů). V játrech se jako odpad metabolických pochodů a rozkladu hemoglobinu tvoří žluč (Rozinek a Ješeta, 2006). Kůň postrádá žlučník, takže se žluč vylučuje přímo do dvanáctníku (Al Jassim a Andrews, 2009). Játra se člení na levý lalok, čtyřhranný lalok, ocasatý lalok a na pravý lalok (Jelínek F. a Jelínek K., 2006). Játra dostávají tepennou krev pro výživu jaterních buněk z jaterní tepny a žilní krev vstupuje do jater portální žilou, která sbírá krev ze žaludku, střev, sleziny a slinivky břišní. Krev z obou těchto cév pak cirkuluje v jaterních sinusoidech. Žluč proudí v jaterním lalůčku opačným směrem než krev (Reece, 2009).

## Obr. 8 Játra (Komárek a Rozinek, 2008)

Uložení jater v brániční kopuli u koně – *hepar, positio in cupula diaphragmatis equi*

a – kaudální pohled (vlevo)  
b – kraniální pohled (vpravo)



1 – pravý jaterní lalok – *lobus hepatis dexter*  
2 – čtyřhranný lalok jater – *lobus hepatis quadratus*  
3 – ocasatý lalok jater – *lobus hepatis caudatus*  
4 – mediální levý jaterní lalok – *lobus hepatis sinister medialis*  
5 – laterální levý jaterní lalok – *lobus hepatis sinister lateralis*  
7 – žíla vřátnice – *vena portae*

8 – zadní dutá žíla – *vena cava caudalis*  
9 – jícen – *esophagus*  
10 – srpovitý vaz jater – *ligamentum falciforme*  
11 – pravý trojúhelníkový vaz – *lig. triangulare dextrum*  
12 – levý trojúhelníkový vaz – *lig. triangulare sinistrum*

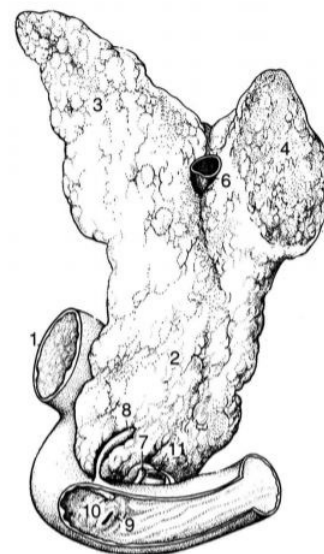
### 2.1.6.2 Slinivka břišní (*pankreas*)

Slinivka břišní je uložena v kraniálním okruží dvanáctníku těsně za žaludkem. Kůň má vytvořen velký slinivkový vývod a vedle něho malý přídatný vývod slinivky (Rozinek a Ješeta, 2006). Slinivka břišní (*pankreas*) má jak endokrinní, tak i exokrinní funkci – produkuje hormony (endokrinní funkce) a trávicí šťávu (exokrinní funkce). Endokrinní část pankreatu je tvořena Langerhansovými ostrůvky. Beta buňky ostrůvků produkují hormon inzulín a alfa buňky produkují hormon glukagon (Reece, 2009). Pankreatické šťávy obsahují hydrogenuhličitan sodný, který snižuje aciditu střev (Higginsová a Martinová, 2012). Pankreatická šťáva se u koně vylučuje nepřetržitě, ale sekrece se trojnásobně až čtyřnásobně zvyšuje během 2 – 3 minut poté, co kůň začal přijímat potravu (Sjaastad a kol., 2003).

## Obr. 9 Pankreas (Komárek a Rozinek, 2008)

Slinivka břišní koně – *pancreas equi*

- 1 – dvanáctník – *duodenum*
- 2 – tělo slinivky břišní – *corpus pancreatis*
- 3 – levý lalok slinivky – *lobus pancreatis sinister*
- 4 – pravý lalok slinivky – *lobus pancreatis dexter*
- 5 – zářez slinivky – *incisura pancreatis*
- 6 – prstenek slinivky a žíla vrátnice – *anulus pancreatis et vena portae*
- 7 – slinivkový vývod – *ductus pancreaticus*
- 8 – přídatný slinivkový vývod – *ductus pancreaticus accessorius*
- 9 – jateněslinivková výduť – *ampulla hepatopancreatica*
- 10 – dvanáctníková bradavka – *papilla duodeni*
- 11 – žlučovod – *ductus choledochus*



## 2.2 Základní živiny ve výživě

Základem výživy zvířat jsou biologické sloučeniny, které nazýváme živiny (Kováč a kol., 1989). Jsou to látky, které organismus využívá k zajištění základních životních procesů (Veselý a kol., 1984). Šest základních složek potravy se podle jejich chemického složení rozděluje na sacharidy, bílkoviny, tuky, vodu, anorganické soli a vitamíny. Tyto látky se v přijaté potravě nacházejí v různém množství a vyvážená krmná dávka musí obsahovat všechny z nich v určitém poměru (Reece, 2009).

Dušek a kol. (2011) dělí živiny na:

- a) **Látky kalorické** – poskytují zvířeti potřebnou energii. Zařazují se mezi ně proteiny, amidy, glycidy a tuky.
- b) **Látky nekalorické** – nejsou nositeli energie. Mají však důležitou úlohu při výstavbě těla, tvorbě živočišných produktů a pro uchování aktivního zdraví. Patří sem minerální látky a voda.
- c) **Látky účinné** – působí v těle katalyticky, tj. řídí, urychlují a usměrňují přeměnu látkovou. Podílejí se na udržení dobrého zdravotního stavu.

### 2.2.1 Bílkoviny (proteiny)

Bílkoviny jsou třeba k růstu a regeneraci. Zejména důležité jsou pro hříbata a březí a kojící klisny (Higginsová a Martinová, 2012). Biologický význam proteinů v organismu spočívá především v tvorbě základní substance protoplazmy a jádra v každé živé buňce. Jsou součástí hormonů, enzymů a jiných pro život nutných látek (Dušek a kol., 2011). Proteiny jsou vysokomolekulární sloučeniny, jejichž monomerními jednotkami jsou aminokyseliny (Jeroch a kol., 2006). Patří mezi dusíkaté látky (všechny látky, které obsahují dusík) – stravitelné dusíkaté látky (SNL) jsou dusíkaté látky v krmivu stanovené jako bilančně stravitelné (Veselý a kol., 1984). Důležitější než obsah bílkovin je ovšem jejich kvalita neboli aminokyselinové složení. Zde jsou nejdůležitější tzv. esenciální aminokyseliny, které si kůň neumí sám vytvořit nebo je vytváří pouze v malém množství. Pro koně jsou jedny z nejdůležitějších esenciálních aminokyselin lyzin a treonin (Mechová, 2013). Mezi esenciální aminokyseliny dále patří: metionin, valin, arginin, fenylalanin tryptofan, izoleucin a leucin (Flade a kol., 1990). Nejvyšší kvalita bílkoviny je taková, která obsahuje všechny esenciální aminokyseliny přesně v požadovaném poměru. Zpracování krmiv může změnit kvalitní bílkovinu v méně kvalitní (Reece, 2009).

### 2.2.2 Sacharidy (cukry)

Největší podíl organické hmoty rostlin tvoří sacharidy, proto jsou dominantní součástí výživy hospodářských zvířat a tvoří tak hlavní zdroj energie (Jeroch a kol., 2006). Sacharidy se rozdělují na monosacharidy, disacharidy nebo polysacharidy. Polysacharidy důležité pro zvířata jsou škrob, glykogen a celulóza (Reece, 2009). V rámci disacharidů mají z hlediska energetického metabolismu mimořádný význam sacharóza (hlavní energetická živina v buňkách krmiv rostlinného původu) a laktóza (nezbytná pro výživu mláďat). Sumu cukru a škrobu a organických kyselin v krmivech označujeme jako bezdusíkaté látky výtažkové (BNLV) (Zeman a kol., 2006). Přebytek sacharidů se transformuje na rezervní tuk (Veselý a kol., 1984).

Vláknina je zdroj energie, který je ve výživě koní často přehlížen (Duren, 2000). Asi 60 % objemu trávicího traktu koně je věnováno fermentaci vláknitého rostlinného materiálu (Thunes, 2019). Vláknina představuje složitou látku, skládající se z celulózy, hemicelulózy a ligninu (Veselý a kol., 1984). Celulóza je strukturální složkou rostlin. Je stravitelná pouze s pomocí mikrobiálních celulótických enzymů, které se vyskytují ve slepém střevě a tračniku (Reece, 2009). Lignin není sacharid, obsahuje 62 – 65 % uhlíku. Obsah ligninu v rostlinách se mění podle druhu a vývojového stádia rostlin. S přibývajícím množstvím ligninu výrazně klesá stravitelnost krmiva (Kováč a kol., 1989). Pro zdravý trávicí systém kůň potřebuje dostatek vlákniny a každý kůň by tedy měl dostávat alespoň minimální dávku

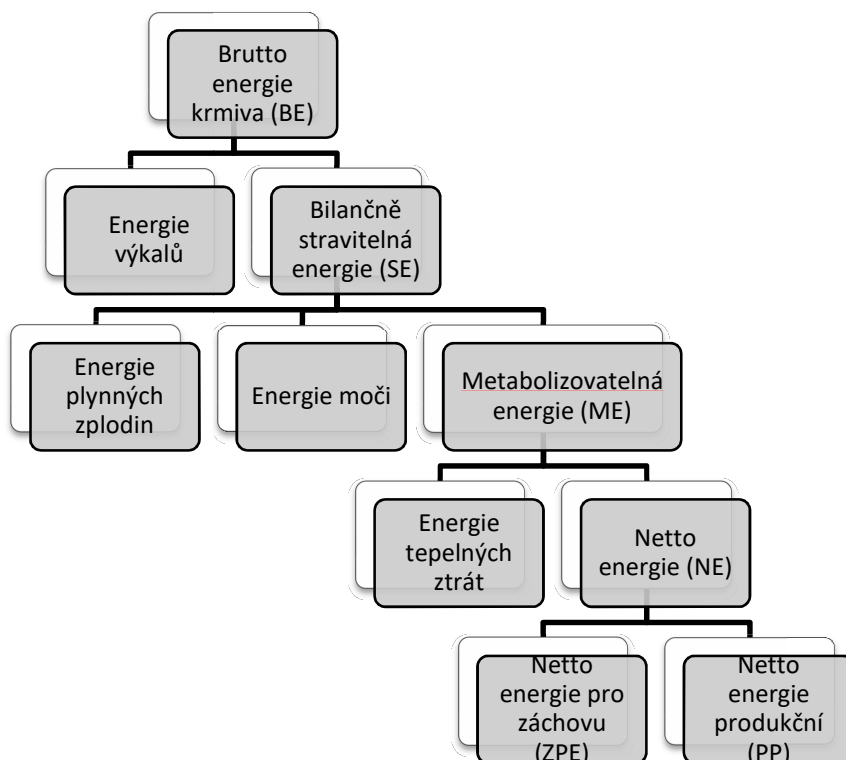
objemných krmiv právě pro zachování zdravého a funkčního trávicího traktu (Mechová, 2013). Vlákna vyvolává pocit nasycení a podporuje peristaltiku trávicího ústrojí. U sportovních koní je třeba zařazovat do krmné dávky kvalitní, v raném vegetačním období sklízené leguminózy, které mají odpovídající množství vlákniny. Sportovní koně by neměli přijímat více než 0,43 kg vlákniny na 100 kg živé hmotnosti (Dušek a kol., 2011). Je důležité, aby byla vytvořena vyvážená dávka, která bere v potaz hmotnost, kondici, pracovní zátěž, teplotu pracovního prostředí a věk koně (Higginsová a Martinová, 2012).

Ve výživě monogastričních zvířat je hlavním energetickým zdrojem škrob (Dušek a kol., 2011). Škrob se štěpí a vstřebává v tenkém střevě (Higginsová a Martinová, 2012). Pokud k tomu nedojde, prochází trávicím traktem a přichází do tlustého střeva, kde by to mohl mít negativní dopad na mikrobiální fermentaci (Thunes, 2016). To způsobuje například koliky nebo laminitidu (Sprouse a kol., 1987). Tyto poruchy ale nejsou pravidlem. Když se do tlustého střeva dostane jen malé množství nestráveného škrobu, způsobuje to snížení využití energie (Hintz a Cymbaluk, 1994). Organismus koně je mnohem lépe uzpůsoben získávání energie z mastných kyselin (Mechová, 2013). Škrob tvoří 50 – 80 % organické hmoty semen obilnin, bramborových hlíz aj. Je zastoupen ve všech krmivech rostlinného původu spolu s disacharidy (Zeman a kol., 2006). Na škrob jsou bohaté obilniny, krmná mouka, otruby, semena luštěnin, brambory a topinambury (Kováč a kol., 1989).

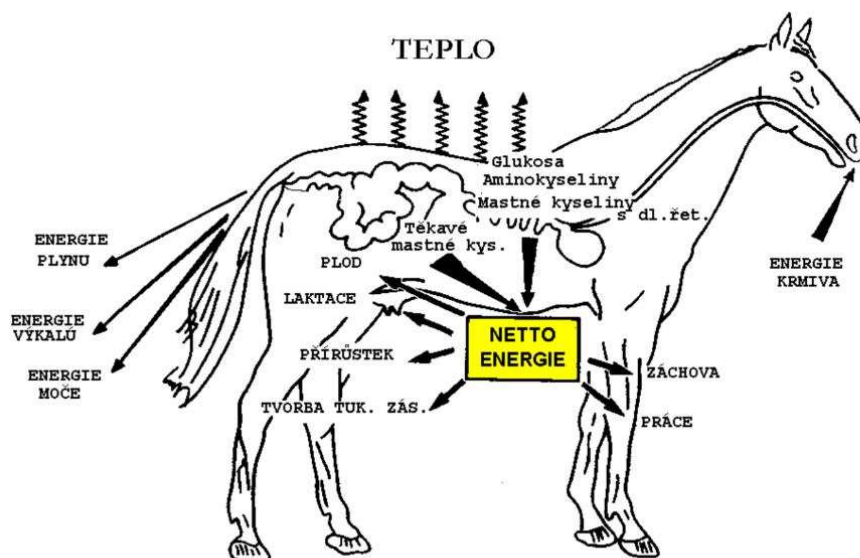
#### **2.2.2.1 Energie**

Schopnost krmiva uhradit požadavky zvířete na energii je důležitým ukazatelem nutriční hodnoty (Zeman a kol., 2006). Energie je nutná pro rychlost, vitalitu, kondici, svalovou sílu a vytrvalost. Úspěch výkonnostního koně silně závisí na zásobách energie a její využití (Higginsová a Martinová, 2012). Energie pro koně je udávána jako SE<sub>k</sub> (stravitelná energie koní). Každé zvíře totiž využívá energii obsaženou v krmivu jinak, což je dáno právě odlišnostmi trávicích soustav. V případě koní je to základní živina, se kterou počítáme, protože koně využíváme zejména na produkci práce – skoky, drezura, dostihy (Mechová, 2013). Potřeba energie pro sportovní koně závisí na délce trvání práce, kondici a tréninku koně, schopnostech a živé hmotnosti jezdce, na stupni únavy a na teplotě prostředí. Normování potřeby energie pro práci se provádí na podkladě převodu práce na tepelnou energii. Sportovní koně vyžadují přívod energie 0,10 – 0,17 ŠJ (škrobová jednotka) na 100 kg živé hmotnosti (Dušek a kol., 2011). Obiloviny jako oves, ječmen, kukuřice, pšenice a vedlejší produkty jsou hlavním zdrojem energie (Kredatus, 2011).

Obr. 10 Rozdělení energie (Zeman a kol., 2006)



Obr. 11 Schéma využití energie u koně (Zeman a kol., 2005)



### 2.2.3 Tuky

Tuky jsou sloučeniny glycerolu a mastných kyselin a patří k nejkonzentrovanejším zdrojům energie (Veselý a kol., 1984). Oproti sacharidům a bílkovinám mají více než dvojnásobné množství energie. Význam tuků ve výživě koní vyplývá z jejich vysoké kalorické hodnoty (1 g tuku = 9,4 kalorie) (Dušek a kol., 2011). Esenciální mastné kyseliny nedokáže organismus vytvořit sám, a proto je nutné jejich podávání v krmivu. Nedostatek esenciálních mastných kyselin způsobuje kožní změny, negativně ovlivňuje reprodukci, snižuje odolnost vůči nemocem a vede k poruchám růstu (Jeroch a kol., 2006). Mezi esenciální mastné kyseliny patří kyselina linolová, linolenová a arachidová (Flade a kol., 1990). Některé tuky mají význam jako nosič lipofilních vitamínů (Veselý a kol., 1984).

### 2.2.4 Voda

Voda je jednou ze základních živin, které kůň potřebuje, aby mohl plnit řadu funkcí podporujících život, včetně trávení a termoregulace (Janicki, 2018). Má také kladné účinky na nervový systém (pomáhá ho udržovat v klidu) a udržuje elasticitu kůže (Raia, 2019). Voda se řadí mezi nekalorické živiny, tzn. nedodávají tělu energii, ale pro tělo jsou nezbytné. Voda představuje 60 % tělesné hmotnosti a je rozpouštědlem pro řadu chemických látek v těle – takto vzniklé roztoky vytvářejí difuzní prostředí pro buňky (Reece, 2009). To, kolik vody kůň potřebuje, je dáno množstvím vody, která se z jeho těla ztratila. Ztráty jsou ovlivněny množstvím, typem a kvalitou zkonsumovaného krmiva, podmínkami prostředí a zdravím, fyziologickým stavem a fyzickou aktivitou koně (Pagan, 2008). Kůň obecně spotřebuje 2 – 3 l vody na 1 kg přijímané sušiny, což odpovídá dennímu příjmu 20 až 40 l vody. Teplota prostředí a pracovní zátěž přímo ovlivňují příjem vody (Dušek a kol., 2011). Hlavním zdrojem vody pro hospodářská zvířata je pitná voda. Musí být zdravotně nezávadná a dostatečně chladná, aby dodávala pocit svěžesti. Příliš chladná voda způsobuje zbytečnou ztrátu tepelné energie, nehledě na možné nachlazení dýchacích cest. Optimum teploty pitné vody se pohybuje v rozmezí 8 – 15 °C (Veselý a kol., 1984). Příznaky nedostatečného příjmu vody zahrnují snížený výkon, snížený příjem krmiva, dehydrataci a případně, při dlouhodobém nedostatku, smrt (Janicki, 2018). Voda má svou funkci i při ukládání svalového glykogenu. Ten vyžaduje vodu pro skladování, takže dehydratovaný kůň je méně schopný vytvářet nové zásoby svalového glykogenu. Chovatel by tedy měl zajistit, aby byl sportovní kůň dostatečně hydratován, zejména při regeneraci (Thunes, 2018). Koně ponořují tlamu do tekutiny až po koutky a pomocí pysků, jazyka a poklesem spodní čelisti ji nasávají do ústní dutiny a polykají (Jelínek a kol., 2003).



### 2.2.5 Vitamíny

Vitamíny se považují za nekalorické živiny. Jejich funkcí je, že jsou katalyzátory metabolismu, obvykle v podobě koenzymů. Podle jejich rozpustnosti je dělíme na vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) a vitamíny rozpustné ve vodě (vitamín C a vitamíny skupiny B) (Reece, 2009). Vitamíny nebo jejich prekurzory se musí až na nějaké výjimky absorbovat v trávicím traktu, kam se dostávají s potravou nebo prostřednictvím mikrobiální syntézy vitamínů v trávicím traktu (Jeroch a kol., 2006). Úplný nedostatek vitamínu je nazýván jako avitaminóza. Částečný nedostatek jako hypovitaminóza. Oba tyto jevy jsou nejčastěji způsobeny buď nedostatečným příjmem, poruchou vstřebávání ve střevě nebo onemocněním orgánu, který se podílí na jejich metabolismu. Naopak přebytek vitamínů je nazýván jako hypervitaminóza (Cibulka a kol., 2004).

Potřeba vitamínů je velmi malá a závisí na druhu zvířat, pohlaví, věku, fyziologickém stavu, úrovni produkce, technologických podmínkách chovu, obsahu vitamínů v těle, schopnosti vlastní syntézy příslušného vitamínu i schopnosti organismu využívat daný vitamín apod. (Jelínek a kol., 2003). U koní zátěžových – sportovních a dostihových v maximálním tréninku – je nutné krmné dávky doplňovat o vitamínový přídatek, který slouží ke krytí zvýšené potřeby při intenzivní práci (Dušek a kol., 2011). Většina vitamínů je dodávána v potřebném množství v krmivu, nebo se dokáže syntetizovat ve střevech (Freeman, 2007).

Vitamín A, jehož prekurzorem je beta karoten, se zvyšuje hlavně v zimním období. Vysoký obsah beta karotenu je v zelené píce, senáži a pícních moučkách (Dražan, 2000). Vitamín A podporuje zrak, remodelaci kostí a udržování epiteliálních (kožních) buněk. Dlouhodobé krmení velkého množství vitamínu A může způsobit známky toxicity (Reynolds, 2002). Nadměrný příjem vitamínu A může vést ke křehkosti kostí, vývojovým ortopedickým onemocněním, ztuhnutí vazů (hyperostóza), vrozeným malformacím a dalším stavům (Thunes, 2017). Vitamín D je velmi důležitý při absorpci a utilizaci vápníku a fosforu (Kredatus, 2011). Vitamín D se tvoří v kůži zvířat ozáření slunečním světlem. U koní neexistují žádné zdokumentované případy nedostatku vitamínu D, pokud nejsou drženy uvnitř od slunečního záření (Reynolds, 2002). Vitamín D se v dostatečné hladině nachází v dobře usušeném seně. Vitamín E, zvláště u koní v zátěži, je nesmírně důležitý. U dostihových koní roste spotřeba, a proto je doporučováno přidávat vitamín E až do výše 4 mg / kg ž.hm. (živé hmotnosti) / den (Dražan, 2000). Vitamín E má přímý dopad na funkci svalů, regeneraci a výkon (Thunes, 2019), a je mimořádně důležitým antioxidantem pro zdravé svaly (Thunes, 2018). Některé vitamíny si kůň dokáže z vhodných substrátů vytvořit sám, některé (jako třeba vitamin K či vitamíny řady B) se tvoří za pomoci mikrobiální populace trávicího traktu (Mechová, 2013).

Vitamín K je nutný pro srážení krve, ale u koní nebyl stanoven žádný požadavek. Za normálních okolností koně nepotřebují vitamín C v potravě, protože jsou schopni jej vyrobit z glukózy. Za podmínek, jako je horké počasí, stres, rychlý růst, stáří, vysoký výkon nebo nedostatek stravy, který narušuje syntézu vitamínu C, je však důležité doplňování vitamínu C. Vitamíny B jsou nezbytné pro metabolismus uhlohydrátů, bílkovin, tuků a nukleových kyselin. Otruby, klíčky z obilných zrn a pivovarské kvasnice jsou vynikajícími zdroji vitamínů B (Reynolds, 2002).

### **2.2.6 Minerální látky**

Minerální látky se společně s vodou a vitamíny považují za nekalorické živiny. Jejich obsah v krmivu se zjišťuje rozborem z popela. Minerální látky jsou stavebními součástmi chemických sloučenin v těle nebo mají úlohu katalyzátorů chemických reakcí (Reece, 2009). Mají-li plnit své funkce v organismu, musejí být obsaženy v dostatečném množství, ale i v požadovaném poměru (Dušek a kol., 2011). Jak nedostatečný, tak nadměrný příjem jednotlivých minerálních látek působí na organismus nepříznivě (Jelínek a kol., 2003). Minerální látky lze rozdělit na makroprvky (Na, K, Ca, Mg, S, P) a mikroprvky (Fe, Cu, Co, Ni, Se) (Cibulka a kol., 2004).

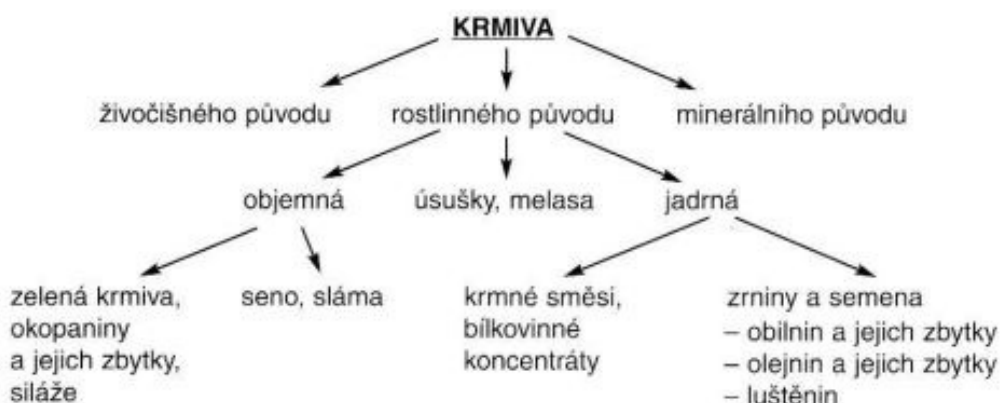
Minerály tvoří malou, ale důležitou součást koňské stravy. Tyto mikroživiny, které se nacházejí v krmivech a doplňcích, pomáhají podporovat růst kostí sportovního koně, tělesné funkce, zdraví kopyt a srsti a správné vyvážení minerálů může podpořit výkon (Liburt, 2016). Největší význam má vápník a fosfor, zejména u rostoucích koní (Freeman, 2007). Vápník a fosfor se vždy posuzují společně, protože jejich metabolismus je velmi provázaný (Frape, 2010). Vyvážený příjem sodíku je u koně nezbytný pro správnou reakci organismu na žízeň a tím i rovnováhu tělesné vody (Gordon, 2013). Udržování adekvátní hladiny sodíku stimuluje koně k pití, což pomáhá snižovat riziko koliky a dalších zdravotních problémů souvisejících s dehydratací (Thunes, 2019). U koní hrají elektrolyty důležitou roli při udržování osmotického tlaku, rovnováhy tekutin a nervové a svalové aktivity (Duren, 2000). K jejich nedostatku dochází zejména při práci a nadměrném pocení koní (Mechová, 2013). Zinek napomáhá růstu a je součástí enzymů, podporující oxidaci. Nedostatek zinku způsobuje poruchy kůže, srsti nebo kopyt (Dražan, 2000). Vhodné doplňování minerálních látek je pomocí lizů, které mají koně k dispozici. Na druhou stranu, kromě soli není dobrovolný příjem v korelaci se skutečnou potřebou. Proto se doporučuje spíše dodávat minerály součástí krmných směsí. Komerčně připravované krmné směsi většinou obsahují přidané minerální látky, takže další zdroje nejsou potřeba (Freeman, 2007).

### 2.3 Základní druhy krmiv

Vyvážená a vhodná strava je zásadní pro optimální zdraví a pohodu koně (Davidson a Harris, 2007). Býložravá zvířata přijímají potravu složenou z objemných a koncentrovaných krmiv. Objemná složka potravy je tvořena krmivy s vysokým obsahem celulózy a obecně jsou tato krmiva málo stravitelná. Koncentrovaná krmiva jsou především semena rostlin a většina jejich vedlejších produktů. Jsou lépe stravitelná než objemná krmiva (Reece, 2009). Krmiva jsou produkty rostlinného, živočišného nebo minerálního původu, která zvířata tráví a využívají k zachování svých životních potřeb a k produkci bez újmy na zdraví a kvalitě produktu (Kováč a kol., 1989). Krmiva uhrazují denní potřebu živin (záchovnou a produkční), jsou nezbytná k zachování života zvířat, k tvorbě živočišných produktů, jsou zdrojem energie a síly. Krmiva nesmí být toxická a působit rušivě na trávicí procesy (Zeman a kol., 2006). Krmiva mohou příznivě nebo nepříznivě ovlivňovat zdravotní stav zvířat, trávení, konzistenci výkalů, průběh porodu apod. Toto působení označujeme jako dietetické účinky krmiv (Kováč a kol., 1989).

Jednotlivá krmiva se navzájem od sebe liší nejen smyslovými znaky, chemickým složením, tedy výživnou hodnotou, rozdílnými fyzikálními a dietetickými vlastnostmi, ale také odlišnou stravitelností a rychlostí pasáže zažívacím traktem. V současné době existuje více než 600 druhů krmiv, které se vyznačují poměrně velkou variabilitou krmné hodnoty (Zeman a kol., 2006). Při sestavování krmných dávek a při optimalizaci výživy je třeba pracovat s konkrétními krmivy (ječný šrot, luční porost v konkrétní vegetační fázi, doplňková směs pro určitý druh a kategorii zvířat atd.) (Kováč a kol., 1989). Kromě přirozených organických a minerálních krmiv se vyrábějí krmné směsi a premixy, které se skládají z dvou nebo více krmiv. Pod krmnou směsí se rozumí krmivo úmyslně namíchané z jednotlivých krmiv (Kováč a kol., 1987).

Obr. 12 Rozdělení krmiv (Zeman a kol., 2006)



Krmiva třídíme podle fyzikálních vlastností, chemického složení, podle původu a způsobu výroby a podle obsahu živin (Dušek a kol., 2011). Veselý a kol. (1984) krmiva dělí do skupin podle různých hledisek:

- Podle původu na krmiva rostlinná, živočišná a minerální.
- Podle množství živin v jednotce hmotnosti na krmiva objemná a jadrná (koncentrovaná).
- Podle převažujícího druhu živin na krmiva sacharidová, bílkovinná, minerální a vitamínové přípravky.
- Podle způsobu získávání na krmiva statková a průmyslová.

### 2.3.1 Objemová krmiva

Objemná krmiva obvykle tvoří převážnou část krmných dávek koní (Čermák a Kolářová, 1997). Jsou charakteristická tím, že obsahují v 1 kg sušiny menší koncentraci živin (obsah energie je zpravidla do 6,5 MJ NEL), vyšší obsah vody, průměrný nebo vyšší obsah vlákniny. Vyznačují se vyšším obsahem vegetační vody a jsou vždy významným faktorem pro zvýšení krmné dávky (Zeman a kol., 2006).

Veselý a kol. (1984) dělí krmiva objemová podle obsahu sušiny na krmiva šťavnatá a suchá. Mezi šťavnatá krmiva zahrnují zelenou píci, okopaniny, siláže a senáže. Suchá krmiva představují seno a sláma. Zeman a kol. (2006) přidává mezi objemná krmiva ještě krmiva vodnatá, která mají nižší obsah sušiny, nižší koncentraci živin a tím i nižší výživnou hodnotu, a jsou omezeně využívána při výživě přežvýkavců. Dušek a kol. (2011) doplňuje, že chemické složení a biologická hodnota se mění podle jednotlivých druhů krmiv, úrovně hnojení půdy, použité agrotechniky, fenologické fáze v době jejich použití, sběrové konzervační a skladové techniky.

### **2.3.1.1 Šťavnatá krmiva**

Šťavnatá krmiva se vyznačují obsahem sušiny od 10 do 50 %, resp. obsah vody je do 90 %, nízkou až průměrnou koncentrací živin, průměrnou výživovou hodnotou, která je velmi ovlivněna vegetačním stadiem v době sklizně, počasím, agrotechnickými a technologickými faktory (Zeman a kol., 2006).

#### **2.3.1.1.1 Zelená píce**

Jako zelenou píci označujeme veškeré travní porosty a polní plodiny, které se sklízí a zkrmuje v čerstvém (zeleném) stavu (Kováč a kol., 1989). Udržované oplocené pastviny, které nejsou přerostlé a které obsahují vhodné druhy rostlin, mohou být schopny zajistit většinu nutričních potřeb koní (Avery, 1996). Píce neobsahuje dostatek stravitelné vlákniny, aby poskytla dostatečný zdroj energie pro sportující koně. Doporučené druhy zelené píce jsou: jetelové, vojtěškové, luční a pastevní porosty, luskovinoobilné směsky, kukuřice, ale i čisté skrojky cukrovky (Čermák a Kolářová, 1997).

Výživná hodnota jednotlivých pícnin závisí v první řadě na botanickém složení, které výrazně ovlivňuje i zdravotní nezávadnost, nebo použitelnost krmení (Zeman s kol., 2006). Stravitelnost organické hmoty je 65 – 75 %. Obsahuje značné množství vegetační vody (75 – 85 %). Stárnutím dochází ke snižování stravitelnosti živin a nárůstu hrubé vlákniny, zhoršuje se chuť a snižuje se příjem (Dušek a kol., 2011). Zelené krmivo obsahuje vitamíny A, D, E, K a některé vitaminy skupiny B (Loving, 2015). Při nadměrném krmení zelenou píci se ve zvýšené míře tvoří plyny a mohou se objevit kolikové příznaky (Dušek a kol., 2011). U těžce pracujících koní (sportovních a dostihových) se nedoporučuje zkrmovat zelenou píci ve větším množství jednak z důvodu přetížení trávicího ústrojí, jednak pro snížení činnosti dýchacího ústrojí s následným časnějším nástupem únavy a zvýšeným pocením (Čermák a Kolářová, 1997). Nedostatečná endoparazitická kontrola pastvin rovněž způsobuje zdravotní potíže (Davidson a Harris, 2007).

Ve stájích se zelená píce musí při každém krmení zkrmovat čerstvá, aby se vyloučilo její zahřívání a tvorba dusitanů (Flade a kol., 1990). Při zahájení krmení zelenou píci je třeba dbát na to, aby prudkým přechodem a velkými dávkami zelené píce nedošlo k metabolickým poruchám spojeným s poklesem užitkovosti, popř. ke zdravotním poruchám (Veselý a kol., 1984). Nesmí se podávat krmivo zapařené, krmivo ve velkém množství a v rané vegetační fázi (Dušek a kol., 2011). Důležité je i hospodaření na pastvinách, zejména odstraňování trusu pokud jsou spásány relativně malé plochy (Avery, 1996).

### **2.3.1.1.2 Okopaniny**

Krmné okopaniny patří mezi šťavnatá, lehce stravitelná, sacharidová krmiva s nízkým obsahem vlákniny (Čermák a Kolářová, 1997). Lehce stravitelný škrob a cukry slouží jako pohotová energie (Dušek a kol., 2011). Nízký obsah vlákniny (4 – 6 % v 1 kg sušiny) a vysoká stravitelnost organické hmoty (90 %) jsou jejich největšími přednostmi. Další přednosti okopanin v krmné dávce jsou zvýšení chutnosti krmné dávky, pozitivní vliv na zdraví a plodnost zvířat a doplnění deficitní energie při nižší spotřebě jadrných krmiv (Zeman a kol., 2006). V krmné dávce je možné s nimi částečně nahradit obilniny, a to podle výkonnosti zvířat (Flade a kol., 1990).

Zkrmované okopaniny musí být vždy čisté, oprané, nesmí být nahnílé, namrzlé nebo s výskytem klíčků (riziko obsahu solaninu). Nejčastější zkrmované okopaniny jsou mrkev, krmná řepa, cukrová krmná řepa, brambory (Zeman a kol., 2006). Krmení mrkve je snadný způsob, jak přidat do krmiva vašeho koně více beta-karotenu (Thunes, 2017).

### **2.3.1.1.3 Siláže a senáže – silážovaná krmiva**

Siláž je šťavnaté krmivo konzervované kyselinami vznikajícími činností bakterií (Kováč a kol., 1989). Jsou to konzervovaná objemná krmiva, která se vyznačují nízkou hodnotou pH (3,6 – 5,0) vlivem vzniku organických kyselin, zejména kyseliny mléčné (Zeman a kol., 2006). V našich podmínkách není tradiční zkrmovat koním zavadlé senáže nebo siláže (Čermák a Kolářová, 1997). Nedoporučuje se zařazovat tento druh krmiva jako krmivo hlavní. Koním se nejčastěji zkrmuje kukuřičná siláž, na kterou je nutné nechat koně navyknout, a přesto by denní dávka neměla přesáhnout 12 kg (Dušek a kol., 2011).

Kvalitní senáž nebo siláž koně rádi přijímají a zase svojí bezprašností může přispět ke zlepšení onemocnění horních dýchacích cest. Množství 2,5 kg siláže může nahradit 1 kg sena (Dražan, 2000). Pokud dostane kůň na výběr mezi senem a senáží, ve většině případů dá přednost senáži (Müller a Udén, 2007). Pokud je siláž zkrmována, zpravidla jde o kvalitní kukuřičnou siláž (Čermák a Kolářová, 1997).

K dosažení dobré kvality siláží je nutné respektovat základní technologické požadavky (vegetační stádium, obsah sušiny, délku řezanky, dodržování technologického postupu, aplikace konzervačních prostředků, vhodné silážní sklady) (Zeman a kol., 2006). Konzervovaná krmiva nesmějí být kontaminována houbami. Rovněž nežádoucí je přítomnost zdravotně závadné kyseliny máselné (Dušek a kol., 2011).

### 2.3.1.2 Suchá krmiva

Mají obsah sušiny vyšší než 85,9 %, vyšší (30 – 35 %) nebo průměrný (20 – 26 %) obsah vlákniny a tím i průměrnou, resp. nižší stravitelnost živin (Zeman a kol., 2006).

#### 2.3.1.2.1 Seno

Seno je zelená píce konzervovaná přirozeným sušením nebo dosoušením (Kováč a kol., 1989). Je základním a nepostradatelným krmivem. Z toho vyplývají i nároky na jeho kvalitu, neboť by mělo uhrazovat nejméně 40 – 50 % celkového množství potřebných živin (Dušek a kol., 2011). Seno je vynikajícím zdrojem energie, bílkovin, vápníku a dalších živin pro koně (Rodiek, 2001). Kvalitní seno působí dieteticky velmi příznivě na trávicí procesy, snižuje negativní účinky kyselých siláží, netradičních krmiv či vysokých dávek jaderných směsí, je významným zdrojem vitamínu D, beta-karotenu. Pozitivně ovlivňuje také příjem krmiv (Zeman a kol., 2006). Dávka sena na 100 kg živé hmotnosti by nikdy neměla být nižší než 1 kg (Kredatus, 2011). Nejvhodnější je seno luční se zastoupením tvrdých trav (Čermák a Kolářová, 1997).

Kvalitním senem lze nahradit až 50 % potřeby minerálních látek, ale také energie a stravitelných dusíkatých látek. Má-li být seno produkčním krmivem, musí obsahovat v 1 kg sušiny minimálně 10,5 až 11,0 MJ ME, podle druhu minimálně 110 až 150 g stravitelných N-látek a minimálně 30 – 40 mg beta-karotenu (Zeman a kol., 2006). Biologická hodnota je závislá na mnoha faktorech, z nichž rozhodující je doba sklizně zeleného porostu (Dušek a kol., 2011). Seno pro koně musí být kvalitní, musí být dobře vyzrálé a vypocené (tj. 5 – 6 týdnů po sklizni) (Čermák a Kolářová, 1997). Nevyzrálé seno u koní způsobuje koliky (Flade a kol., 1990). Obsah bílkovin, energie a minerálů v senu zůstává v průběhu času téměř stejný, hladiny vitamínů A a E se ale snižují. Barva sena je dobrým ukazatelem aktuálních hladin beta-karotenu. Zelenější seno bude mít vyšší úroveň než seno, které zažloutlo (Thunes, 2017).

Zeman a kol. (2006) uvádí, na kterých faktorech závisí kvalita a výživná hodnota sena:

- a) Druh a botanické složení píce
- b) Vegetační stádium a pořadí seče
- c) Způsob sklizně, doba zavadání a technologie dosoušení
- d) Způsob a doba skladování

Cílem pro výrobu kvalitního sena je uchovat co nejvíce živin, vitamínů, energie, zajistit dobrou stravitelnost organické hmoty a cenné dietetické vlastnosti (Zeman

a kol., 2006). Výživný obsah sena může být také výrazně ovlivněn povětrnostními podmínkami v době sklizně a dalšími faktory zpracování (Ball, 2004). Za nepříznivých podmínek se ztráty na živinách zvyšují o 50 – 60 % (Flade a kol., 1990). Barva kvalitního sena je přirozená, olivově až tmavě zelená, nebo jen s mírnou odchylkou od tohoto odstínu. Kvalitní seno má mít typicky sennou aromatickou vůni. Seno by mělo být bohatě olistěné a na pohmat měkké (Zeman a kol., 2006). Kvalitní seno pro koně se vyznačuje tím, že neobsahuje chemikálie (pesticidy, herbicidy), neobsahuje plísně a plevele (nebo jedovaté rostliny), prašnost sena je co nejmenší, seno má přijatelný obsah cukrů a obsahuje vybalancované poměry živin (Švehlová, 2010).

#### **2.3.1.2.2 Sláma**

Krmná sláma je výbornou složkou v krmné dávce koní (3 – 5 kg podle pracovní zátěže) (Zeman a kol., 2006). Denní dávka slámy by neměla překročit 1,2 kg na 100 kg ž.hm. / den. Vyšší dávky vedou k obstipaci tlustého střeva (Dražan, 2000). Sláma se ve výživě koní uplatňuje jako balastní krmivo. Je chudá na stravitelné organické živiny, minerální látky a vitamíny (Dušek a kol., 2011). Sláma se skládá přibližně ze 45 % celulózy, z 25 % hemicelulózy, z 20 % nestravitelného ligninu a jiných nestravitelných podpůrných látek (Flade a kol., 1990). Sláma musí být zdravotně nezávadná, nesmí být plesnivá, zatuchlá nebo nahnilá. Před vlastním krmením se doporučuje slámu upravit mechanicky (řezáním štípáním), chemicky (louhováním, čpavkováním) nebo biologicky (zákvasy, fermentací). Úpravy slámy vedou ke zvýšení obsahu živin, příjmu a umožňují lepší využití (Zeman a kol., 2006).

Živinově bohatší je kukuřičná sláma z dělené sklizně kukuřice, obsahující v 1 kg sušiny až 120 – 150 g cukrů, 22 g SNL, vyšší obsah energie (4,49 – 4,7 MJ NEL). Má méně vlákniny (290 – 300 g) (Zeman a kol., 2006). Lze zkrmovat i tvrdou slámu z ozimů (pšeničnou, žitnou). Ovesná sláma se zkrmuje v zimním období pracovního klidu jako náhrada za seno (Čermák a Kolářová, 1997).

#### **2.3.1.2.3 Plevy**

Plevy dnes nemají přímý hospodářský význam. Svým složením jsou podobné krmné slámě, i když mají vyšší obsah N-látek, minerálních prvků a také lepší stravitelnost (Zeman a kol., 2006). Plevy mají obstipační účinek (zácpy) a v současné době se v krmných dávkách koní neuplatňují (Dušek a kol., 2011).

### **2.3.2 Koncentrovaná (jadrná) krmiva**

Produkční krmiva mohou být rostlinného i živočišného původu. Tato krmiva obsahují v 1 kg sušiny více než 6,5 MJ energie NEL, více než 200 g stravitelných látek (SNL), mají nižší (méně než 18 %) obsah vlákniny v 1 kg sušiny a z minerálních látek převažují kyselinotvorné prvky (P, S, Cl, aj.). Jadrná krmiva



slouží zejména k doplňování chybějících živin v krmné dávce, které nebyly uhrazeny objemnými krmivy, a k výrobě doplňkových a kompletních směsí (Zeman a kol., 2006). Jsou zde dvě možnosti – používat komerčně vyráběnou směs, nebo sestavit krmnou dávku ze statkových krmiv. S novou dobou však více chovatelů využívá již vyrobené krmné směsi a doplňky (Mechová, 2013).

### **2.3.2.1 Obiloviny**

Jsou typické vysokou koncentrací základních organických živin a nízkým podílem hrubé vlákniny (Čermák a Kolářová, 1997). Obiloviny jsou ve výživě zvířat nositelem velké části dusíkatých látek rostlinného původu a zejména hlavním zdrojem energie ve formě škrobu (Zeman a kol., 2006). Obsahují vysoké koncentrace základních organických živin s nízkým podílem hrubé vlákniny (Dušek a kol., 2011). Oves, kukuřice a jiná obilná zrna, jsou dobrým zdrojem kalorií, ale mají nízký obsah vápníku a dalších nezbytných živin (Lawrence, 2019). Obiloviny se nejčastěji šrotují (nebo jinak mechanicky upravují), někdy se mačkají nebo se používá různých způsobů hypotermické úpravy (Zeman a kol., 2006).

Oves je tradiční jadrné krmivo pro koně. Zkrmuje se celý nebo mačkaný (Čermák a Kolářová, 1997). Obsah vlákniny je vyšší díky přítomnosti pluch. Oves má vyšší obsah tuku. (Zeman a kol., 2006). Celý oves obsahuje neporušené pluchy, které chrání endosperm zrna před kyslíkem a možným rozkladem mnoha nutričních složek. Takže je lepší do krmných dávek zařazovat celý oves. Naopak by se nikdy neměl krmit celý ječmen nebo celá kukuřice. Tato zrna nejprve vyžadují tepelné zpracování. Teplo výrazně mění fyzikální složení škrobu, což zlepšuje jeho stravitelnost (Thunes, 2016). Ječmen má vyšší biologickou hodnotu. Koně ho nežerou s takovou chutí jako oves, ale může se jím oves z 1/3 nahradit. Ječmen u koní zvyšuje spíše přírůstkovou hmotnost než výkon. Při vysokých dávkách ječmene je u koní nebezpečí vzniku trávicích poruch (kolik), zvláště u koní na ječmen postupně nenavyklých. Kukuřice má vysokou energetickou hodnotu a využívá se zejména ve směsích pro koně. Doporučovaná náhrada za oves je do 50 % z celkové dávky ovsa (Dušek a kol., 2011). Obsahuje méně dusíkatých látek než ostatní obiloviny, má však vyšší obsah tuku než pšenice žito a ječmen (Zeman a kol., 2006). Ječmen i kukuřice je vhodné zařazovat do krmné dávky ve formě šrotu (Čermák a Kolářová, 1997).

### **2.3.2.2 Luštěniny**

Koním se může zkrmovat v menší míře i luštěninový šrot. Je vhodný pro koně se zvýšenou potřebou bílkovin tzn. hříbata, mladé koně, nebo i jako jednorázový přídatek sportujícím koním, kde je záruka, že vyšší obsah bílkovin bude energeticky využit a nevyvolá zdravotní potíže z jeho nadbytku (Čermák a Kolářová, 1997).

Luštěniny jsou bílkovinná krmiva. Energetická hodnota luštěnin je poněkud nižší než u obilovin obsahují však více minerálních látek a mají podstatně vyšší obsah dusíkatých látek. Mohou se zkrmovat nejdříve dva měsíce po sklizni, až proběhnou fermentační procesy. Některé luštěniny však nelze zkrmovat bez úpravy nebo ve vyšších dávkách pro obsah nepříznivě působících látek (Zeman a kol., 2006).

### **2.3.2.3 Olejniny**

Využívání rostlinných olejů ve výživě koní roste, protože obsahují více čisté energie než obiloviny a neobsahují žádný škrob ani cukr (Harris, 1997). Rostlinné oleje (slunečnicový a kukuřičný) jsou primárním zdrojem energie. Koně krmené vysokou dávkou oleje vykazovali vyšší hladiny glukózy v krvi, než koně krmené klasickou krmnou dávkou (Dražan, 2000). Rostlinné oleje by měly být do krmných dávek přidávány pomalu, protože by mohly způsobit poruchy trávicího systému. U sportovních koní je běžné zařazení olejů 5 – 8 % z celkové krmné dávky (Davidson a Harris, 2007).

Olejnatá semena jsou bohatá na bílkoviny, ale používají se v menším rozsahu. Často obsahují antinutriční látky, které při vyšších dávkách mohou nepříznivě ovlivnit zdravotní stav zvířat (Zeman a kol., 2006). Len se zkrmuje pro příznivé dietetické vlastnosti a vysokou stravitelnost (Dušek a kol., 2011). Dieteticky působí jeho hlenovité látky obsažené ve slupce, které ve vodě bobtnají. Zkrmuje se v malých dávkách (Čermák a Kolářová, 1997). Obsahuje 30 – 45 % tuku a 22 – 27 % bílkovin (Zeman a kol., 2006). Podáváme ho vždy převařeně. Rozmočením uvolňuje mucinozní látky, které vytváří ochranný film na střevní sliznici. Lněné semeno je bohaté rovněž na selen. Dospělému koni podáváme 100 – 150 g / den (Dražan, 2000).

### **2.3.2.4 Horkovzdušné úsušky**

Kvalitní úsušky tvoří základní komponent krmných směsí pro koně a mají charakter jadrných krmiv s vysokou koncentrací živin a stravitelností. Úsušky píce se expedují ve formě mouček, lisované do granulí, nebo briket, popř. ve formě řezanky. Pro přímé zkrmování je nutné úsušky spařit, nebo alespoň ovlhčit vodou, aby nedošlo k alimentárním potížím (Zeman a kol., 2006).

Z mlynářského průmyslu mají větší význam především pšeničné otruby. Obsahují převážně vrchní vrstvy obilného zrna a nízký podíl vnitřku zrna, takže obsah vlákniny se pohybuje kolem 10 – 15 %. Mohou být zkrmovány na sucho nebo vlhké. Otruby se zkrmují nejlépe ve směsi s ostatními krmivy. Při jednostranném krmení lze očekávat poruchy v metabolismu minerálních látek (Meyer a Coenen, 2003). Pšeničné otruby jsou pro koně atraktivní a dle kvality

jich můžeme zkrmovat do 0,2 kg / 100 kg ž. hm. Obsahují mnoho fosforu a skoro žádný vápník (Dražan, 2000).

Sladařské odpady ze sladovnického průmyslu vznikají při čištění a třídění ječmene a při výrobě sladu. K výrobě krmných směsí se používá obvykle jen sladový květ, zadní ječmen a zlomkový ječmen (Zeman a kol., 2006). Sladové klíčky jsou relativně bohaté na bílkoviny a tuk, silně hydrofobické, omezeně skladovatelné a zvláště náchylné na žluknutí tuku a tvorbu plísní (Meyer a Coenen, 2003). Ve srovnání s obilovinami mají asi dvojnásobný obsah dusíkatých látek a o jednu třetinu nižší energetickou hodnotu. Použití nachází zejména při výrobě krmných směsí. Vyrábí se i granulované (Zeman a kol., 2006).

Z pivovarského průmyslu mají pro výživu hospodářských zvířat význam především pivovarské mláto, pivovarské kvasnice a někdy též po úpravě pivovarské kaly (Zeman a kol., 2006). Pivní kvasnice obsahují okolo 50 % bílkovin a jsou bohaté na vitamíny skupiny B. Dlouhotrvající zažívací problémy, potlačená střevní mikroflóra po aplikaci antibiotik, nechutenství – to jsou všechno indikace pro zkrmování kvasnic v množství cca 50 g / 100 kg ž.hm (Dražan, 2000). U dostihových a parkurových koní s dávkami bohatými na jadrné a chudými na objemné krmivo (malý výkon syntézy mikroflóry v tlustém střevě) mohou pivovarské kvasnice vylepšit zásobení vitamínem B. Přicházejí na trh v sušené formě a přidávají se do směsí až do 5 % (Meyer a Coenen, 2003).

Krmiva z cukrovarnického průmyslu získaná při zpracování cukrovky jsou glycidového charakteru. Nejběžnější jsou cukrovarské řízky, melasa, krmný cukr, řepné kořínky a úlomky, popřípadě melasová krmiva, která mohou být vyráběna v cukrovarech. Nejvýznamnější ve výživě koní jsou sušené cukrovarské řízky. Vznikají sušením lisovaných cukrovarských řízků. Mají vyšší obsah dieteticky příznivé vlákniny (180 – 240 g/kg sušiny) bez ligninu, vyšší koncentraci energie (> 6,3 – 6,8 MJ NEL/kg sušiny), nižší obsah dusíkatých látek (103 – 108 g/kg sušiny) a vysoký podíl BNLV (570 – 596 g/kg sušiny) (Zeman a kol., 2006). Sušené cukrovarnické řízky by v krmné dávce neměly přesahovat 10 %. Řízky je nutné před krmením rozmočit asi 1 hod (1 kg řízků na 4 l vody). Při nedodržení této podmínky dochází k bobtnání řízků v žaludku, což může skončit rupturou (Dražan, 2000). Cukrovarské řízky se pro výrobu krmných směsí suší a granulují. Melasa je krmný zbytek při výrobě cukru. Konzistence je hustá, sirupovitá a obsahuje kolem 50 % cukru. Využívá se k doplnění energetické hodnoty krmné dávky. Používá se jako pojídlo při granulaci nebo k výrobě melasových krmiv, kdy je smíchávána s otrubami nebo krmnými moukami. Krmný cukr je krmivem s vysokým obsahem energie. Surový cukr se používá k doplnění energetické hodnoty

krmné dávky zvířat a ke zlepšení chuťových vlastností kompletního krmiva (Zeman a kol., 2006).

### 2.3.2.5 *Krmné směsi*

Krmné směsi jsou jaderná krmiva, složená převážně z rostlinných (ale i živočišných) komponentů, obohacených minerálními a vitamínovými doplňky. Ve směsích se uplatňují obiloviny, luštěniny, mlýnské odpady a odpady tukového průmyslu (Čermák a Kolářová, 1997). Krmné směsi jsou určeny jako kompletní nebo doplňková krmiva ke krmení zvířat. Krmné směsi jsou vyráběny buď sypké nebo tvarované (Zeman a kol., 2006). Obsah organických živin (SNL a ŠJ), minerálních látek, vitamínů a jiných účinných látek musí odpovídat fyziologickým potřebám jednotlivých kategorií koní podle jejich zaměření a využití (Dušek a kol., 2011). Většina komerčně obohacených krmiv (krmiva s přidanými minerály a vitamíny) má specifická doporučení ohledně krmení. Obvykle jsou založeny na hmotnosti koně a na jeho fyziologickém stavu. Na etiketě by měla být uvedena zaručená analýza, kontaktní informace pro výrobce, pro jaký typ koně je krmivo a pokyny, jak je krmit (Thunes, 2019). Melasové krmivo pro koně je průmyslově vyráběná krmná směs. Melasa zde působí jako zchutňující složka ostatních komponentů – otrub, krmné mouky, mačkaného ovsa, ovesných slupek, sladového květu aj. (Zeman a kol., 2006).

Krmné směsi se dělí na několik základních druhů:

- a) **Kompletní krmné směsi** – obsahují všechny živiny a potřebné látky, které plně zabezpečují všechny potřeby zvířat. Pro koně se u nás nevyrábějí. V zahraničí se používají ve výživě dostihových koní (Dušek a kol., 2011).
- b) **Doplňkové krmné směsi** – jsou směsi s vysokým obsahem určitých živin, které po doplnění do jiných krmiv pokrývají potřebu denní krmné dávky. Zpravidla jsou vyráběna pro doplnění živin objemných statkových krmiv (Zeman a kol., 2006).
- c) **Bílkovinné koncentráty** – jsou směsi bílkovinných krmiv, které slouží při dvoustupňové výrobě krmných směsí jako jeden z komponentů. Jsou vyráběny tak, aby svým obsahem živin odpovídaly požadavkům na doplnění především dusíkatých živin při výrobě směsi pro konkrétní druh a kategorii zvířat. Nesmí být zkrmovány samostatně (Zeman a kol., 2006).
- d) **Premixy** – z vitamínových premixů se pro koně používá např. Hippovit nebo Roboran-K (Čermák a Kolářová, 1997).
- e) **Minerální krmné směsi** – jsou směsi minerálních látek určených pro výrobu krmných směsí, případně k přímému využití. Jsou vyráběny pro určitý druh a kategorii zvířat (Zeman a kol., 2006).

### 2.3.2.6 Minerální krmné doplňky

Minerálními krmivy se podle zákona o krmivech rozumí anorganické látky s přidáním doplňkových látek nebo bez přidání, které jsou určeny ke krmení zvířat samostatně nebo ve směsích (Zeman a kol., 2006). Při doplňování minerálních přísad se vychází z celkového obsahu minerálních látek v základní krmné dávce a z pracovního nebo chovatelského zaměření koně (Čermák a Kolářová, 1997). Dnes jsou prakticky všechna komerční krmiva obohacena vitamíny. Alternativou obohacených obilných směsí jsou kompletní vitamínové / minerální doplňky pro koně (Reynolds, 2002). Doplňky nabízejí další minerály, ale příliš mnoho minerálů v koňské stravě může být škodlivé. Kůň, který konzumuje vyváženou stravu, nepotřebuje tolik minerálních doplňků. Nadměrné doplňování může vést k problémům se správnou absorpcí a rovnováhou živin. Kvalitní krmivo obsahuje mnoho základních minerálů, které splňují základní potřeby (Liburt, 2016).

Podle Kováče a kol. (1989) se minerální krmné doplňky dělí podle obsahu prvků na:

- a) Vápenaté
- b) Vápenato-fosforečné
- c) Kombinované

Koně by měli mít vždy přístup k bloku nebo uvolněné soli, ale mnoho z nich bloky nevyužívá přiměřeně (Thunes, 2019). Proto se doporučuje spíše dodávat minerály součástí krmných směsí. Komerčně připravované krmné směsi většinou obsahují přidané minerální látky, takže další zdroje nejsou potřeba (Freeman, 2007). Mnoho koní cestuje na závody velké vzdálenosti a tyto dlouhé cesty způsobují velké množství ztráty potu a tím spojenou ztrátu elektrolytů. To je znevýhodňuje před začátkem soutěže. Přidávání elektrolytů během přepravy pomůže koním zůstat hydratovaní (Thunes, 2018). Měl by se také přidat elektrolyt ve velmi horkých dnech, nebo když se kůň silně potí (Thunes, 2019).

Pět nejpoužívanějších doplňků výživy koní jsou ty, které se zaměřují na klouby, trávení, péči o kopyta, zdraví kůže / srsti a relaxaci. Není překvapivé, že doplňky kloubů jsou zdaleka nejoblíbenější, vzhledem k tomu, že kulhání a osteoartróza jsou dva z nejčastějších onemocnění koní. U produktů na trávení jsou dvě hlavní skupiny produktů: přípravky s probiotiky a prebiotiky, které pomáhají udržovat stabilizovaný trávicí systém, a ty, které jsou určeny k prevenci nebo řešení žaludečních vředů. Probiotika jsou zdrojem „dobrých“ mikroorganismů, které se usazují v tlustém střevě, aby pomohly trávit potravu. Naproti tomu prebiotika jsou nestravitelnými produkty, které v podstatě živí tyto dobré mikroorganismy

ve střevech. Zejména na závodech jsou využívány produkty, které pomáhají koněm relaxovat a soustředit se na jejich práci (Oke, 2011).

## 2.4 Krmení sportovních koní

Postavení a úloha koně ve společnosti se v současné době radikálně mění. Kůň přestává plnit funkci tažné pracovní síly, končí jeho militarizační poslání a je v těchto oblastech buď úplně, nebo z velké části nahrazen moderní technikou. Další existence chovu koní však zůstává v přírodě samé a z hlediska funkčního významu se přeorientovává do oblasti společenské, kulturní a sportovní (Hanák a Olehla, 2010). Chceme-li zabezpečit optimální zdravotní stav, prosperitu chovu a co nejvyšší výkonnost koní, je racionální výživa nezbytná (Dušek a kol., 2011).

Správná krmná technika je skoro stejně tak důležitá, jako dobře sestavená krmná dávka. I sebelépe vypočítaná krmná dávka nebude fungovat, pokud nebude koni podána správným způsobem, který zohledňuje nejen fungování trávicího systému koní, ale i individuality koně a systém ustájení (Mechová, 2016). Doporučuje se rozdělení krmné dávky na 3 – 4 krmení za den, zejména těch krmných dávek, kde je vysoký obsah škrobu (Davidson a Harris, 2007). Kůň by měl dostat krmivo, když ho potřebuje, má čas ho přijmout a zpracovat. Kůň přijímá krmivo poměrně pomalu, dobře ho pokouše a prosliní (Čermák a Kolářová, 1997). Doporučuje se polovinu denní krmné dávky podávat zásadně večer, druhou polovinu rozdělit na ranní a polední krmení. Je vhodné předkládat hůře stravitelná krmiva při večerním krmení. Stejně tak je vhodné zkrmovat i šťavnatá krmiva večer, aby nezatěžovala trávicí ústrojí při práci (Dušek a kol., 2011). Na příjem 1 kg sena potřebuje asi 40 – 50 min. Tento fakt je chovateli velmi často opomíjen. Často jsou koně krmeni pouze 2 x denně a nuceni tak přijmout velké množství krmiv (hlavně koncentráty) během krátkého času. Toto krmivo se potom nestačí rozložit v tenkém střevě a ve formě sacharidů postupuje do tlustého střeva, kde negativně ovlivňuje prostředí pro mikroorganismy a mohou tak vzniknout podmínky pro vznik zácpy nebo koliky (Dražan, 2000). Výživu koně je teda nutno sladit s pracovním zatížením. Pokles nebo zvýšení pracovní zátěže musí být doprovázeno snížením nebo zvýšením úrovně krmné dávky (Čermák a Kolářová, 1997).

Sportovní koně jsou převážně chováni ve stájích s vyššími a častějšími dávkami koncentrovaných krmiv a s omezeným množstvím objemových krmiv, zejména píce (Harris, 1997). Jde v podstatě o uplatňování lehce stravitelných bílkovinných a glycidových krmiv. Seno pouze výborné jakosti se podává omezeně, naproti tomu se zkrmují vyšší dávky jadrných krmiv (Čermák a Kolářová, 1997). Jako koncentrát

k objemu můžeme použít jak granulované, mačkané a celé jádro a přírůdek sušeného ovoce – müsli (Dražan, 2000). I sportovní koně je ale nutné krmit objemovými krmivami a minimální nutná dávka na koně a den je 1 % z jeho tělesné hmotnosti. U krmných dávek s vysokým obsahem koncentrovaných krmiv je potřeba krmení rozdělit do více denních dávek a objemová krmiva krmit zásadně před koncentrovanými. Jedna dávka koncentrovaného krmiva by neměla překročit 2,3 kg (Mechová, 2013). Základ je tvořen kvalitním zeleným lučním senem, které má příznivé složení základních potřebných živin. V západních zemích je na trhu sušená celá kukuřice lisovaná do briket. Ty bývají upřednostňovány před senem pro vyšší obsah beta karotinu, konstantní látkový a živinový obsah a bezprašnost (Dražan, 2000).

Krmná dávka by také měla být stabilní a mělo by se od ní zasahovat co nejméně (Mechová, 2016). Rychlé nebo velké změny v množství nebo druhu krmiva mohou koni způsobit výrazné změny v mikrobiální populaci tlustého střeva a tím zhoršené trávení (Davidson a Harris, 2007) a proto je vhodné všechny změny ve stravě provádět postupně po dobu sedmi až deseti dnů. Náhlé změny v krmivu znamenají, že kůň by mohl mít omezenou schopnost trávit toto krmivo (Thunes, 2019). Koně krmíme v přesně stanovené době. Při dodržování pravidelnosti krmení začíná sekreční činnost trávicích žláz již před podáváním krmiv a je intenzivnější než při nepravidelném krmení, což ovlivňuje využití krmiv (Dušek a kol., 2011).

Ideální je, pokud má kůň nepřetržitě přístup k čisté pitné vodě (Mechová, 2013). Denní potřeba vody pro koně je asi 30 – 40 l, za horkého počasí i 50 l a více. Není-li kůň dostatečně napojen, přijaté krmivo hůře tráví a využitelnost přijatých živin je menší (Čermák a Kolářová, 1997). Zpocená zvířata nenapájíme, podáme jim nejdříve dávku sena, počkáme, až si kůň odpočine, a teprve potom napájíme (Dušek a kol., 2011).

Výživa sportovních koní závisí na mnoha faktorech a to na stupni tréninku koně, schopnostech jezdce, stupni výkonnosti a na vlivu vnějšího prostředí. Odhaduje se, že závody zvyšují energetickou spotřebu nad údržbu o 25 %, 50 % a 100 % (Hintz a Cymbaluk, 1994). Hlavní produktivní funkcí u koní je práce (Duren, 2000). Primární živinou potřebnou pro sport je energie (Rodiek, 2001). Při sestavování krmné dávky je tedy nejdůležitější energetický obsah krmiva. Zdroj energie by měl být přijímán z více druhů krmiva. Základem by měl být škrob, například z obilovin, a následně by měl doplnit energetickou dávku tuk (Duren, 2000). Spotřeba sušiny jako hlavního dodavatele živin se zvyšuje s pracovním zatížením a hmotností koně. Hlavní podíl sušiny představuje seno nebo pastva (Kredatus, 2011).

Ve výživě sportovních koní jsou tři období: období odpočinku po sezóně, období přípravy na sezónu a období sezóny. V období odpočinku se snižuje dávka jadrného krmiva a zvyšuje se množství objemového. Naopak v období příprav na sezónu se jadrná dávka opět zvyšuje v souladu se zvyšující se intenzitou tréninku. Množství objemového krmiva se postupně zase sníží. Krmení v sezóně je podřízeno dosažení nejlepších výsledků v závodech. V den závodu je ranní krmení stejné, pak nastává lačnění. Před závodem je možné podat 1 lok vody. Po závodě se kůň vodí, aby vychladl. Během chladnutí je možné koni podat po trochu vody. Po vychladnutí se koním předkládá objemové krmivo v malém množství, následně jadrné krmivo a večerní dávka objemového krmiva. Před závodem se koním zpravidla podává menší množství cukru jako rychlý pohotovný zdroj energie (Čermák a Kolářová, 1997). Během regenerace svalů je nejdůležitější aminokyselinou leucin. Z tohoto důvodu se doporučuje přidávat do krmení doplněk, který obsahuje BCAA (3 nepostradatelné aminokyseliny, ze kterých je převážně tvořena svalová tkáň a které je vhodné doplňovat při fyzické zátěži). Obecně se doporučuje po trénincích zajistit, aby měl kůň přístup ke kvalitnímu krmivu, zvýšený příjem elektrolytů, aby se nahradili ztráty vody, zajistit odpovídající přirozený vitamín E a poskytovat BCAA (Thunes, 2018).



### **3 Materiál a metodika**

Bakalářská práce byla zpracována ve spolupráci s Jezdeckým klubem Mariánovice a Mariánovice s.r.o. Základní materiály byly poskytnuty paní vedoucí a zároveň trenérkou Mgr. Kateřinou Vašákovou, zbytek informací bylo zjištěno vlastním zkoumáním. Podklady pro výživu sportovních koní byly čerpány zejména ze závodní sezóny roku 2019, které jsou následně zpracovány.

Základním zjišťovaným údajem bylo složení krmných dávek vybraných koní a jejich energetická hodnota. Na základě toho bylo zjišťováno množství, druh a dávkování krmiv a krmných doplňků. Nedílnou součástí byla také technologie krmení koní (v kolik hodin, kolikrát denně dostávají koně krmiva) a skladování krmiv. Byla vyhodnocena záchovná energie, na základě tréninkového plánu koní i energie potřebná na práci. Dalším zjišťovaným údajem byl zdroj vody. Zjišťovány byly také základní zootechnické úkony – metoda a frekvence odčervení, kontrola chrupu, úprava kopyt. Hodnocen byl i výskyt a případná léčba žaludečních vředů. Sledovanými údaji byla také technologie ustájení a přístup na pastviny nebo do výběhů a základní údaje o koních zařazených do sledování. Zjištěné informace byly následně zpracovány do tabulek v programu Microsoft Office Excel.

#### **3.1 Charakteristika podniku**

Jezdecký klub (JK) Mariánovice sídlí ve stájích v Mariánovicích u Benešova a jeho náplní je výcvik jezdců a koní pod vedením odborného trenéra. JK Mariánovice se soustředí na parkur a je pravidelným účastníkem významných skokových závodů pořádaných v České Republice, převážně v kategoriích dětí a juniorů. Významné je také pravidelné reprezentování České Republiky mariánovickými jezdci na mezinárodních závodech.

Objekt JK Mariánovice byl zrekonstruovaný 24. 9. 2012 a v provozu je od 1. 10. 2012. Zázemí tvoří zrekonstruovaný statek kruhového tvaru o celkové ploše 12 000 m<sup>2</sup>. Základ objektu tvoří 5 stáji s boxovým ustájením (celkem 41 boxů), jedním volným ustájením pro dva poníky a dvěma venkovními boxy. Součástí stájí jsou také dva mycí boxy. Hlavní prostor pro trénink koní je velká venkovní osvětlená jízdárna s pískovým povrchem o velikosti 40 x 25 m, v zimním období je k dispozici krytá hala velikosti 30 x 11 m. Dále jsou pro trénink k dispozici kruhovka, padock o velikosti 25 x 11 m a elektrický kolotoč pro šest koní. Součástí podniku je hektarový výběh rozdělený na šest částí.

Součástí areálu je přístřešek pro traktor a kontejner s pilinami. V objektu jsou stodoly, kde je uskladněno seno a sláma. Součástí každé stáje jsou vytápěné sedlovny, kde jsou police na deky, věšáky na jezdecké postroje a uzamykatelné skříňky na osobní věci jezdců. Součástí sedloven je i sociální zařízení s teplou vodou. Klubovna je v budově uprostřed areálu, vedle velké jízdárny. Zaměstnané jsou 4 osoby, které pracují převážně jako ošetřovatelé koní (místování, krmení, vodění koní do výběhu, kolotoče).

### 3.2 Skladování krmiv

Koncentrovaná krmiva jsou skladována v temnu v hlavním skladu s dobrou teplotou a vlhkostí, bez hlodavců, na paletách v originálním balení. Před krmením jsou krmiva převážena do velkých plechových sudů do skladů, které jsou součástí jednotlivých stájí. Seno je dováženo od smluvních dodavatelů a je skladováno v 5 stodolách.

Obr. 13 Skladování krmiv v hlavním skladu (Autor: Simona Honesová)



### 3.3 Charakteristika koní

V podniku jsou ustájeni parkuroví koně, kteří jsou v soukromém vlastnictví. Koně jsou zde rozděleni do dvou skupin podle výkonnosti. První skupinu tvoří koně účastníci se mezinárodních závodů, Českého skokového poháru a Mistrovství České Republiky, druhou skupinu tvoří koně účastníci se Mistrovství České Republiky, Českého skokového poháru a oblastních šampionátů. Ve stájích jsou ustájeni i koně v rekonvalescenci a poníci, které nezařazují do dvou hlavních sportovních skupin. Poníci jsou zde ustájeni hlavně z důvodu absolvování ZZVJ (základní zkouška výcviku jezdce) pro děti. Do vlastní práce bylo zařazeno 5 z 36 koní. Sledování koně

jsou z první skupiny, s výkonností stupně ST\*\* a T\*, 1 klisna a 4 valaši. Všichni sledovaní koně jsou různých plemen a roků narození.

**Tabulka 1: Rozdělení koní**

Jméno koně	Plemeno	Pohlaví	Váha (kg)	Rok narození	Výkonnost
PASS AWAY	oldenburský kůň	klisna	550	2006	ST**
FHORLA	holandský teplokrevník	valach	600	2010	T*
BILLY BARON Z	zangersheide	valach	650	2006	T*
LEXUS 3	dánský teplokrevník	valach	550	2007	ST**
ZORM	italský teplokrevník	valach	550	2005	T*

### 3.4 Technologie ustájení

Koně jsou ustájeni v prostorných boxech v 5 stájích, rozměry boxů pro velké koně jsou 4 x 3 m. V hlavní stáji je 17 boxů, druhá stáj je tvořena 6 boxy, ve třetí stáji jsou 4 boxy a ve čtvrté je 8 boxů. Pátá stáj je tvořena 3 boxy a je určena pro ustájení poníků, rozměry boxů poníků jsou 2,5 x 3,5 m. Ve venkovních boxech jsou ustájení koně se silnou alergií a dýchacími problémy. Základní podestýlka je tvořena slámou. V případě zdravotních problémů a citlivosti koně, nebo na žádost majitele mají koně místo slámy jako podestýlku piliny. Všichni poníci mají jako podestýlku piliny z důvodu jejich přirozené žravosti. Místování a přistýlání je prováděno důsledně 1 x denně v době, kdy není kůň v boxu (když je kůň pohybován v kolotoči). Součástí boxu je žlab na koncentrované krmivo a neomezený přístup k vodě zajišťují automatické napáječky. Koně pobývají převážně v boxech. Do výběhů jsou voděni, v závislosti na tréninkovém plánu, jednotlivě na 3 hodiny dopoledne nebo odpoledne v rozmezí 9 – 12 hodin, nebo 14 – 17 hodin. Koně jsou voděni do výběhů zejména v době sezónního odpočinku, pokud nejsou výběhy uzavřeny. Zavřeny jsou v době nepříznivého počasí a tím způsobeného rozbahněného povrchu. Při mírném dešti jsou koně vypouštěni do výběhů s nepromokavými dekami. Pastviny v podniku vůbec nemají.

Sláma je dovážena od smluvních dodavatelů ze zemědělských podniků z okolí. Část dovezené slámy je uskladněna ve skladech a stodolách, část je uskladněná na kraji pole a je postupně dovážena. Piliny jsou dováženy z pily 1 x za 14 dní v kontejneru, ve kterém jsou uloženy pod plachtou v přístřešku.

### 3.5 Trénink koní

Jak jsou koně rozdělení do dvou skupin, tak jsou rozdělené i jejich tréninky a požadavky na závodní sezónu. Týdenní tréninkový plán je složený z tréninků, kondiční práce a dnů volna. V rámci tréninků koně absolvují drezurní a skokovou práci na jízdárně. Kondiční práce zahrnuje pohyb v terénu nebo lonžování. Den volna probíhá pohybem ve výběhu nebo v kolotoči, případně voděním koně na ruce. Koně z první skupiny, mezi které patří sledovaní koně, absolvují denně, bez ohledu na tréninkový plán, 45 minut v kolotoči. Koně z druhé skupiny mají každý trénink v kombinaci s kolotočem nebo výběhem. Poníci jsou denně ve výběhu (pokud děti nejezdí, jsou ve výběhu celý den).

Tréninkové plány vybraných koní jsou uvedeny v tabulce:

**Tabulka 2: Týdenní tréninkový plán sledovaných koní**

Jméno koně	Trénink / dny		
	Trénink	Kondiční práce	Volno
PASS AWAY	2	3	2
FHORLA	4	2	1
BILLY BARON Z	2	3	2
LEXUS 3	2	4	1
ZORM	2	4	1

### 3.6 Zootechnické úkony

Odčervení je koním podáváno v pravidelných intervalech 4 x za rok. Rozbory trusu se provádějí 1 x za dva roky, nebo u špatně krmitelných koní. Kontrola chrupu koní se provádí 1 x za dva roky. Podkování je koním upravováno po 7 týdnech. Jako jednorázové lékařské doplňky jsou zde u vybraných koní využívány přípravky Bonharen a Osphos, oboje injekčně.

## 4 Výsledky a diskuse

Krmné dávky koní jsou složeny z objemového i koncentrovaného krmiva a jsou doplňovány různými výživovými doplňky. Koním jsou jednorázově podávána speciální krmiva během závodů.

Základním objemovým krmivem je luční seno, které má stravitelnou energii 7,86 MJ/kg. Seno je koním doplňováno v 7:00 ráno, ve 13:00 odpoledne a v 19:00 večer. Převážná část koní dostává seno dle spotřeby, ale pokaždé se denní dávka sena pohybuje okolo 12 kg. Při dávkování sena se bere v úvahu tělesný stav koně a je koním v boxu podáváno do rohu na zem. Dušek a kol. (2011) uvádí denní spotřebu sena pro dospělého koně 8 – 12 kg, což splňují i sledovaní koně. Dávkování sena dle Meyera a Coenena (2003) je při těžké práci 2,5 – 3 kg sena na 100 kg živé hmotnosti na den – takové množství v podniku nedostává ani jeden kůň. Naopak Zeman a kol. (2006) ve své publikaci doporučuje při těžké práci snižovat množství sena na 3,5 – 4 kg na den a rozdělit toto množství do dvou krmných dávek – 1/3 do ranní krmné dávky a 2/3 do večerní. Při snižování množství sena navyšuje množství jadrných krmiv. Veselý a kol. (1984) uvádí denní dávku sena výborné jakosti pro sportovní koně 3 – 6 kg. Zeman a kol. (2005) a Veselý a kol. (1984) doporučují zkrmovat největší díl denní dávky sena ve večerní krmné dávce. Tato technika krmení sena je využívána i v Mariánovicích. Koně, kteří mají slámu jako podestýlku, jí mohou konzumovat. Samotná krmná sláma zde ale nemá využití. Zelenou píci mají koně k dispozici pouze v malém množství ve výběžích.

Jadrná krmiva se koním podávají 3 x denně ve stejném čase (7 :00, 13:00, 19:00) jako objemová krmiva, respektive po nich. Krmení 3 x denně při celkovém množství koncentrovaného krmiva nad 4 kg doporučují Meyer a Coenen (2003), Davidson a Harris (2007) nebo Veselý a kol. (1984). Zeman a kol. (2005) doporučuje krmit koncentrovaná krmiva 3 – 5 x denně. Dušek a kol. (2011) uvádí rozdělení krmné dávky na 2 poloviny – první polovinu rozděluje na ranní a polední krmné dávky a druhou polovinu jako večerní krmivo. Naopak Zeman a kol. (2005) doporučuje zkrmovat největší díl denní krmné dávky jako polední krmivo. Po každém krmení (zejména ranním a poledním) mají koně 1 hodinu klid na trávení. Klid po krmení minimálně 1 hodinu doporučují například Meyer a Coenen (2003). Večerním krmením se končí a odchází se ze stáje. Základem ranních krmných dávek jsou granule Primagra Standard (cca 1,2 kg), doplňované 2 hrstmi řezanky. Polední krmné dávky se skládají z granulí Primagra Standard (cca 1,2 kg), nebo muesli Pavo Nature's Best (cca 1 kg) doplněné 2 hrstmi řezanky. Večerní krmivo je z větší části složeno ze sladového květu (cca 0,3 – 0,6 kg), doplněného mashem (cca 0,5 kg) nebo směsí kukuřice/ječmen (cca 0,6 kg). Meyer a Coenen (2003) doporučují

rozdělit denní dávku koncentrovaného krmiva na 1/3 ranní krmné dávky, 1/3 polední a 1/3 večerní. Ranní krmné dávky v podniku jsou cca 1,7 kg, polední se pohybují v rozmezí 1 – 1,5 kg a večerní 0,8 – 1,2 kg. Meyer a Coenen (2003) uvádí při těžké pracovní intenzitě minimálně 1,25 kg na 100 kg živé hmotnosti koně koncentrovaného krmiva na den – takové množství nedostává ani jeden sledovaný kůň.

Granule Primagra Standard jsou dováženy v 50 kg pytlích. Jednotlivé složky granulí Primagra Standard jsou oves, pšeničné otruby, ječmen, vojtěšková moučka, sójový extrahovaný šrot, sušené cukrovarské řízky, řepkový extrahovaný šrot, kukuřice, sušené drcené lusky svatojánského chleba, uhličitan vápenatý, monokalciium fosfát a chlorid sodný. Stravitelná energie granulí je 11,15 MJ/kg.

Složky řezanky Pavo DailyPlus jsou vojtěška, ovesná řezanka, ječná sláma, krmná pšenice, třtinová melasa, tráva, ječmen, sójový olej a oxid hořečnatý. Stravitelná energie řezanky je 7,8 MJ/kg. Koním jsou dle doporučení výrobce přidávány 2 hrsti do krmných dávek. Přísada slámové řezanky k jadernému krmivu (do 20%) zpomalí příjem krmiva, podporuje žvýkací činnost a produkci slin (Meyer a Coenen, 2003). Tento fakt ve své publikaci uvádí i Zeman a kol. (2005).

Složení muesli Pavo Nature's Best je vojtěška, pšenice špalda, krmná pšenice, pšenice, sójové slupky, bojínek luční, třtinová melasa, sójové vločky, sójový olej, sušené jablečné výlisky, pufovaná kukuřice, mrkvové vločky, lněné semeno, pšeničné otruby, čekankové řízky, slunečnicový extrahovaný šrot, olej z lněného semene, uhličitan vápenatý, chlorid sodný, oxid hořečnatý a dihydrogenfosforečnan vápenatý. Stravitelná energie muesli je 10 MJ/kg.

Jednotlivé složky Pavo Slobber Mash jsou pšeničné otruby, mačkaný oves, lněné expelery, oves, pufovaná kukuřice, třtinová melasa, pšeničný škrob, pufovaný ječmen, lněné semeno, sójový olej, uhličitan vápenatý, chlorid sodný a oxid hořečnatý. Stravitelná energie mashe je 12,6 MJ/kg. Před krmením se míchá 1:1 s horkou vodou. Jaderné krmivo v moučně prašné formě se navlhčuje trochou vody, aby zvířata nevdechovala tolik prachu (Meyer a Coenen, 2003). Krmení mashem pro udržení dobré kondice doporučuje například i Kováč a kol. (1989) nebo Flade a kol. (1990).

Sladový květ je dovážen přímo z místní sladovny z pivovaru z Benešova. Je dovážen 14 x za měsíc a je skladován v uzavřených sudech. Před krmením je míchán s teplou vodou. Stravitelná energie sladového květu je 12,34 MJ/kg. Meyer a Coenen (2003) upozorňují na proměnlivé množství hordeninu, což je třeba respektovat obzvláště se zřetelem k dopingovým kontrolám. Směs kukuřice a ječmene

v poměru 2 : 1 se šrotuje a míchá přímo v podniku. Směs se míchá s horkou vodou 1 : 1. Stravitelná energie směsi je 13,40 MJ/kg. Šrotování, drcení, nebo jinou mechanickou a tepelnou úpravu obilnin (kromě ovsa) před krmením doporučují i Meyer a Coenen (2003). Ječmen je dovážen od značky Primagra, kukuřice od soukromníka. Množství 0,35 kg na 100 kg živé hmotnosti zkrmované kukuřice by nemělo být překročeno (přetížení tenkého střeva a následný přechod škrobu do střeva tlustého) (Meyer a Coenen, 2003), což krmná dávka koně Zorm splňuje.

Jednorázová krmiva se koním podávají před a během závodů (vícedenních) v závislosti na jejich temperamentu. Doplňuje se například 1 odměrka ovsa do ranní krmné dávky, nebo se doplňují speciální krmiva jako muesli Pavo Triple P a muesli Pavo TopSport, také 1 odměrka do ranního krmiva. Základními složkami krmiva Pavo Triple P je oves, pufovaný ječmen, vojtěška, krmná pšenice, pufovaná kukuřice, třtinová melasa, sójové vločky, pšenice, chlorid sodný, sójový olej, uhličitán vápenatý, oxid hořečnatý a dihydrogenfosforečnan vápenatý. Stravitelná energie tohoto krmiva je 13,4 MJ/kg. Základní složky krmiva Pavo TopSport jsou sójové vločky, lněné semeno, kukuřice, krmná pšenice, vojtěška, pšeničné otruby, sójový olej, pšenice, třtinová melasa, slunečnicová extrahovaný šrot, čekankové řízky, chlorid sodný, uhličitán vápenatý, oxid hořečnatý, olej z lněného semene a dihydrogenfosforečnan vápenatý. Stravitelná energie tohoto krmiva je 14,4 MJ/kg. Oves je dovážen od značky Primagra a jeho stravitelná energie je 11,41 MJ. Večerní krmná dávka je v den závodu tvořena mashem.

Krmné doplňky jsou koním podávány pouze ve večerních dávkách koncentrovaných krmiv. Míchání minerálních a vitamínových doplňků do krmných dávek doporučuje i Zeman a kol. (2005). Koně nemají v boxech k dispozici minerální lizy, z důvodu doplňování minerálních látek a vitamínů v potřebném množství v krmné dávce. Dříve byly lizy některým koním poskytnuty, ale díky pokrytí potřebných dávek minerálů a vitamínů v krmné dávce je koně téměř nevyužívali. Kováč a kol. (1989) uvádí, že díky krmné soli jsou sportovní koně schopni sami doplňovat elektrolyty vyloučené při pocení. V Mariánovicích je koním při nadměrném pocení (po těžkém tréninku, v parních dnech) zkrmován jednorázově doplněk přímo na doplnění potřebných elektrolytů. Zeman (2015) doporučuje v letních dnech koním podávat blok soli jako zdroj elektrolytů, který je koním neomezeně přístupný.

Složení Hippolyt Struktur – Energetikum tvoří kukuřičné klíčky, ječmenné vločky, jablečné výlisky, jablečný sirup, máta peprná, koriandr, šalvěj, fenykl, majoránka, řebříček, kmín, anýz, oregáno, kukuřičné vločky, pšeničné klíčky, vojtěšková řezanka, řízky z cukrové řepy, travní řezanka, melasa, lněný olej,

slunečnicový olej, vápník z mořských řas, lněné semeno, slunečnicové semeno, fenyklové semeno, černochové semeno, otruby z ovesných slupek, celozrnné ovesné vločky, rýžové klíčky, pšeničné klíčky, sůl, moučka z mořských řas, slupky vinné révy, česnek, pivovarské kvasnice, pšeničné otruby, extrakt z hroznového cukru, metionin, lysin a himálajská sůl. Stravitelná energie tohoto krmiva je 14 MJ/kg. Koním je dle doporučení výrobce podáváno 1 kg krmiva denně, toto množství je rozděleno do všech třech krmných dávek. Ve stáji je toto krmivo využíváno jako doplňkové krmivo, přestože je to krmná směs.

Jednotlivé složky NutriHorse Sport jsou uhličitan vápenatý, fosforečnan sodný, chlorid sodný, oxid hořečnatý, chelát hořčiku, lněný olej, slunečnicový olej a glycerin. Koním je dle doporučení výrobce podáváno denně 13 – 15 g.

Složky NutriHorse Vitamín C jsou glukóza a sacharóza. Koním je dle doporučení výrobce denně podáváno 0,5 g na 100 kg/ž.hm. Koním je vitamín C podáván sezónně – na jaře, na podzim a během náročnějšího období (vysoká zátěž). Před tělesnou námahou se doporučuje podávání vitamínu C na podpoření intenzivního svalového výkonu sportovních koní (Kováč a kol., 1989).

Ostropestřecový olej je z plodu ostropestřce mariánského lisovaného za studena. Dle doporučení výrobce je koním denně podáváno 15 – 30 ml/100 kg ž.hm. Ostropestřecový olej obsahuje 60 % kyseliny linolové. Má vysoký obsah přírodního vitamínu E a fytosterolů. Aptoflex je podáván dle doporučení výrobce 30 ml denně. Je podáván koním pro výživu pohybového aparátu.

Složení Veticalm Gold tvoří kvasinky a síran hořečnatý. Je využíván pro zklidnění u nervózních a temperamentních koní. Dle doporučení výrobce je koním denně podáváno 25 g. Veticalm neobsahuje zakázané látky v souladu FEI (Fédération Equestre Internationale – mezinárodní jezdecká federace).

Veterinární léčivo AbPrazole je s obsahem omeprazolu BP 700 mg. Koním je přidáván do krmiva jeden pytlík léčiva denně. Aktivní látka omeprazol se využívá na léčbu žaludečních vředů. Pravidelně jej užívají 2 sledovaní koně.

Během závodů nebo po náročných trénincích v horkém počasí jsou koním jednorázově podávány NutriHorse elektrolyty a NutriHorse Neutra Lactic. Nejčastěji je využíván NutriHorse Elektrolyt pro doplnění hlavně sodíku, draslíku a chloru. Dávkování je dle doporučení výrobce 400 – 600 ml. Jednotlivé složky NutriHorse elektrolytu jsou chlorid sodný, chlorid draselný, chlorid vápenatý, chlorid hořečnatý a fosforečnan sodný. Zeman (2015) doporučuje podávat koním elektrolyty i jednu až dvě hodiny před zahájením výkonu, aby měl kůň zásobu ve střevech před tím,



než začne ztrácet vodu. Neutra Lactic je využíván jako jednorázový doplněk před náročným výkonem pro regeneraci svalů (zpomaluje vznik kyseliny mléčné ve svalech). Koním je dle doporučení výrobce podáváno 50 – 60 g. Základními složkami NutriHorse Neutra Lactic jsou demineralizovaná voda a fruktózový sirup.

**Tabulka 3: Základní krmné dávky koní**

Jméno koně	Krmné dávky			Krmné doplňky
	Ranní	Polední	Večerní	
PASS AWAY	1 G + Ř + 3 kg S	1 NB + Ř + 3 kg S	1 SK + 1 M + 6 kg S	A, MVN, C, O, VG, OM
FHORLA	1 G + Ř + 3 kg S	1 NB + 3 kg S	1 SK + 1 M + 6 kg S	A, MVN, O, C
BILLY BARON Z	1 G + Ř + 3kg S	1 NB + 3 kg S	1 SK + 1 M + 6 kg S	A, MVN, O, C
LEXUS 3	1 G + Ř + 3 kg S	1 NB + 3 kg S	1 SK + 1 M + 6 kg S	A, MVN, C, O, VG, OM
ZORM	1 G + Ř + 3 kg S	1 G + 3 kg S	2 SK + 1 směs + 6 kg S	A, MVH, C, O

**S** – seno; **G** – granule Primagra Standard, 1 odměrka = cca 1,2 kg; **Ř** – řezanka Pavo DailyPlus, 2 hrsti = cca 0,5 kg; **SK** – sladový květ, 1 odměrka = cca 0,3 kg; **NB** – muesli Pavo Nature's Best, 1 odměrka = cca 1 kg; **M** – Pavo Slobber Mash, 1 odměrka = cca 0,5 kg; **směs** – šrotovaná kukuřice a ječmen (2:1), 1 odměrka = cca 0,6 kg; **A** – Aptoflex; **MVH** – multivitaminový doplněk Hippolyt Struktur; **MVN** – multivitaminový doplněk NutriHorse Sport; **C** – vitamín C od firmy NutriHorse; **O** – ostropestřecový olej značky Irel; **VG** – Veticalm Gold; **OM** – AbPrazole

U sledovaných koní byla analyzována energie přijatá v krmných dávkách a energie využitá při práci. Jako první byla počítána energie na záchovu (ZPE). Záchovná energie byla počítána dle rovnice od Zemana a kol. (2005):  $ZPE \left( \frac{MJ}{den} \right) = H^{0,75} * (0,552 + 0,0002 * H)$ , kde je za H dosazována hmotnost koně v kg. Záchovná potřeba energie je dle Meyera a Coenena (2003) za normálních klimatických podmínek 0,6 MJ na 1 kg ž. hm.<sup>0,75</sup>. Velmi podobné hodnoty (0,48 – 0,62 MJ na 1 kg ž. hm.<sup>0,75</sup>) uvádí i Jeroch a kol. (2006). Na rozdíl od Zemana a kol. (2005) jsou tyto hodnoty ZPE nižší. Podle Duška a kol. (2011) je potřeba záchovné energie pro koně vážícího 500 kg 68,94 MJ. Vypočítaná energie potřebná pro záchovu se nejvíce přibližuje doporučení od autorů Pagan a Hintz (1986) z publikace od Duška a kol. (2011), kde uvádí ZPE pro koně vážící 500 kg 68,66 MJ a pro koně vážící 600 kg 81,22 MJ. Následně byla počítána stravitelná energie přijatá v krmných dávkách. Stravitelná energie přijatá v krmivu byla vypočítána jako součet SEk jednotlivých krmiv dle zkrmovaného množství.

Po podrobné analýze tréninkového plánu a jednotlivých tréninků byla počítána energie potřebná na práci. Energie potřebná na práci byla počítána dle tabulky z publikace Zemana a kol. (2005):

**Tabulka 4: Potřeba energie na práci koní podle Zuntz a Hagemann (1998) a podle Jackson a Baker (1983) a podle Pagan a Hintz (1986)**

Typ práce		Rychlost pohybu km/hod 1)	Potřeba MJ SEK na 100 kg ž. hm. a 1 km	Potřeba MJ SEK na 100 kg ž. hm. a 1 hodinu práce 2)
krok	pomalý	3	0,15	0,7
	rychlý	5	0,17	1,0
klus	pomalý	12	0,23	2,7
	střední	15	0,27	4,0
	rychlý	18	0,32	5,7
cval	střední	21	0,39	8,1
	rychlý	30	0,55	
extrémní zatížení		55	až 4,00	

1) koně od 400 do 600 kg ž. hm; 2) kůň a jezdec

U koní Pass Away, Fhorla, Billy Baron Z a Lexus 3 byla váha jezdce včetně postrojů počítána 65 kg. U koně Zorm byla počítána váha jezdce včetně postrojů 70 kg.

**Tabulka 5: Potřeba energie na jednotlivé typy práce**

Typ práce	Čas	Druh pohybu	Potřeba energie				
			Pass Away	Fhorla	Billy Baron Z	Lexus	Zorm
Kolotoč	cca 45 min	rychlý krok	3,51 MJ	3,83 MJ	4,14 MJ	3,51 MJ	3,51 MJ
Lonžování	cca 30 min	střední klus	11,14 MJ	12,15 MJ	13,16 MJ	11,14 MJ	11,14 MJ
Vyjíždka	cca 40 min	rychlý krok	12,30 MJ	13,20 MJ	14,20 MJ	12,30 MJ	12,40 MJ
	cca 20 min	středí klus					
Trénink	cca 15 min	rychlý krok	33,78 MJ	36,50 MJ	39,33 MJ	33,78 MJ	34,30 MJ
	cca 18 min	střední klus					
	cca 10 min	střední cval					
	cca 20 min	skoková práce					

Pro výpočet energie potřebné na práci byla stanovena průměrná spotřeba energie na práci a den z celého týdenního tréninkového plánu. Výsledky byly porovnávány s doporučením od Schmelzerové (2008). Dušek a kol. (2011) uvádí potřebu energie

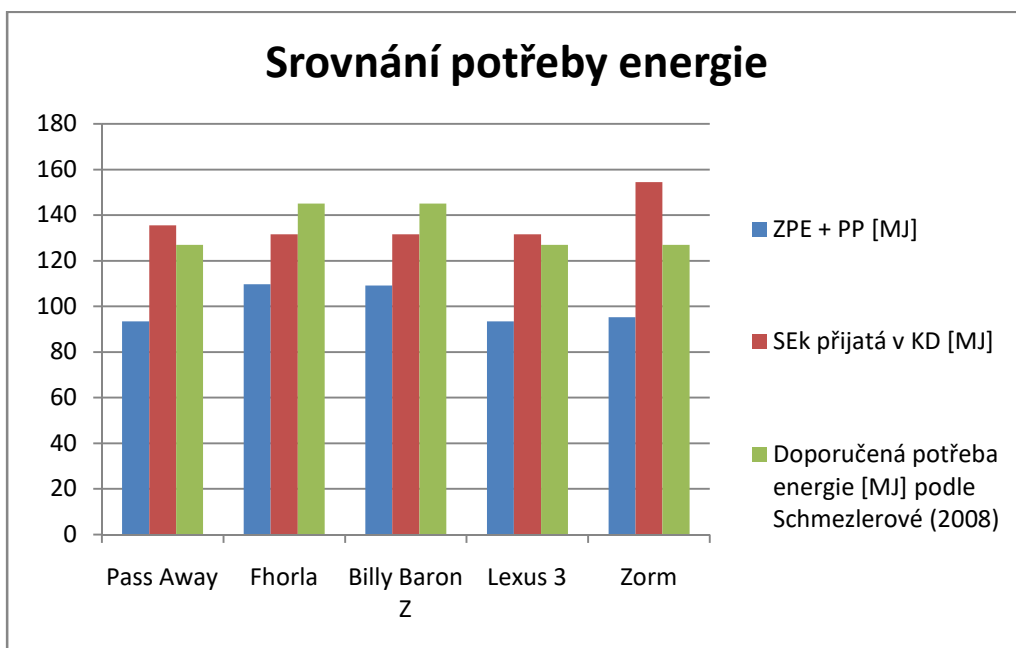
na práci o 60 % vyšší nad potřebu energie na záchovu. Zeman a kol. (2005) ve své publikaci uvádí 50 % a více nad potřebu záchovy.

**Tabulka 6: Výpočet ZPE, PP, ZPE + PP, SEk přijaté v krmivu a doporučená potřeba energie dle Schmelzerové (2008)**

Jméno koně	ZPE	PP	ZPE + PP	SEk přijatá v krmivu	Doporučená potřeba Sek
Pass Away	75,18 MJ	18,27 MJ	93,45 MJ	135,502 MJ	95 - 127 MJ
Fhorla	81,47 MJ	28,31 MJ	109,78 MJ	131,602 MJ	109 - 145 MJ
Billy Baron Z	87,79 MJ	21,31 MJ	109,10 MJ	131,602 MJ	109 - 145 MJ
Lexus 3	75,18 MJ	18,27 MJ	93,45 MJ	131,602 MJ	95 - 127 MJ
Zorm	75,18 MJ	95,22 MJ	95,22 MJ	154,424 MJ	95 - 127 MJ

Stravitelná energie přijatá v krmivu je u koní Pass Away a Lexus mírně vyšší než doporučená potřeba energie dle Schmelzerové (2008). Vzhledem k tomu, že oba tito koně dostávají v krmných dávkách Veticalm, což je přídatek pro zklidnění koní a léčivo omeprazol, bylo by vhodné zvážit změnu krmiva s nižší energetickou hodnotou, avšak ne na úkor snížení výkonnosti koní. Naproti tomu valach Fhorla a Billy Baron Z mají příjem stravitelné energie v krmivu nižší než je doporučená hodnota. Důvodem je zřejmě sjednocení krmných dávek koní ve stáji pro zjednodušení krmení koní. Navýšení množství koncentrovaného krmiva by mohlo zvýšit energii přijatou v krmných dávkách a možná zlepšit vlastní výkonnosti koní. Valach Zorm přijímá v krmné dávce výrazně více stravitelné energie, než je doporučeno dle Schmelzerové (2008). To je pravděpodobně způsobeno tím, že má rychlejší metabolismus. Přesto, že přijímá výrazně více stravitelné energie, dle jeho kondice, temperamentu a sportovních výsledků, mu jeho krmná dávka vyhovuje. Meyer a Coenen (2003) také uvádějí, že u starších zvířat je třeba počítat s poklesem schopnosti přeměny energie o 10 – 20 %. Každý kůň má vyšší příjem stravitelné energie než potřebuje na pokrytí energie záchovy a energie potřebné na práci. Biondi (1987) tento rozdíl obhájuje tím, že kůň potřebuje energii nejen na záchovu a práci, ale i na normální pohyb vlastního těla.

Graf 1: Srovnání potřeby energie



## 5 Závěr

Ve vlastní práci bylo zjištěno, že v Mariánovicích je dodržována správná technologie krmení koní. Koně dostávají objemová krmiva před jadrnými a největší část denní dávky objemových krmiv mají koně k dispozici ve večerní krmné dávce. Koně jsou také krmeni 3 x denně v pravidelném čase a po krmení mají klid na trávení. V tomto chovu nemají k dispozici pastviny, pouze výběhy s omezeným množstvím píce. V budoucnu by bylo přínosné zajistit koním pastviny s kvalitními druhy píce. Jadrná krmiva jsou složená z kvalitních krmiv a jsou skladována a dovážena tak, aby nedocházelo ke snižování jejich kvality. Jednotlivé krmné dávky koní zařazených do sledování pokrývají potřebu záchovné energie i energie potřebné na práci. U koní Pass Away a Lexus 3 by bylo vhodné částečné nahrazení energetického krmiva za krmivo méně energetické, ale pouze v případě nesnížení vlastní výkonnosti koní. Případně by bylo vhodné doplnění energie pomocí rostlinných olejů. Oba koně jsou ve výborném stavu a důvodem krmení Veticalmu Gold je jejich vlastní temperament. Naopak u koní Fhorla a Billy Baron Z by bylo vhodné přidání například 1/2 odměrky ovsa do jejich krmných dávek pro vyrovnání stravitelné energie přijaté v krmivu vzhledem k doporučení. Zorm má výrazně vyšší stravitelnou energii přijatou v krmivu, než má potřebu záchovy a energie potřebné na práci. Jeho výživový stav je výborný, temperament je živý. Vzhledem k jeho sportovním výsledkům mu jeho krmná dávka plně vyhovuje a změna krmiva za méně energetické by mohla změnit jeho výbornou výkonnost.

Minerální a vitamínové doplňky jsou koním podávány ve večerních krmných dávkách. Koně nemají v boxech k dispozici minerální lizy z důvodu doplnění potřebného množství minerálů a vitamínů v krmných dávkách. Vzhledem k tomu, že koně tráví většinu času v boxech, minerální lizy by pro ně mohly být zdrojem zábavy. Koním jsou zkrmovány multivitamínové minerální doplňky, ostropestřecový olej, chondroprotektiva. Jednorázové krmné doplňky jsou využívány dle uvážení při náročných trénincích a během závodů. Koně v Marinovicích dostávají také energetické jadrné krmivo navíc v době závodů. Mezi léčiva, která jsou zde podávána, se hlavně řadí injekční léčiva na podporu pohybového aparátu a AbPrazole na léčbu žaludečních vředů, které trápí velkou část sportovních koní.

## 6 Použitá literatura

AL JASSIM, R. A. M., ANDREWS, F.M., *The Bacterial Community of the Horse Gastrointestinal Tract and Its Relation to Fermentative Acidosis, Laminitis, Colic, and Stomach Ulcers*. Veterinary Clinics of North America: Equine practise. 2009, (cit. 2020-01-14). DOI: 10.1016/j.cveq.2009.04.005. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2009.04.005>

AVERY, A., *Pastures For Horses, A Winning Resource*. Rural Industries Research and Development Corporation Gillingham printers Adelaide, Australia, 1996

BALL, M., *Basic Concepts in Nutrition*. The Horse. 2004, (cit. 2020-01-25). Dostupné z: <https://thehorse.com/16087/basic-concepts-in-nutrition/>

BIONDI, A.A. *Animal Nutrition*. Chichester - New York - Brisbane - Toronto - Singapore: John Wiley and sons, 1987. ISBN 978-0471903758.

CIBULKA, J., FUČÍKOVÁ, A., HÄRTLOVÁ, H., JÍLEK, F., LÁNSKÁ, V., SEDMÍKOVÁ, M., *Základy fyziologie hospodářských zvířat*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2004. ISBN 978-80-213-1247-0.

CZECH PONY & JUNIORS TEAM, Dostupné z: <https://www.czechponyjuniorsteam.cz>

ČERMÁK, B., KOLÁŘOVÁ, S., *Zásady krmení koní*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1997. ISBN 80-7105-147-0.

DAVIDSON, N., HARRIS, P., *Nutrition and Welfare*. Leicestershire UK: WALTHAM Centre for Pet Nutrition, 2007. ISBN 978-1-4020-6142-4.

DAVIES, Z., *Introduction to horse nutrition*. United Kingdom: Wiley-Blackwell, 2009. ISBN 978-1-4051-6998-1.

DRAŽAN, J., *Co potřebuje kůň v krmné dávce?* Equichannel.cz. 2000, (cit. 2020-01-19). Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/co-potrebuje-kun-v-krmne-davce>

DUREN, S., *Feeding the endurance horse*. Kentucky Equine Research, Inc. 2000, (cit. 2020-01-23). Dostupné z: <http://apex.seraonline.org/APEXpdf/FeedingTheEnduranceHorse.pdf>

DUŠEK, J., MISAŘ, D., MÜLLER, Z., NAVRÁTIL, J., RAJMAN, J., TLUČHOŘ, V., ŽLUMOV, P., *Chov koní*. 3. vydání. Praha: Brázda, 2011. ISBN 978-80-209-0388-4.

FLADE, J., VON GAGERN, W., GUSOVIUS, J., MILL, J., NEISSER, E., OESE, E., RUDOLF, R., *Chov a športovné využitie koní*. 2. Bratislava: Príroda, 1990. ISBN 80-07-00252-9.

FRANDSON, R.D., WILKE, W.L., FAILS, A.D., *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. 6th Ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2003. ISBN 978-0781733588.

FRAPE, D., *Equine Nutrition and feeding*. 4. ed. Chichester: Blackwell Publishing, 2010. ISBN 9781405195461.

FREEMAN, D.W., *Nutrient Needs of Horses*. Oklahoma state university. 2007, (cit. 2020-01-23). DOI: ANSC-3997-4. Dostupné z: <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2067/F3997web.pdf>

GORDON, M. B., *Maintaining Hydration in Horses: The Roles of Water and Salt*. The Horse. 2013, (cit. 2020-01-22). Dostupné z: <https://thehorse.com/116069/maintaining-hydration-in-horses-the-roles-of-water-and-salt/>

HANÁK, J., OLEHLA, Č., *Od fyziologie k medicíně KLINICKÁ FYZIOLOGIE KONÍ A JEJICH TRÉNINK*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2010. ISBN 978-80-7305-131-0.

HARRIS, P.A., *Feeds and Feeding in the United Kingdom*. In Robinson, N.E. (ed.), *Current Therapy In Equine Medicine 4*. WB Saunders, UK, 1997, pp. 698–703

HIGGINSOVÁ, G., MARTINOVÁ, S., *Anatomie Pohyb a výkon koně*. Praha: Metafora, 2012. ISBN 978-80-7359-360-5.

HINTZ, H. F., CYMBALUK, N. F., (1994). *Nutrition of the Horse*. Annual Review of Nutrition, 14(1), 243–267. doi:10.1146/annurev.nu.14.070194.001331

JANICKI, K. M., *Understanding Horses' Water Requirements*. The Horse. 2018, (cit. 2020-01-22). Dostupné z: <https://thehorse.com/117668/understanding-horses-water-requirements/>

JELÍNEK, F., JELÍNEK, K., *Morfologie hospodářských zvířat*. 2. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2006. ISBN 80-7040-845-6.

JELÍNEK, P., KOUDELA, K., DOSKOČIL, J., ILLEK, J., KOTRBÁČEK, V., KOUDELA, K., KOVÁŘŮ, F., KROUPOVÁ, V., KUČERA, M., KUDLÁČ, E., TRÁVNÍČEK, J., VALENT, M., BOĎA, K., KONRÁD, J. *Fyziologie hospodářských zvířat*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. ISBN 80-7157-644-1.

JEROCH, H., ČERMÁK, B., KROUPOVÁ, V., *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2006. ISBN 80-7040-873-1.

JOHNSON, J.H., VATISTAS, N., CASTRO, L., FISHER, T., PIPERS, F.S., MAYE, D., *Field survey of the prevalence of gastric ulcers in thoroughbred racehorses and on response to treatment of affected horses with omeprazole paste*. Equine Veterinary Education, 2001, 13, 221–224

KOHNKE, J., KELLEHER, F., TREVOR-JONES, P., *Feeding horses in Australia, a guide for horse owners and managers*. Canberra, ACT, Australia: Union Offset; 1999

KOMÁREK, V., ROZINEK, J., *Anatomický atlas koně*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008. ISBN 978-80-213-1823-6.

KOVÁČ, M., BOGDANOV, G.A., TÓTH, J., PITEL, J., KABÁT, L., *Biologická a ekonomická optimalizácia výživy hospodárskych zvierat*. Bratislava: Príroda, 1987. ISBN 064-112-87.

KOVÁČ, M., ČUPKA, V., KACEROVSKÝ, O., KRÁČMAR, S., LABUDA, J., PAJTÁŠ, M., *Výživa a kŕmenie hospodárskych zvierat*. Bratislava: Príroda, 1989. ISBN 80-07-00030-5.

KREDATUS, Š., *Základy výživy koní*. SIGI Trade, s.r.o. Dvory nad Žitavou: SIGI Trade, 2011 (cit. 2020-01-23). Dostupné z: <https://sigitrade.webnode.sk/news/zaklady-vyzivy-koni/>

LAWRENCE, L., *Broodmare Nutrition: Preparing for Fall and Winter*, University of Kentucky college of agriculture, food and environment. *The Horse*. 2019, [cit. 2020-01-22]. Dostupné z: <https://thehorse.com/120094/broodmare-nutrition-preparing-for-fall-and-winter/>

LIBURT, N., *Mineral Nutrition and the Equine Athlete*. *The Horse*. 2016, (cit. 2020-01-25). Dostupné z: <https://thehorse.com/17577/mineral-nutrition-and-the-equine-athlete/>

LOVING, N. S., *Nutritional Support for Horse Hooves*. *The Horse*. 2015, (cit. 2020-01-23). Dostupné z: <https://thehorse.com/120287/nutritional-support-for-horse-hooves/>

MECHOVÁ, M., *Když já jim dám ovsu aneb abeceda zdravého krmení koní*. Krmení koní – poradenství ve výživě koní. 2016, (cit. 2020-01-23). Dostupné z: <http://krmeni-koni.cz/wp-content/uploads/Ebook-o-krmeni%CC%81-koni%CC%81-2.0.pdf>

MECHOVÁ, M., *Módní trendy ve výživě koní*. Equichannel.cz. 2013, (cit. 2020-01-09). Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/modni-trendy-ve-vyzive-koni>

MECHOVÁ, M., *Nakrm si svého koně 1: Trávení a základní živiny*. Equichannel.cz. 2013, (cit. 2020-01-19). Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/nakrm-si-sveho-kone-1-traveni-koni-a-zakladni-ziviny>

MECHOVÁ, M., *Nakrm si svého koně 4: krmení sportovních koní*. Equichannel.cz. 2013, (cit. 2020-01-09). Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/nakrm-si-sveho-kone-4-krmeni-sportovnich-koni>

MEYER, H., COENEN, M., *Krmení koní, Současné trendy ve výživě*. 4.vydání Praha: IKAR, 2003. ISBN 80-249-0264-8.



MÜLER, C.E., UDÉN, P., *Preference of horses for grass conserved as hay, haylage or silage*. ScienceDirect. 2007, (cit. 2020-01-23). Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840106001131>

OKE, S., *The Science Behind Equine Nutritional Supplements*. The Horse. 2011, (cit. 2020-01-23). Dostupné z: <https://thehorse.com/120207/the-science-behind-equine-nutritional-supplements/>

PAGAN, J.D. *Water most overlooked nutrient for horses*. ResearchGate. 2008, [cit. 2020-01-31]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Joe\\_Pagan/publication/237587324\\_Water\\_most\\_overlooked\\_nutrient\\_for\\_horses/links/541dada30cf203f155c03f4a.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Joe_Pagan/publication/237587324_Water_most_overlooked_nutrient_for_horses/links/541dada30cf203f155c03f4a.pdf)

RAIA, P., *What's in Your Horse's Water?* The Horse. 2019, (cit. 2020-01-22). Dostupné z: <https://thehorse.com/160075/whats-in-your-horses-water/>

REECE, W.O., *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. 2., rozšířené vydání. Praha: Grada, c2011. ISBN 978-80-247-3282-4.

REYNOLDS, J.A., *The ABCs of Vitamin Nutrition*. The Horse. 2002, (cit. 2020-01-25). Dostupné z: <https://thehorse.com/132628/the-abcs-of-vitamin-nutrition/>

RODIEK, A., *Hay for horses: Alfalfa or grass*. Alfalfa. 2001, (cit. 2020-01-23). Dostupné z: <https://alfalfa.ucdavis.edu/+symposium/proceedings/2001/01-061.pdf>

ROZINEK, J., JEŠETA, M., *Praktická anatomie koně*. Dotisk, 2013. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2007. ISBN 978-80-213-1709-3.

SCHMELZEROVÁ, A., *Jadrné krmivo*, Svět koní 1/ 2008, s. 34- 35

SISSON, G.R., GROSSMAN, A., *Anatomy of the Domestic Animals*. 5th Ed. Philadelphia: WB Saunders, 1975

SJAASTAD, Ø.V., HOVE, K., SAND, O., *Physiology in domestic animals*. Oslo: Scandinavian Veterinary Press; 2003. p. 490–563

SPROUSE R.F., GARNER H.E., GREEN E.M., 1987. *Plasma endotoxin levels in horses subjected to carbohydrate induced laminitis*. Equine vet. J. 19:25-28

ŠVEHLOVÁ, D., *ČAS LÉTA - ČAS SENA*. Equichannel.cz. 2010,(cit. 2020-01-25). Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/cas-leta-cas-sena>

THUNES, C., *Equine Nutrition New Year's Resolutions*. The Horse. 2019, (cit. 2020-01-22). Dostupné z: <https://thehorse.com/113805/equine-nutrition-new-years-resolutions/>

THUNES, C., *Nutrition and Recovery for Eventing (and Other Hard-Working) Horses*. The Horse. 2018, (cit. 2020-01-22). Dostupné

z: <https://thehorse.com/157545/nutrition-and-recovery-for-eventing-and-other-hard-working-horses/>

THUNES, C., *Nutrition Loss in Stored Hay*. The Horse. 2017, (cit. 2020-01-23). Dostupné z: <https://thehorse.com/19685/nutrition-loss-in-stored-hay/>

THUNES, C., *Oats in Manure: Is My Horse Getting the Nutrition He Needs?* The Horse. 2016, (cit. 2020-01-23). Dostupné z: <https://thehorse.com/17193/oats-in-manure-is-my-horse-getting-the-nutrition-he-needs/>

VESELÝ, Z., ŠPAČEK, F., ŠIMEČEK, K., PISKAČ, A., OCHODNICKÝ, D., LAKOTA, V., KOLÁŘ, I., JAMBOR, V., JAKOBE, P., JAGOŠ, P., CHLOUPKOVÁ, V., *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1984. ISBN 636-084.

ZEMAN, L., *Koně – výživa a krmení, Inovace bez legrace – 13/018/1310b/164/000695*, 2015

ZEMAN, L., DOLEŽAL, P., KOPŘIVA, A., MRKVICOVÁ, E., PROCHÁZKOVÁ, J., RYANT, P., SKLÁDANKA, J., STRAKOVÁ, E., SUCHÝ, P., VESELÝ, P., ZELENKA, J., *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha. Profi Press s.r.o., 2006

ZEMAN, L., ŠAJDLER, P., HOMOLKA, P., KUDRNA, V., *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro koně*. 3. vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005. ISBN 80-7157-855-X.

## 7 Přílohy

Logo Mariánovic:

Obr. 14 Logo Mariánovice (czechponyjuniorsteam, 2016)



Granule Primagra Standard:

Tabulka 7: Analytické složky granulí Primagra Standard

Analytické složky granulí Primagra Standard	
Hrubý protein	14,00 %
Hrubá vláknina	10,20 %
Hrubé oleje a tuky	2,70 %
Hrubý popel	7,00 %
Sodík	0,20 %
Vápník	1,12 %
Fosfor	0,63 %

Tabulka 8: Nutriční doplňkové látky granulí Primagra Standard

Nutriční doplňkové látky (na 1 kg)	
Vitamín A	14 000 m.j.
Vitamín D <sub>3</sub>	2 00 m.j.
Železo	60 mg
Jód	1 mg
Měď	10 mg
Mangan	60 mg
Zinek	65 mg
Selen	0,2 mg
Lysin	390 mg
Methionin	590 mg

Řezanka Pavo DailyPlus:

**Tabulka 9: Analytické složky řezanky Pavo DailyPlus**

Analytické složky řezanky Pavo DailyPlus	
<b>Hrubý protein</b>	10,50 %
<b>Stravitelný hrubý protein</b>	6,80 %
<b>Hrubá vláknina</b>	26,00 %
<b>Hrubé oleje a tuky</b>	2,40 %
<b>Hrubý popel</b>	9,00 %
<b>Cukr</b>	8,90 %
<b>Škrob</b>	3,20 %

**Tabulka 10: Nutriční doplňkové látky řezanky Pavo DailyPlus**

Nutriční doplňkové látky (na 1 kg)	
<b>Vápník</b>	0,60 %
<b>Fosfor</b>	0,30 %
<b>Sodík</b>	0,06 %
<b>Draslík</b>	0,30 %
<b>Bez přidaných vitamínů</b> - hladiny vitamínů jsou srovnatelné s normálem objemného krmiva	

Muesli Pavo Nature's Best:

**Tabulka 11: Analytické složky muesli Pavo Nature's Best**

Analytické složky muesli Pavo Nature's Best	
<b>Hrubý protein</b>	12,80 %
<b>Stravitelný hrubý protein</b>	90 gr/kg
<b>Hrubá vláknina</b>	17,80 %
<b>Hrubé oleje a tuky</b>	5,40 %
<b>Hrubý popel</b>	9,10 %
<b>Cukr</b>	4,00 %
<b>Škrob</b>	17,30 %

**Tabulka 12: Nutriční doplňkové látky muesli Pavo Nature's Best**

Nutriční doplňkové látky (na 1 kg)			
<b>Vápník</b>	1,20 %	<b>Vitamín A</b>	9 488 IE
<b>Fosfor</b>	0,40 %	<b>Vitamín D<sub>3</sub></b>	2 226 IE
<b>Sodík</b>	0,40 %	<b>Vitamín E</b>	202 IE
<b>Draslík</b>	1,30 %	<b>Vitamín K<sub>3</sub></b>	3 mg

<b>Hořčík</b>	0,50 %	<b>Vitámín B<sub>1</sub></b>	15 mg
<b>Měď</b>	40 mg	<b>Vitámín B<sub>2</sub></b>	15 mg
<b>Železo</b>	90 mg	<b>Vitámín B<sub>6</sub></b>	10 mg
<b>Zinek</b>	160 mg	<b>Vitámín B<sub>12</sub></b>	152 mcg
<b>Mangan</b>	80 mg	<b>kys. pantothenová</b>	15 mg
<b>Kobalt</b>	0,51 mg	<b>Cholin</b>	515 mg
<b>Selen</b>	0,46 mg	<b>Folin</b>	7 mg
<b>Jód</b>	0,91 mg	<b>Niacin</b>	25 mg
		<b>Biotin</b>	253 mg

Pavo Slobber Mash:

**Tabulka 13: Analytické složky Pavo Slobber Mash**

<b>Analytické složky Pavo Slobber Mash</b>	
<b>Hrubý protein</b>	14,40 %
<b>Stravitelný hrubý protein</b>	115 gr/kg
<b>Hrubá vláknina</b>	7,00 %
<b>Hrubé oleje a tuky</b>	8,30 %
<b>Hrubý popel</b>	7,00 %
<b>Cukr</b>	4,00 %
<b>Škrob</b>	25,50 %

**Tabulka 14: Nutriční doplňkové látky Pavo Slobber Mash**

<b>Nutriční doplňkové látky (na 1 kg)</b>			
<b>Vápník</b>	0,80 %	<b>Vitámín A</b>	12 500 IE
<b>Fosfor</b>	0,50 %	<b>Vitámín D<sub>3</sub></b>	2099 IE
<b>Sodík</b>	0,40 %	<b>Vitámín E</b>	165 IE
<b>Draslík</b>	0,90 %	<b>Vitámín K<sub>3</sub></b>	3 mg
<b>Hořčík</b>	0,50 %	<b>Vitámín B<sub>1</sub></b>	15 mg
<b>Měď</b>	20 mg	<b>Vitámín B<sub>2</sub></b>	15 mg
<b>Železo</b>	90 mg	<b>Vitámín B<sub>6</sub></b>	10 mg
<b>Zinek</b>	100 mg	<b>Vitámín B<sub>12</sub></b>	150 mcg
<b>Mangan</b>	80 mg	<b>kys. pantothenová</b>	18 mg
<b>Kobalt</b>	0,5 mg	<b>Cholin</b>	365 mg
<b>Selen</b>	0,35 mg	<b>Folin</b>	7 mg
<b>Jód</b>	0,5 mg	<b>Niacin</b>	25 mg
<b>Vitámín C</b>	200 mg	<b>Biotin</b>	250 mcg

Pavo Triple P:

**Tabulka 15: Analytické složky Pavo Triple P**

Analytické složky Pavo Triple P	
Hrubý protein	11,50 %
Stravitelný hrubý protein	90 gr/kg
Hrubá vláknina	10,00 %
Hrubé oleje a tuky	5,50 %
Hrubý popel	8,50 %
Cukr	4,00 %
Škrob	31,00 %

**Tabulka 16: Nutriční doplňkové látky Pavo Triple P**

Nutriční doplňkové látky (na 1 kg)			
Vápník	0,90 %	Vitamín A	11 360 IE
Fosfor	0,40 %	Vitamín D <sub>3</sub>	2 525 IE
Sodík	0,70 %	Vitamín E	400 mg
Draslík	0,90 %	Vitamín K <sub>3</sub>	3,5 mg
Hořčík	0,60 %	Vitamín B <sub>1</sub>	16 mg
Měď	45 mg	Vitamín B <sub>2</sub>	16 mg
Železo	100 mg	Vitamín B <sub>6</sub>	10 mg
Zinek	160 mg	Vitamín B <sub>12</sub>	177 mcg
Mangan	92 mg	Vitamín C	500 mg
Kobalt	0,51 mg	kys. pantothenová	20 mg
Selen	0,51 mg	Cholin	510 mg
Jód	0,5 mg	Folin	8 mg
Biotin	300 mcg	Niacin	30 mg

Pavo TopSport:

**Tabulka 17: Analytické složky Pavo TopSport**

Analytické složky Pavo TopSport	
Hrubý protein	20,50 %
Stravitelný hrubý protein	172 gr/kg
Hrubá vláknina	7,50 %
Hrubé oleje a tuky	18,50 %
Hrubý popel	8,90 %
Cukr	5,00 %
Škrob	15,00 %
Lysin	10,3 g
Methionin	3,1 g

**Tabulka 18: Nutriční doplňkové složky Pavo TopSport**

Nutriční doplňkové látky (na 1 kg)			
<b>Vápník</b>	0,90 %	<b>Vitamín A</b>	11 360 IE
<b>Fosfor</b>	0,50 %	<b>Vitamín D<sub>3</sub></b>	2 525 IE
<b>Sodík</b>	0,70 %	<b>Vitamín E</b>	400 mg
<b>Draslík</b>	1,20 %	<b>Vitamín K<sub>3</sub></b>	3,5 mg
<b>Hořčík</b>	0,70 %	<b>Vitamín B<sub>1</sub></b>	16 mg
<b>Měď</b>	45 mg	<b>Vitamín B<sub>2</sub></b>	16 mg
<b>Železo</b>	100 mg	<b>Vitamín B<sub>6</sub></b>	10 mg
<b>Zinek</b>	160 mg	<b>Vitamín B<sub>12</sub></b>	177 mg
<b>Mangan</b>	92 mg	<b>Vitamín C</b>	500 mg
<b>Kobalt</b>	0,51 mg	<b>kys. Pantothenová</b>	20 mg
<b>Selen</b>	0,51 mg	<b>Cholin</b>	510 mg
<b>Jód</b>	0,5 mg	<b>Folin</b>	8 mg
<b>Biotin</b>	300 mcg	<b>Niacin</b>	30 mg

Aptoflex:

**Tabulka 19: Složení Aptoflexu**

Složení ve 100 ml	
<b>hydrolyzovaný kolagen</b>	16 700 mg
<b>glukosamin sulfát</b>	2 700 mg
<b>chondroitin sulfát</b>	1 300 mg
<b>MSM</b>	1 000 mg
<b>kys. hyaluronová</b>	300 mg
<b>brusinkový extrakt</b>	50 mg

Hippolyt Struktur – Energetikum:

**Tabulka 20: Analytické složky Hippolyt Struktur – Energetikum**

Analytické složky	
<b>Hrubý protein</b>	9,90 %
<b>Stravitelný hrubý protein</b>	85 g/kg
<b>Hrubá vláknina</b>	11,00 %
<b>Hrubé tuky a oleje</b>	8,00 %
<b>Hrubý popel</b>	11,00 %
<b>Vápník</b>	1,20 %
<b>Fosfor</b>	0,40 %
<b>Hořčík</b>	0,50 %
<b>Sodík</b>	0,50 %

<b>Lysin</b>	0,40 %
<b>Methionin</b>	0,10 %

**Tabulka 21: Doplnkové látky Hippolyt Struktur – Energetikum**

<b>Doplnkové látky v 1 kg</b>			
<b>Vitamín A</b>	23 000 IE	<b>kys. nikotinová</b>	60 mg
<b>Vitamín D<sub>3</sub></b>	2 500 IE	<b>kys. listová</b>	7 mg
<b>Vitamín E</b>	400 mg	<b>kys. pantotenová</b>	30 mg
<b>Vitamín B<sub>1</sub></b>	15 mg	<b>Chlorid cholinu</b>	500 mg
<b>Vitamín B<sub>2</sub></b>	15 mg	<b>Železo</b>	170 mg
<b>Vitamín B<sub>6</sub></b>	8 mg	<b>Zinek</b>	270 mg
<b>Vitamín B<sub>12</sub></b>	55 mcg	<b>Mangan</b>	240 mg
<b>Biotin</b>	350 mcg	<b>Měď</b>	55 mg
<b>Kobalt</b>	2,2 mg	<b>Jód</b>	2,2 mg
<b>Selen</b>	0,7 mg		

NutriHorse Sport:

**Tabulka 22: Analytické složky NutriHorse Sport**

<b>Analytické složky v 1 kg</b>	
<b>Vápník</b>	11,00 %
<b>Fosfor</b>	5,00 %
<b>Sodík</b>	7,00 %
<b>Hořčík</b>	3,00 %

**Tabulka 23: Doplnkové látky NutriHorse Sport**

<b>Doplnkové látky v 1 kg</b>			
<b>Vitamín A</b>	700 000 mj.	<b>Pantothenan vápenatý</b>	200 mg
<b>Vitamín B<sub>12</sub></b>	10 mg	<b>Vitamín B<sub>6</sub></b>	300 mg
<b>Vitamín D<sub>3</sub></b>	120 000 mj.	<b>Cholinchlorid</b>	10 000 mg
<b>Vitamín C</b>	7 000 mg	<b>Síran železnatý</b>	3 500 mg
<b>Vitamín E</b>	16 600 mg	<b>Chelát železa a AMK</b>	1 500 mg
<b>Niacinamid</b>	800 mg	<b>Oxid zinečnatý</b>	3 000 mg
<b>Vitamín K<sub>3</sub></b>	450 mg	<b>Chelát zinku a AMK</b>	1 500 mg
<b>Biotin</b>	25 mg	<b>Síran měďnatý</b>	1 500 mg
<b>Vitamín B<sub>1</sub></b>	600 mg	<b>Chelát mědi a AMK</b>	500 mg
<b>kys. listová</b>	900 mg	<b>Oxid manganatý</b>	2 500 mg
<b>Vitamín B<sub>2</sub></b>	500 mg		



NutriHorse Vitamín C:

**Tabulka 24: Analytické složky NutriHorse Vitamín C**

Analytické složky v 1 kg	
Hrubý protein	0,03 %
Hrubá vláknina	0,00 %
Hrubé tuky a oleje	0,00 %
Hrubý popel	0,04 %

**Tabulka 25: Doplnkové látky NutriHorse Vitamín C**

Doplnkové látky v 1 kg	
Vitamín C	500 g

Veticalm Gold:

**Tabulka 26: Analytické složky Veticalm Gold**

Analytické složky	
Hrubý protein	22,30 %
Hrubá vláknina	4,70 %
Hrubé tuky a oleje	4,30 %
Hrubý popel	9,90 %
Vlhkost	13,00 %
Sodík	0,00 %
Hořčík	1,50 %

**Tabulka 27: Doplnkové látky Veticalm Gold**

Doplnkové látky v 1 kg	
Vitamín E	15 000 mg
Vitamín C	15 000 mg
Vitamín B <sub>1</sub>	3 500 mg
Vitamín B <sub>6</sub>	2 000 mg
Vitamín B <sub>12</sub>	2 500 mg
Niacin	2 000 mg
Tryptofan	120 000 mg

NutriHorse Elektrolyt:

**Tabulka 28: Analytické složky NutriHorse Elektrolyt**

Analytické složky v 1 kg	
Vápník	0,25 %
Sodík	6,00 %
Hořčík	0,10 %
Draslík	3,00 %
Chloridy	13,20 %
Vlhkost	76,00 %

**Tabulka 29: Doplnkové látky NutriHorse Elektrolyt**

Doplnkové látky v 1 kg	
Vitamin E	600 mg
Vitamin C	1 500 mg
Síran železnatý	2,5 mg
Síran zinečnatý	5,5 mg
Síran měďnatý	0,15 mg
Seleničitan sodný	0,05 mg

NutriHorse Neutra Lactic:

**Tabulka 30: Analytické složky NutriHorse Neutra Lactic**

Analytické složky v 1 kg	
Hrubý protein	2,00 %
Hrubý popel	20,60 %
Sodík	3,40 %
Vlhkost	64,50 %

**Tabulka 31: Doplnkové látky NutriHorse Neutra Lactic**

Doplnkové látky v 1 kg	
Vitamin B <sub>1</sub>	5 000 mg
Vitamin B <sub>2</sub>	35 mg
Vitamin B <sub>12</sub>	15 mg
Citrát sodný	100 000 mg
Betain HCl	4 600 mg