

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Hodnocení systémů výživy sportovních koní v Jezdeckém
sdružení DDM hl. m. Prahy**

Bakalářská práce

Klára Nejdlová

Obor studia: Chovatelství

prof. Ing. Zdeněk Mudřík, CSc.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma Zhodnocení systémů výživy sportovních koní v Jezdeckém sdružení DDM hl. města Prahy jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 19.4.2018

Poděkování

Ráda bych touto formou poděkovala prof. Ing. Zdeňku Mudříkovi, CSc. za pomoc při výběru tématu práce a za vedení. Dále Ing. Janě Plaché a Ing. Barboře Matuľové za konzultace spojené s chodem stáje. Nakonec bych také ráda poděkovala svým rodičům, že mi umožnili studium a podporovali mě při něm.

Zhodnocení systémů výživy sportovních koní v Jezdeckém sdružení DDM hl. města Prahy

Souhrn

Tato práce se zabývá výpočtem krmné dávky šesti vybraných koní ze stáje Jezdeckého sdružení Domu dětí a mládeže hlavního města Prahy, stáj se nachází v Praze na Zmrzlíku. Tito koně jsou vybranou ukázkou spektra školních a sportovních koní v dané stáji, kde lze osazení stáje rozdělit do 5 skupinek, z každé z nich byl vybrán jeden kůň jako reprezentant této skupinky a její krmné dávky, navíc byl vybrán jeden kůň v tlustém výživném stavu.

Krmné dávky koní byly v minulosti téměř totožné, v posledních pár letech, ve spojitosti se změnou vedení stáje, došlo k úpravám, krmné dávky v jednotlivých skupinkách, jsou si však stále velmi podobné. Do výpočtu krmení nebyla zahrnuta pastva, jelikož výběhy v dané stáji nejsou příliš travnaté. Vzhledem k psychickému vytížení koní je však pobyt ve výběhu, a možná socializace s ostatními členy stáda, stále přínosná.

Bylo zjištěno, že přijatá stravitelná energie v krmných dávkách je ve třech případech téměř odpovídající vypočítaným požadovaným hodnotám, v jednom případě ji dokonce převyšuje a ve dvou případech je nedostatečná. Příjem dusíkatých a minerálních látek je ve všech případech vyšší, než výpočtem stanovená požadovaná hodnota pro jednotlivé koně, v jednom z případů až o 200 %. S ohledem na zdravotní stav koní je doporučeno krmnou dávku upravit tak, aby byl příjem bílkovin snížen na požadovanou hodnotu a nedocházelo tak k přetěžování jater a ledvin. Tato skutečnost úzce souvisí s druhem sena, který je ve stáji dostupný, v době výpočtu se jednalo o velmi kvalitní seno, pokud by se druh sena měl změnit, výrazně se to odrazí také na poměru živin.

V průběhu pozorování bylo zjištěno, že stáj je vzhledem ke své povaze, je zde provozován jezdecký kroužek pro děti a mládež, v odpoledních hodinách velmi rušná. V průběhu pracovního týdne se zde každý den od tří hodin do půl sedmé pohybuje okolo 30 dětí. Na večerní krmení, probíhající v šest hodin, je snaha pohyb dětí ve stáji co nejvíce omezit, aby zde byl co největší klid. Dalším zjištěným nedostatkem, vycházejícím z povahy stáje, je nestejněměrná dávka sena mezi jednotlivými dny v týdnu. Každou odpolední dávku sena zakládají rozdílní lidé, členové kroužku pod dohledem instruktora, a není zde zaveden žádný způsob jak dávku odměřit kromě vizuálního zhodnocení.

Klíčová slova: výživa koní, sportovní kůň, školní kůň, krmiva, výživa

Evaluation of diets of sports horses in the riding association of children and youth of Prague city

Summary

This thesis deals with feed ratio calculation in six different horses stabled and worked at riding association of Prague's house of children and youth. This stable is situated on the periphery of Prague called Zmrzlík. These horses are chosen from the variety of school and sport horses from the stable. It is possible to divide all of the horses into five different groups, one horse was selected from each group, in addition one more horse was selected for evaluation due to the fact that he is fat.

In past the feed ratio of all horses was similar. In past few years, due to management changes, the feed doses were changed to fit each horse better. Despite these changes the feed pattern is still fairly similar in each group and thus it is possible to select just one horse from the group to get a picture. The work doesn't calculate any pasture, because fields in this stable are not really grass-rich. Given the mental stress of the horses it is still important that they have the chance to relax and socialize with other horses in the field.

The autor of this work found out that the energy intake in the feed is nearly the same as optimal intake determined by calculations in three cases. In other two cases the intake is too low and in one case energy intake is too high and needs to be lowered. On the other hand, mineral and protein intake, was too high compared to numbers determined by calculation. In one of those cases the protein intake was 200% higher than it should be. In order to keep the horses in good health, the protein intake should be lowered to calculated level, in order not to overload the liver and kindeys. Levels of nutrient intake is closely connected to the hay, high quality grass hay, that was fed at the time of these calculations. Should the hay quality change, the nutrient intake will change as well.

During observation time of the stable practices, it was found out that the stable is very busy in the afternoon hours, due to the riding school. Every work-day there is around 30 kids at the stables in the afternoon. At the time of evening feed there is an effort to limit the number of kids present at the horses, in order to create as quiet environment as possible. Another insufficiency that was found out, and is again caused by the nature of the stable, is that the hay dose is not the same every single day. Every day there is different people feeding the afternoon hay and there is no other way of determining the dose than visual check.

Keywords: Equine nutrition, sport horse, school horse, feeds, nutrition

OBSAH

1. Úvod	1
2. Cíl práce	1
3. Literární přehled	2
3.1. Trávicí trakt koně	2
3.2. Živiny	3
3.2.1. Dusíkaté látky	4
3.2.2. Sacharidy	5
3.2.3. Tuky	5
3.3. Voda	6
3.4. Minerální látky	7
3.5. Vitamíny	11
3.6. Energetické nároky organismu	12
3.7. Výživný stav koní	14
3.8. Krmiva užívaná v konkrétní stáji	15
3.8.1. Objemná krmiva	15
3.8.2. Jadrná krmiva	16
4. Materiál a metody	18
4.1. Využití koní	19
4.2. Chod stáje	20
4.3. Profily koní	21
5. Výpočet, výsledky a vyhodnocení	26
5.1. Příprava na výpočet	26
5.2. Výpočet krmné dávky	27
5.3. Zhodnocení krmné dávky	33
6. Závěr	35
7. Seznam literatury	36
8. Seznam obrázků	38
9. Seznam tabulek	39

1. Úvod

Od počátku domestikace prodělal chov koní značný vývoj, koně byli v minulosti hojně využíváni k přepravě, jako pomocná síla v zemědělství, či při práci v lese. S rozvojem techniky však jejich využití ustupovalo a koně se stali spíše společníky pro volný čas, či sport.

Výživa koní byla významným tématem již v době, kdy byla tato zvířata využívána pro práci, nikoliv pro potěšení. Jako prvotní základní zdroj krmiva sloužila pastva, avšak s rostoucími nároky na práci rostly také požadavky koní na energii a samotná pastva, či usušené seno, nebyla schopna tyto nároky pokrýt. Tak začalo docházet k rozvoji krmivářství. To neustoupilo ani dnes, kdy již kůň není potřebný pro živobytí, nýbrž většinou pro potěšení, či sportovní výkon.

Správná výživa koní, stejně jako každého jiného organismu, je nezbytná pro jeho správný chod, udržení dobrého zdravotního stavu a reprodukce a dále také pro podání dobrého výkonu ve sportu, či jiném využití. V dnešní době je obor krmivářství na velmi vysoké úrovni a možnost výběru krmiv je velmi široká.

Bez správného krmení může kůň těžko podávat kvalitní výkon, proto se tato práce zabývá tématem hodnocení vhodnosti krmných dávek školních a sportovních koní v Jezdeckém středisku Domu dětí a mládeže hlavního města Prahy. Pro účely hodnocení bylo do této práce vybráno 6 koní z celkem dvaceti školních koní. Koně slouží pro výcvik dětí a mládeže v jízdě na koni, dále se někteří z nich účastní závodů.

2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zhodnocení výživy sportovních koní chovaných v Jezdeckém středisku v Praze na Zmrzlíku, které spadá pod působení Domu dětí a mládeže hl. m. Prahy. V tomto sdružení jsou koně chováni především pro výuku jezdeckví. Do jezdeckého kroužku dochází děti různého věku. Mimoto jsou koně využíváni i pro soutěže v drezuře a parkuru. Ve stáji se nachází 20 koní využívaných pro výuku, koně lze rozdělit do skupin dle využití, přičemž krmné dávky jsou si u všech podobné. Práce srovnává skutečnou potřebu koní podle jejich záchovné potřeby a požadovaného výkonu se skutečnou krmnou dávkou pro konkrétní vybrané koně. Využije přitom tabulkových hodnot podávaných krmiv. Navrhuje úpravu krmných dávek tak, aby odpovídala potřebám daných koní. V práci je brán zřetel na možnosti stáje při výběru krmiv, při doporučení změn krmných dávek je tedy využito krmiv již používaných.

3. Literární přehled

3.1. Trávicí trakt koně

Funkcí trávicí soustavy koně je příjem krmiva a jeho trávení a vstřebávání živin v něm obsažených a poté vylučování nestrávených zbytků krmiva (Marvan, 2003). Většina živin z krmiva je u koní vstřebávána v tračniku a slepém střevě (Dicks et al., 2014). Dle Zemana a kol. (2006) probíhá v tlustém střevě mikrobiální trávení a předtím ve střevě tenkém a v žaludku trávení enzymatické. Krmení krmiv bohatých na škroby má za následek nevyváženost střevní mikroflóry a může vést k častějším kolikám a jiným poruchám trávení (Dicks et al., 2014).

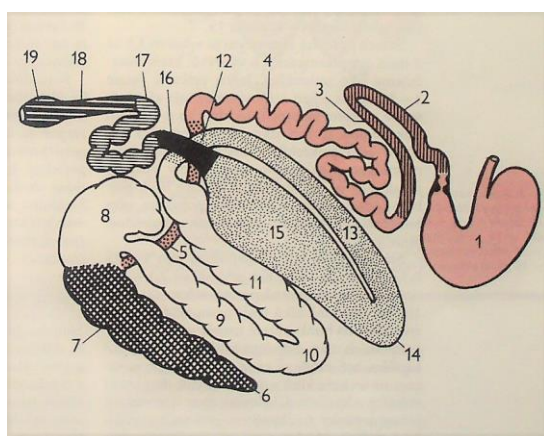
Nejprve je sousto krmiva rozžvýkáno a promíseno se slinami v **dutině ústní** (Reece, 2009). Denní produkce slin se pohybuje mezi 20 - 40 litry a velmi závisí na konzistenci přijímaného krmiva, úkolem slin je zvlhčení sousta pro snadnější polknutí. Sliny také začínají trávení škrobu pomocí enzymu - ptyalinu (Dušek a kol., 2011). Zpracování jednoho sousta trvá 25 - 50 sekund a kůň během této doby vykoná 30 - 60 žvýkacích pohybů (Blažková, 2005). Po spolknutí sousto putuje do **hltanu** a dále do **jícnu**, z nich putuje dále do žaludku (Reece, 2009). Sousto po spolknutí do žaludku putuje 20 - 30 sekund. Jícen do žaludku ústí pod ostrým úhlem, zpětný posun potravy tedy není, na rozdíl od jiných zvířat, možný (Dušek a kol., 2011).

Žaludek koní je složitý jednodukomorový a je dělen na několik částí - česlo, dno a tělo žaludku, dále vrátníková předsíň a vrátník. Povrch žaludku je pokryt žláznatou sliznicí, přičemž typy žlázek ve sliznici jsou v jednotlivých částech žaludku odlišné. Rozlišujeme dva druhy žlázek, žaludeční žlázy a pylorické žlázy. Pylorické žlázy produkují hormon - gastrin. Žaludeční žlázy mají tři druhy buněk - buňky hlavní, vedlejší a krycí. Hlavní buňky produkují prekurzor enzymu pepsinu - pepsinogen, a buňky vedlejší produkují kyselinu chlorovodíkovou (Reece, 2009). Zvláštností žaludku koní je, že žaludeční šťávy obsahují pouze malé množství kyseliny chlorovodíkové, díky tomu je v horní části žaludku příznivější pH a probíhá zde štěpení škrobu za pomoci bakterií (Dušek a kol., 2011). Nahromaděné krmivo se v žaludku zdrží po dobu 2 - 6 hodin a žaludek není nikdy zcela vyprázdněn (Blažková, 2005).

Ze žaludku trávenina pokračuje vrátníkem do **tenkého střeva**, to se dělí na tři části - dvanáctník, lačník a kyčelník. Do dvanáctníku ústí vývod žlučníku a vede tudy žluč, která tráveninu pomáhá dále trávit (Reece, 2009). Živiny z tenkého střeva po proniknutí do krevního řečiště putují do jater, kde jsou dle potřeby přeměněny a dále rozváděny po těle (Dušek a kol., 2011). Látky moc velké pro průnik skrz stěnu kapilár jsou transportovány lymfou (Reece,

2009). Délka tenkého střeva u koně je 18 - 25 metrů a objem 55 - 70 litrů, posun tráveniny zde probíhá velmi rychle (Blažková, 2005).

Trávenina dále pokračuje do **tlustého střeva**, to má tři části - slepé střevo, tračník a konečník. Ve slepém střevě a tračnicku zbytek tráveniny fermentuje a dochází ke vstřebávání dalších živin a mikrobiálnímu trávení (Reece, 2009). Trávenina se do slepého střeva dostává už za 30 minut po opuštění žaludku (Blažková, 2005). Délka tlustého střeva koně je 6 metrů a jeho objem je 130 litrů průměrně, potrava jím prochází průměrně 15 - 36 hodin (Dušek a kol., 2011). V tlustém střevě dále dochází k resorpci vody a tím zahuštění tráveniny (Blažková, 2005). Zahuštěná trávenina se v podobě výkalů posunuje dále do **konečníku**, zde je skladována před vyloučením (Reece, 2009). Kůň vyprodukuje 12 - 25 kg výkalů za den a kálí 5 - 10 krát denně (Blažková, 2005).



(1 - žaludek, 2 - sestupná část dvanáctníku, 3 - vzestupná část dvanáctníku, 4 - lačník, 5 - kyčelník, 6 - hrot slepého střeva, 7 - tělo slepého střeva, 8 - hlava tračnicku, 9 - pravá ventrální sloha, 10 - ventrální bránicové ohbí, 11 - levá dorzální sloha, 12 - pánevní ohbí, 13 - levá dorzální sloha, 14 - dorzální bránicové ohbí, 15 - pravá dorzální sloha, 16 - příčný tračník, 17 - sestupný tračník, 18 - konečník, 19 - ampule konečníku.)

Obrázek 1: Schéma GIT koně (Marvan, 2003)

3.2. Živiny

Základem výživy zvířat jsou živiny, látky organického, či anorganického, původu, jež jsou pro organismus nezbytné, dále také ty, jež nejsou nezbytné, ale organismu neškodí. Základní živiny jsou nezbytné pro chod organismu, veškeré živiny přijaté v krmné dávce, které jsou v organismu stráveny a využity se nazývají stravitelné živiny, nestravitelný zbytek odchází z těla ven ve výkalech. Společně s nestravitelnou částí krmné dávky odchází ve výkalech také zbytky biologického původu, může se jednat o odloupaný epitel střeva, zbytky trávicích šťáv a další. Vezme-li se v úvahu tato část živin, které byly dříve stráveny, v těle využity a poté vyloučeny ve výkalech, vyjde najevo informace o skutečně stravitelné živině (Zeman a kol., 2006). Přičemž stravitelnost živin se neliší u zdravých dospělých a zdravých starých koní (Elzinga et al., 2014). Další součástí krmiva mohou být antinutriční látky, které organismu různými způsoby škodí, může se jednat až o látky toxické. Tyto látky negativně ovlivňují zdraví zvířete, jeho metabolismus, reprodukci, jeho výkonnost a v neposlední řadě také jeho život.

Dále se také v krmivech nachází látky, především se jedná o minerály, jež jsou v malých množstvích pro tělo prospěšné a důležité, ve větším množství se však mohou stávat jedovatými (Zeman a kol. 2006).

Živiny tedy rozdělujeme na:

- látky kalorické - mezi ty se řadí látky, jež poskytují energii, jsou to dusíkaté látky, sacharidy a tuky.
- látky nekalorické - mají důležitou roli v metabolismu a složení těla, ale neobsahují energii. Jedná se o vodu a minerální látky.
- látky účinné - látky s katabolickou funkcí v těle, účastní se a napomáhají při procesech látkové výměny, jsou důležité pro udržení dobrého zdravotního stavu (Dušek a kol., 2011).

3.2.1. Dusíkaté látky

Svou povahou se řadí mezi stavební živiny, část z nich však může být využita jako energetický zdroj při nedostatku jiných zdrojů, takové využití je však nevýhodné. Dle Zemana (2006) není tělo schopno si dusíkaté látky ukládat do zásoby, na rozdíl od sacharidů a tuků, každý den tedy musí být přijato požadované množství dusíkatých látek v krmivu, přebytek je z těla vyloučen. Výskyt dusíkatých látek a dusíku v krmivu je pro existenci jedince nezbytný. Dusíkaté látky jsou ve výživě dále děleny na bílkoviny a dusíkaté látky nebílkovinné povahy. Za dusíkaté látky nebílkovinné povahy jsou považovány například volné aminokyseliny, amidy, peptidy, nukleové kyseliny, močovina, amoniak, amonné soli a řada dalších (Zeman a kol., 2006).

Dusíkaté látky nebílkovinné povahy jsou různorodé dle jejich složení a podle toho také kolísá obsah dusíku v nich. Jednotlivé látky mohou být pro výživu daného druhu různě významné, pro výživu koně jsou významné kromě aminokyselin také amidy kyseliny asparagové a glutamové, betain, cholin, močovina a některé alkaloidy (Dušek a kol., 2011).

Bílkoviny jsou významné především z hlediska stavby buněk a tkání jedince, dále jsou součástí enzymů a hormonů, nebo dalších látek. Bílkoviny přijaté v krmivu jsou v trávicím traktu rozkládány na kratší peptidy a aminokyseliny. Vzniklé volné aminokyseliny jsou pak využívány při proteosyntéze. Konečně vzhledem k uspořádání jejich trávicího ústrojí potřebují plnohodnotné proteiny, přičemž nižší nebo naopak zbytečně vysoký přísun bílkovin může narušovat rovnováhu metabolismu a způsobovat jeho poruchy. Je také nutné zohlednit existenci esenciálních aminokyselin, které si organismus koně neumí sám vytvořit, nebo je nevytváří v dostatečném množství, a musí tak být přijaty v krmivu. Při nedostatku těchto aminokyselin

stagnuje přírůstek u hříbat, nebo může dokonce docházet k úbytku na váze. Hlavní esenciální aminokyselinou je lyzin.

Využitelnost dusíkatých látek v organismu označujeme jako jejich stravitelnost, vyjadřuje se ve stravitelných dusíkatých látkách v gramech na 1 kilogram krmiva (Dušek a kol., 2011).

Tabulka 1: Záchovná potřeba SNLk pro dospělé koně podle NRH (1989) a Potřeba živin - MZLU Brno 2002 (Dušek a kol., 2011)

Potřeba SNLk v g na kus a den		
Živá hmotnost kg	NRH	Potřeba živin - MZLU
300	195	237
400	241	305
500	285	37
600	327	441
700	367	512
800	406	587

3.2.2. Sacharidy

V krmivářství jsou užívány termíny bezdusíkaté látky výtažkové a vláknina, přičemž nejvýznamnější pro výživu koní je škrob, cukry a celulóza. Pro organismus koně sacharidy představují nejvýznamnější zdroj energie, štěpením polysacharidů a disacharidů organismus získává glukózu, nezbytnou pro tvorbu krevní glukózy a zásob glykogenu ve svalech pro svalovou práci a dále pro tvorbu dalších látek (Zeman a kol., 2006).

Vláknina je tvořena více složkami, mezi ně patří celulóza, hemicelulóza, lignin a kutin, ty se mohou vyskytovat v různých poměrech. Vláknina je hlavní složkou buněčných stěn rostlin a její výskyt v krmivu limituje stravitelnost. Obsah vlákniny v průběhu vegetační fáze rostlin kolísá společně s tloušťkou buněčné stěny, v rané fázi vegetace tedy bude píče výrazně stravitelnější oproti píci ke konci vegetačního období. Vláknina výrazně ovlivňuje peristaltiku střev a pocit nasycení (Dušek a kol., 2011). Pro udržení zdravého, funkčního trávicího traktu je nutné dodat v krmné dávce alespoň 12 % hrubé vlákniny (Brandi, Furtado, 2009).

3.2.3. Tuky

Jedná se o sloučeniny glycerolu a mastných kyselin, a jsou koncentrovanějším zdrojem energie než sacharidy a bílkoviny, obsahují více než dvojnásobek energie (Dušek a kol., 2011).

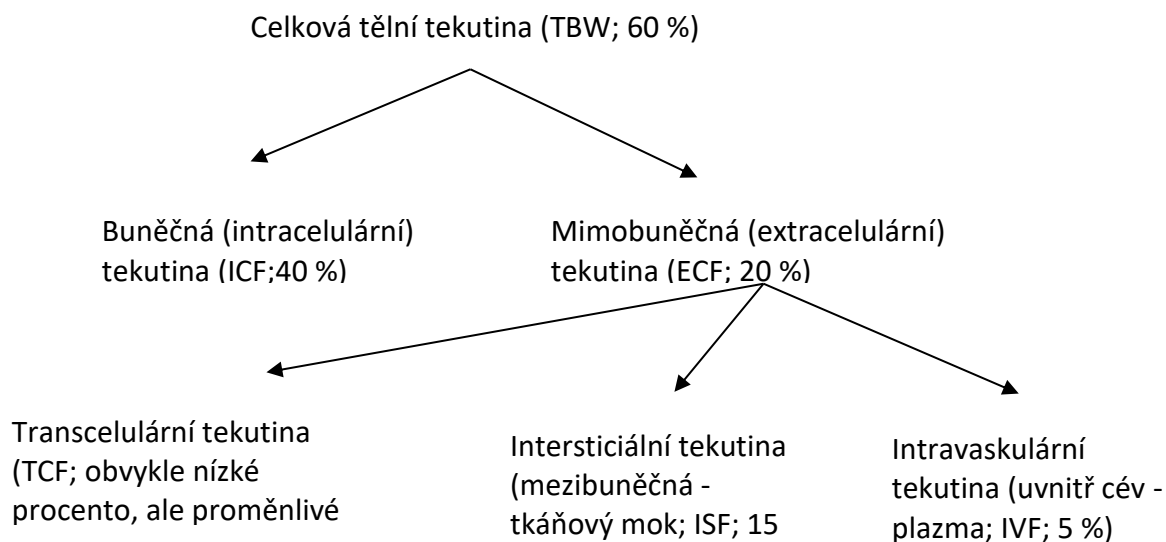
V organismu jsou obsaženy především v buněčných membránách jako fosfolipidy, jako triacylglyceroly se využívají do zásoby a ve formě mastných kyselin jsou relativně rychle dostupným zdrojem energie v případě potřeby. Kromě energetické a stavební funkce plní také funkci termoregulační a dále jsou nosiči vitamínů rozpustných v tucích (Zeman a kol., 2006).

3.3. Voda

Voda je nedílnou součástí těla zvířete, představuje průměrně 60% tělesné hmotnosti (Reece, 2009). Obecně se uvádí, že kůň potřebuje 2 až 3 litry vody na 1 kg přijaté sušiny, denní potřeba vody se průměrně uvádí 20 - 40 litrů vody. Potřeba vody je přímo ovlivněna pracovní zátěží koně a okolní teplotou (Dušek a kol., 2011).

Voda v těle poskytuje prostředí pro biochemické děje, funguje jako rozpouštědlo pro řadu látek a tvoří difuzní prostředí pro přestup látek dovnitř a vně buněk. Dále plní funkci transportní, podílí se na udržování stálé tělní teploty a homeostázy.

Rozlišujeme vodu intracelulární, ta se nachází uvnitř buněk, a extracelulární, tedy mimobuněčná. V případě extracelulární tekutiny dále rozeznáváme tekutiny intravaskulární, tou je krevní plasma, intersticiální, tkáňový mok, a transcelulární, ta se nachází v tělních dutinách (Reece, 2009).



Obrázek 2: Celková tělní voda a její rozdělení do jednotlivých oddílů. (Reece, 2009)

Bilance vody udává množství přijaté vody pro uhrazení jejích ztrát, přičemž množství vody v těle se příliš nemění (Reece, 2009). Zdroje vody rozlišujeme na zdroje exogenní, pitná voda a voda přijatá v krmivu, a endogenní, oxidační voda, hlavním zdrojem vody pro zvířata je voda pitná. Optimální teplota pitné vody je v rozmezí 8 - 15 °C (Zeman a kol., 2006).

V případě, že výdej vody přesáhne příjem, nastává stav dehydratace. Nedostatek tekutin se v první fázi vyrovnává využitím extracelulární tekutiny, následně i tekutiny intracelulární. Ztráta vody představující 10 % tělesné hmotnosti je považována za kritickou (Reece, 2009), přičemž ztráta vody o 15 - 20 % živé hmotnosti zapříčiní úhyn (Zeman a kol., 2006). V průběhu dehydratace jsou ionty, v závislosti na ztrátách vody, vylučovány ledvinami a jejich koncentrace se tak již nezvyšuje, pro opětovnou rehydrataci je proto nutné s vodou podat i elektrolyty (Reece, 2009). Ke ztrátám vody a elektrolytů dochází také při pocení, kdy intenzita ztrát závisí na intenzitě a objemu zátěže, dále však také na podmínkách okolního prostředí jako je teplota a proudění vzduchu a jeho vlhkost (Hanák a Olehla, 2010).

3.4. Minerální látky

Minerální látky jsou v organismu zastoupeny v relativně malém množství 3 - 5 % hmotnosti, jsou důležité pro průběh metabolismu. Minerály lze rozdělit na látky nepostradatelné, postradatelné a toxické. Toto rozdělení však platí teoreticky, nepostradatelná látka se může stát toxickou při příliš vysoké koncentraci, stejně jako postradatelný prvek se může stát nepostradatelný, pokud v organismu chybí (Zeman a kol., 2006). Zajištění dostatku minerálů, například prostřednictvím minerálního lizu, pomáhá zvýšit stravitelnost krmiva, a to o až 5 % (Morones et al., 2017).

Minerální látky patří k základním stavebním prvkům kostí, zde jich je uloženo asi 83 %, dále se podílejí na udržování acidobazické rovnováhy, osmotického tlaku, tvorbě enzymů, hormonů, hemoglobinu, vitamínů a dalších (Zeman a kol., 2006). Mikroelementy jsou významné také z hlediska imunity organismu, pro udržení odpovídající imunitní odpovědi je důležité zejména železo, zinek a selen (Tvrzník a Herzig, 2008).

Minerální látky jsou děleny do dvou skupin:

- makroelementy - vápník, fosfor, sodík, hořčík, draslík, síra a chlór
- mikroelementy - železo, měď, zinek, mangan, kobalt, jód a selen

(Zeman a kol., 2006)

Vápník

V organismu zaujímá dominantní postavení, jeho největší podíl je v kostech a zubech, dále je obsažen v tělních tekutinách, je součástí acidobazické rovnováhy krve, účastní se přenosu nervosvalových vzruchů a svalové práci a dále ovlivňuje propustnost membrán.

Hladina vápníku v krvi je udržována na poměrně stálé hodnotě. Požadavky koně na vápník jsou odvozeny od jeho pracovního, či chovného, využití. Využitelnost vápníku z krmné dávky je udávána 55 - 75 % (Dušek a kol., 2011). Vápník je vstřebáván v tenkém střevě a Dicks et al. (2014) uvádí jeho doporučenou denní dávku jako 36,7 g / 500 kg živé hmotnosti.

Fosfor

Největší množství fosforu se v těle taktéž nachází v kostech, je v nich obsaženo 80 - 90 % fosforu v těle, dále se vyskytuje ve formě fosfoproteinů a fosfolipidů v membránách. Dále je nezastupitelný v metabolismu všech typů živin, pro svalovou práci a nervovou tkáň, dále také pro řadu enzymatických procesů. Významný je i pro zachování střevní mikroflóry (Dušek a kol., 2011). Fosfor je dle Muscher-Banse et al. (2017) vstřebáván především v tračníku tlustého střeva. Z krmné dávky je využito pouze 35 - 55 %, jeho potřeba je opět ovlivněna pracovním využitím koně. Vápník a fosfor se společně podílejí na řadě procesů a jejich optimální poměr je obvykle uváděn 1 : 1, přesto je tolerován i poměr Ca : P až 3 : 1 (Dušek a kol., 2011). Doporučená denní dávka fosforu je uváděna jako 20,4 g / 500 kg váhy zvířete (Dicks et al., 2014)

Sodík

Je nejvíce zastoupeným kationtem v extracelulární tekutině, dále je obsažen v kůži, v chrupkách a kostech. Podílí se na udržení acidobazické rovnováhy těla, hospodaření s vodou, osmotickém tlaku, je zapojen do enzymatických procesů, ale především je, společně s draslíkem, důležitým přenašečem nervových vzruchů a smršťování svalů, pomocí sodíko-draslíkové pumpy. Potřeba sodíku se odvíjí od celé řady faktorů, mezi nich patří hlavně pracovní vytížení koně, jeho kondice a podmínky okolního prostředí, jeho ztráty pocením jsou relativně vysoké. Obvykle se potřeba sodíku vyjadřuje potřebou NaCl, doporučuje se 0,5 - 1 % v krmné dávce (Dušek a kol., 2011). Absorpce sodíku je uskutečňována v tlustém střevě (Dicks et al., 2014).

Draslík

Společně se sodíkem se výrazně podílí na hospodaření s vodou, draslík je hlavním kationtem intracelulárního prostoru. Podílí se na udržování osmotického tlaku, má důležitou roli při rozpadu a tvorbě ATP, se sodíkem má funkci přenosu nervových vzruchů a pomáhá vykonávat svalovou práci. Draslík není v organismu ukládán do zásoby a přebytečný draslík je močí vylučován pryč z těla (Dušek a kol., 2011). Jeho vstřebávání je uskutečněno především v kyčelníku před vstupem do slepého střeva (Dicks et al., 2014).

Hořčík

Přítomen ve všech tkáních, je součástí řady enzymových systémů, podílí se na syntéze nukleových kyselin, bílkovin a tuků, účastní se tvorby kostí a také funkce nervosvalové soustavy (Dušek a kol., 2011). Má významnou roli v metabolismu a vstřebávání vápníku i fosforu (Dicks et al., 2014). Využitelnost hořčíku z krmné dávky je asi 30 - 60 %, je vstřebáván především v tenkém střevě. Je doporučeno podávat 14 mg hořčíku na 1 kg živé hmotnosti na den (Dušek a kol., 2011).

Síra

Je součástí některých esenciálních aminokyselin, je tudíž zapojena do metabolismu bílkovin a stavbě tkání. Je vstřebávána v tenkém střevě, avšak její skutečná potřeba u koní není známa (Dušek a kol., 2011).

Chlór

Je v těle využíván pro tvorbu kyseliny chlorovodíkové pro trávení v žaludku, dále je obsažen ve žluči. V případě, že nedojde k nedostatku sodíku, nedochází také obvykle k nedostatku chlóru (Dicks et al., 2014).

Železo

Je katalyzátorem oxidačních reakcí, velká část je obsažena v hemoglobinu, zbytek je obsažen v myoglobinu, játrech, slezině, kostní dřeni a v krevním séru. Nedostatek železa vede ke vzniku anémie. Vstřebáván je v tenkém střevě, a denní dávka by neměla být menší než 40 mg, případně vyšší podle zátěže (Dušek a kol., 2011). Potřeba dle Tvrzníka a Herziga (2008) je 80 - 100 mg / kg živé hmotnosti.

Zinek

Součástí řady enzymů z bílkovinném metabolismu a metabolismu sacharidů, dále ovlivňuje některé endokrinní žlázy a růst jedince. Zinek z krmné dávky je vstřebáván v tenkém střevě a to z 30 - 60 % (Dušek a kol., 2011). Potřeba zinku je 50 mg / kg živé hmotnosti (Tvrzník a Herzig, 2008).

Měď

Je katalyzátorem tvorby hemoglobinu, ne přímo jeho součástí, dále má vliv na tvorbu některých hormonů či enzymů. Potřeba mědi u koní není zcela popsána, vstřebává se však v tenkém střevě a je ukládán do jater (Dušek a kol., 2011). Potřeba mědi je 10 mg / kg živé hmotnosti (Tvrzník a Herzig, 2008).

Selen

Velmi důležitý mikroelement, nepostradatelný pro tkáňové dýchání, součást ochranného faktoru jater, chrání před poruchami svalové soustavy, důležitý pro reprodukci (Dušek a kol., 2011). Jako požadavek na selen Tvrzník a Herzig (2008) uvádí 0,1 - 0,2 mg / kg živé hmotnosti. Za toxické množství je považováno 5 mg / 1 kg (Dušek a kol., 2011).

Jód

Většina, 90 %, jódu v těle je obsažena ve štítné žláze, zbytek pak ve slinných žlázách, pohlavních orgánech a žaludeční sliznici. Je součástí hormonů štítné žlázy, podílejících se na regulaci rychlosti metabolismu v těle. V organismu je obsaženo 40 mg jódu na 100 kg živé hmotnosti. Vstřebáván je hlavně v tenkém střevě, dále ale také v žaludku či kůži. Potřeba jódu stoupá s podávaným výkonem, v závislosti na úrovni metabolismu (Dušek a kol., 2011). Denní dávka jódu je udávána jako 0,1 - 0,2 mg / kg živé hmotnosti (Tvrzník a Herzig, 2008).

Kobalt

Jeho funkcí je aktivace některých enzymů látkové přeměny, dále ovlivňuje reprodukci. Vstřebáván je v tenkém střevě a potřeba je udávána 0,1 mg na 1 kg sušiny krmiva (Dušek a kol., 2011).

Mangan

Součástí enzymů, či jejich aktivátor, důležitý pro oxidativní fosforylaci, význam při syntéze vitamínů a dalších látek či tkání. Dále je jím ovlivněna reprodukce, a vývoj a růst

jedince (Dušek a kol., 2011). Potřeba manganu je udávána 40 mg / 1 kg živé hmotnosti (Tvrzník a Herzig, 2008).

3.5. Vitamíny

Jedná se o organické látky důležité pro těla z hlediska udržení normálních životních funkcí, nejsou látkami stavebními ani zdrojem energie (Dušek a kol., 2011). Dále jsou známy provitamíny, z nich je organismus schopen vyrobit požadovaný vitamín, nemají však stejnou aktivitu jako vitamíny. Potřeba vitamínů je ovlivněna věkem, zdravotním stavem zvířete a fyziologickým stavem, dále vlivy vnějšího prostředí a stupněm zatížení zvířete, v neposlední řadě také složením krmné dávky. U vitamínů jsou rozlišovány dvě skupiny, vitamíny rozpustné v tucích a vitamíny rozpustné ve vodě (Zeman a kol., 2006). Většina vitamínů rozpustných ve vodě je syntetizována střevní mikroflórou, zatímco vitamíny rozpustné v tucích musí být přijaty v krmivu (Dicks et al., 2014).

Jako u minerálů, i u vitamínů se může projevit jejich nadbytek či nedostatek. Rozlišujeme hypervitaminózu, kdy je v těle příliš vysoké množství, hypovitaminózu kdy je v těle nízké množství které negativně ovlivňuje produkci, reprodukci a odolnost, a avitaminózu, kdy může docházet k poruchám procesů s daným vitamínem spojených (Tvrzník a Herzig, 2008).

Vitamín A

Jedná se o vitamín rozpustný v tucích, pro jeho vstřebávání ve střevě je tedy nutné vstřebávání tuků. Jeho zdrojem jsou rostlinné pigmenty, ve formě samotného vitamínu retinolu, nebo formou provitaminů, například beta karoten. Vitamín A je ve skutečnosti skupinou látek se stejnými účinky (Zeman a kol., 1995). Retinol se podílí na tvorbě bílkovin a epitelů, také se přítomen v sítnici oka, kde pomáhá zachycovat světlo (Dušek a kol., 2011).

Vitamín D

Vitamín rozpustný v tucích, do těla je přijímán v krmivu formou vitamínu, nebo formou provitaminů, jeho syntéza probíhá v kůži za pomoci UV záření. Význam má v metabolismu vápníku a fosforu (Dušek a kol., 2011). Jedná se o skupinové označení více látek se stejnými účinky, kalciferoly (Zeman a kol., 1995).

Vitamín E

Opět vitamín rozpustný v tucích (Zeman a kol., 2006). Jedná se o skupinu sedmi látek nazývaných tokoferoly (Zeman a kol., 1995). Ovlivňuje syntézu bílkovin a činnost svalů, dále podporuje reprodukci a je významným antioxidantem (Dušek a kol., 2011). Potřeba tokoferolu roste u koní v zátěži, vzrůstá také u koní krmených senem a jadrným krmivem oproti koním pasoucích se na kvalitní pastvě (Dicks et al., 2014). Dicks et al. (2014) také uvádí, že při přidavku tokoferolu do krmné dávky se neprojevovaly žádné vedlejší příznaky a tak by bylo možné jej suplementovat do krmné dávky těžce pracujících koní. Tvrzník a Herzig (2008) uvádějí, že tokoferol je málo toxický a při jeho může nastat přechodná nevolnost, únava a svalová slabost.

Vitamín K

Jedná se opět o vitamín rozpustný v tucích, má význam při srážení krve. Jeho nedostatek u koní obvykle nenastává, protože je ho schopna syntetizovat střevní mikroflóra (Dušek a kol., 2011).

Vitamín C

První ze skupiny vitamínů rozpustných ve vodě, jedná se o antioxidant, má široké spektrum působnosti a pomáhá organismu vyrovnávat se se stresem (Dušek a kol., 2011). Potřeba vitamínu C u pracujících koní vzrůstá oproti koním v klidu (Dicks et al., 2014). Dávkování vitamínu C je dle Zemana a kol. (2006) 79 mg / 500 kg živé hmotnosti.

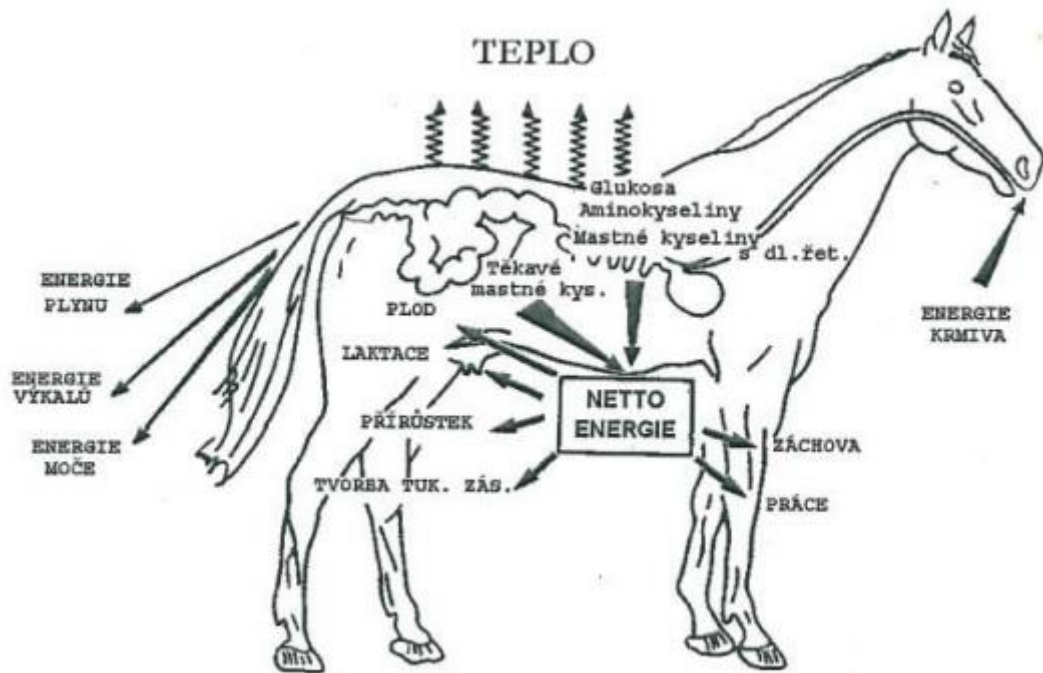
Vitamíny skupiny B

Jde o skupinu vitamínů rozpustných ve vodě, jsou tedy produkovány především střevní mikroflórou, svou funkci plní v metabolismu bílkovin a energie. Patří sem vitamín B1 - thiamin, vitamín B2 - riboflavin, vitamín B12, niacin, biotin, cholin a karnitin. Každá z těchto látek má jiný účinek, všechny však souvisí s metabolismem bílkovin, tuků, či cukrů (Dušek a kol., 2011).

3.6. Energetické nároky organismu

Potřeba energie u koní se určuje dvojí cestou jednak na záchovu a jednak na práci. Přičemž jakýkoliv pohyb si vyžaduje energii, tudíž i popocházení koně po pastvině či boxu je prací (Zeman, 2008). Koně jsou schopni dobře využívat rychle stravitelné cukry, ale stejně tak jsou schopni v tlustém střevě využít i hůře dostupnou energii z celulózy. Dle typu a stupně zatížení koně je potřeba volit poměry těchto dvou druhů živin a energie z nich (Dušek a kol.,

2011). Přestože jednotlivé typy živin jsou si kaloricky podobné, biologická využitelnost složek krmiva se různí. Příjem a výdej energie musí tedy být v souladu, jinak dochází v organismu k různým změnám a zásahům. Tělo je schopno se vyrovnat s menšími nesrovnalostmi, pokud jsou tyto nesrovnalosti většího rázu může dojít k jednomu z extrémů, podle typu nesrovnalosti. Může docházet ke kalorické podvýživě, či kalorické nadvýživě (Tvrzník a Zeman, 2008).



Obrázek 3: Schéma využití energie u koně (Zeman a kol., 2005)

Jednotku potřeby energie vyjadřujeme jako **stravitelnou energii pro koně = SEk** a je udávána v megajoulech = MJ. Celkovou denní potřebu energie odvodíme z jednoduchého vztahu:

$$\text{Celková denní potřeba energie} = \text{energie záchovná} + \text{energie k práci}$$

Záchovnou energii lze také vypočítat, použijeme jeden ze tří vzorců, ty jsou rozděleny dle typu koně na: minimální, pro koně dobře krmitelné, či v těžším typu, průměrná, vhodná pro většinu sportovních koní, a zvýšená, pro koně špatně krmitelné, kteří lehce ztrácí hmotnost.

- minimální záchovná energie: 0,125 MJ / kg živé hmotnosti
- průměrná záchovná energie: 0,14 MJ / kg živé hmotnosti
- zvýšená záchovná energie: 0,15 MJ / kg živé hmotnosti

(Blažková, 2005)

Tabulka 2: Potřeba SEK k záchovu u vybraných hmotnostních kategorií koní (Dušek a kol., 2011)

Systém	Propočet potřeby SEK na záchovu v MJ					
	Hmotnost v kg	200	400	500	600	800
NRH 1989		34,51	58,04	68,62	78,67	97,62
Pagan, Hintz (1986)		30,98	56,10	68,66	81,22	106,34
Polsko (1991)		25,00	50,00	62,50	75,00	100,00
DLG (1984)		32,30	54,33	64,23	73,64	91,38
VÚVZ (1995)		31,48	56,53	68,94	81,47	107,10

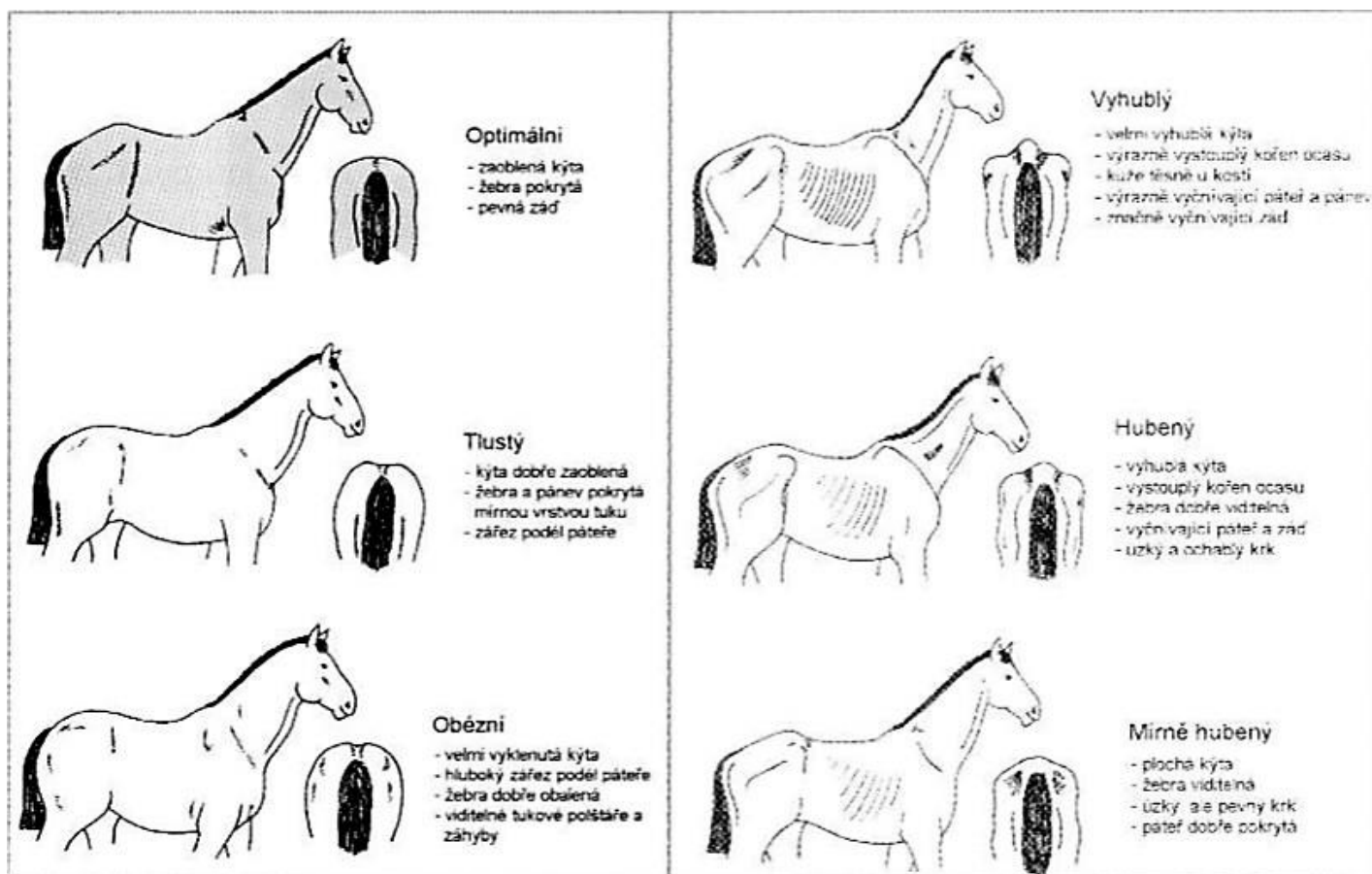
Energii pro požadovanou práci poté vypočítáme vynásobením záchovné potřeby energie příslušnou hodnotou:

- Lehká práce - 80 tepů / minuta - 1,2
- Střední práce - 90 tepů / minuta - 1,4
- Těžká práce - 110 tepů / minuta - 1,6
- Velmi těžká práce - 110 - 150 tepů / minuta - 1,9

(Blažková, 2005)

3.7. Výživný stav koní

Pro správné sestavení krmné dávky je nutné znát nejen zátěž koně a jeho fyziologický stav, ale také výživný stav (Zeman a kol., 2006). K tomu je využívána stupnice hodnocení kondice sloužící k posouzení tukového pokrytí těla na určitých partiích. Tyto stupnice byly původně vyvinuty pro hodnocení jatečných zvířat, ale běžně se používají k posouzení kondice koní (Dugdale et al., 2012). Jedná se o subjektivní metodu posouzení výživného stavu zvířete a je přitom nutno respektovat odlišnosti plemen koní. Také rozpoznání tukového pokrytí od svalů si žádá jistou praxi (Blažková, 2005).



Obrázek 4: Stupnice výživného stavu koně (Zeman a kol., 2006)

3.8. Krmiva užívaná v konkrétní stáji

Pro koně jako býložravce jsou vhodná pouze krmiva rostlinného původu, ty lze rozdělit, dle koncentrace živin, na krmiva objemná a jadrná. Další skupinou krmiv používaných u koní jsou krmiva minerální. U rostlinných krmiv jsou dále vyčleněny skupiny krmiv objemných a jadrných (Dušek a kol., 2011).

3.8.1. Objemná krmiva

Objemná krmiva bývají základem krmné dávky koní, oproti jadrným krmivům mají nižší obsah energie a naopak mívají vyšší obsah vlákniny. Stravitelnost objemných krmiv se mění s vegetační fází rostlin (Blažková, 2005). Obvykle bývají bohatá na alkalické prvky. Rozlišována jsou obvykle objemná krmiva suchá a šťavnatá (Zeman a kol., 2006).

Travní porost

Travní porost se užívá nejčastěji jako pastva, lze ho využít také čerstvě pokosený jako zelenou píci. Hodnota travního porostu závisí na botanickém složení porostu, dále na vegetační fázi a půdě. Obsahuje okolo 80 % vody a pouze 20 % sušiny (Dušek a kol., 2011). V případě krmení pokosené zelené píce je doporučeno krmit ji večer a ráno a přes den využít suchých krmiv. Také není vhodné zkrmovat zelenou píci těžce pracujícím koním, je tedy vhodná pouze pro koně vykonávající lehkou maximálně střední práci. Vhodnější variantou je využití travních porostů jako pastvy, kdy se kůň napase dle potřeby ve volném čase bez závislosti na práci (Kolářová a Čermák, 1997).

Seno

Kvalitní seno působí velmi příznivě na trávení a pomáhá vybalancovat negativní dopady vysokých dávek jaderných krmiv u pracujících koní. Kvalitní seno také obsahuje množství minerálních látek a pokrývá tak velkou část jejich potřeby. Kvalitní seno by mělo být zelené až olivové barvy, má mít typickou sennou vůni, nesmí být prašné a nesmí být plesnivé. Můžeme mít seno luční, jetelotravní, či vojtěškové a dle toho se také bude lišit obsah živin (Zeman a kol., 2006). Nejvhodnější pro koně je seno luční se zastoupením tvrdých trav (Kolářová a Čermák, 1997).

3.8.2. Jaderná krmiva

V minulosti byly nároky pracujících koní na energii příliš vysoké na to, aby mohly být v krátkém čase uhrazeny pouze z pastvy a sena, kvalita pastvy navíc bývala špatná. Z tohoto důvodu se začala užívat krmiva jako oves, ječmen, luskoviny a kořenová zelenina. Tento trend krmení koní energeticky bohatým krmivem, především obilovinami, přetrvává vzhledem k vysokým energetickým nárokům sportovních koní dodnes (Harris et al., 2017).

Jaderná krmiva jsou tedy krmiva bohatá na energii, především na rychle využitelné sacharidy, zpravidla mívají nižší obsah vlákniny a z minerálů obsahují spíše kyselinotvorné prvky (Zeman a kol., 2006).

Oves

Jedná se o tradiční krmivo koní. Od ostatních obilovin se liší svým poměrně vysokým obsahem vlákniny, čímž je mírně snížena stravitelnost na 70 %, dále má poměrně vysoký obsah tuku - 4,5 - 5,5 % (Dušek a kol., 2011). Jeho energetická hodnota je oproti jiným obilovinám

nižší (Zeman a kol., 2006) a obsah dusíkatých látek je 9 % (Kroulík, 1989). I přes jeho nižší obsah energie má velmi vysokou stravitelnost škrobu, který je v něm obsažen, vyšší než u ječmene (Rosenfeld et Austbo, 2009). Je doporučeno jej zkrmovat mačkaný pro lepší využitelnost živin (Dušek a kol., 2011).

Ječmen

Má vyšší biologickou hodnotu než oves, u koní zvyšuje spíše přírůstkovou hmotnost než výkon (Dušek a kol., 2011). Obsah dusíkatých látek se pohybuje okolo 11 % (Zeman a kol., 2006). Nedoporučuje se podávat sportovním koním, nebo jen jako náhradní krmivo, vysoké dávky ječmene vyvolávají koliky (Kolářová a Čermák, 1997). Koním se podává nejčastěji šrotovaný, šrotováním je zvýšena využitelnost všech živin o 10 - 16 % (Dušek a kol., 2011).

Granulovaný sladový květ

Je krmivem ze sladovnického průmyslu, je tvořen suchými kořínky zeleného sladu získaného při hvozdní a odkličování odsušeného sladu. Mívá žlutohnědou barvu. Obsahuje okolo 26 % dusíkatých látek, jeho energetická hodnota je nižší než u obilovin. Pro snadnější přípravu před zkrmováním se vyrábí i v granulované formě (Zeman a kol., 2005).

Extrudovaný len

Lněné semeno obsahuje 30 - 41 % tuku, 20 - 35 % vlákniny, 20 - 30 % bílkovin a pouze 1 % cukrů. Má příznivý poměr polynenasycených mastných kyselin - linolová - 14 %, a linolenová - 55 %, mononenasycených mastných kyselin - kyselina olejová - 18 %, a malé množství nasycených mastných kyselin - kyselina palmitová - 5 %, a kyselina stearová - 3 % (Bekhit et al., 2018). Obsahuje však enzym linázu, která uvolňuje z glykosidů kyanovodík, je proto nutná jeho tepelná úprava aby byl enzym zničen (Zeman a kol., 2006) to je zde zajištěno extruzí.

Vojtěškové pelety

Vojtěška má z píce nejvyšší obsah dusíkatých látek, až o 3 %, má vyšší podíl vlákniny než ostatní jeteloviny. Má vysoký obsah vápníku a manganu (Kroulík, 1989). Peletovaná vojtěška, či vojtěškové úsušky, jsou vyráběny zpravidla z kvalitní usušené vojtěšky. Vyznačují se vysokou biologickou hodnotou bílkovin a nízkým obsahem rychle stravitelných cukrů (Zeman a kol., 2006).

4. Materiál a metody

Kvalitní základ krmení a péče o koně je předpokladem pro požadovaný výkon, dobře sestavená krmná dávka a management koně může znamenat výrazný rozdíl ve výkonnosti. Protože v dané stáji je široké spektrum plemen koní a každý kůň je odlišný svou osobností, je třeba na toto dbát při krmení.

V této práci je spočítána krmná dávka koní v Jezdeckém středisku Zmrzlík, které spadá pod Dům dětí a mládeže hlavního města Prahy. Koně zde slouží k výcviků dětí a mládeže v jízdě na koni, navíc se se zdejšími instruktorkami, či pokročilými jezdkyňmi, někteří z nich účastní závodů v parkuru a drezuře na hobby i oficiální úrovni. Většina koní má určeného svého stálého jezdce z řad instruktorů, ten má za úkol zajistit trénink koně a jeho přípravu pro výcvik účastníků jezdeckého kroužku a to alespoň 2 - 3 krát týdně. Ve stáji je ustájeno celkem 20 koní rozdílných plemen a věkových kategorií využívaných pro výcvik dětí, ne všichni z těchto koní jsou ve vlastnictví domu dětí a mládeže (DDM), dále 2 soukromí koně, kteří jsou zde pouze ustájeni a výcvik na nich neprobíhá, 2 koně plemene minihorse, kteří slouží pouze k výuce péče o koně pro nejmenší účastníky jezdeckého kroužku, a nakonec jeden kůň plemene shetlandský pony ve věku 3 let. Ten se zatím účastní výcviku pouze v rozsahu péče o koně, jelikož ještě nebyl obdsednutý. Krmné dávky koní jsou rozdílné, avšak v jednotlivých skupinách navzájem si podobných koní jsou si velmi podobné. K účelům této práce bylo vybráno 6 koní, jeden z každé skupinky a k tomu navíc jeden valach ve spíše tlustém výživném stavu.

Krmné dávky stanovovala již předchozí vedoucí stáje, zástupkyně ředitele DDM, nynější vedoucí provedla po svém nástupu před pár lety úpravy, po dohodě s krmivářem došlo k dalším úpravám a zařazení nového typu krmiva (peletovaná vojtěška). Od této úpravy krmných dávek zůstávají dávky podobné, avšak občas je provedena úprava každému jednotlivému koni dle pocitů jeho stálého jezdce po domluvě s vedoucí. K dispozici pro krmení všech koní je luční seno, mačkaný oves, mačkaný ječmen, peletovaná vojtěška a granulovaný sladový květ. Krmná dávka skupinky koní plemen pony je založená na krmné směsi Energys Pony. Každý kůň má v boxe k dispozici obyčejný solný liz. Někteří z koní mají individuálně k dispozici ke krmení granulovanou krmnou směs, nebo minerální doplňky či vitamíny, jedná se o případy, kdy jim tato krmiva zajistí jejich jezdec. Pastva v průběhu letního období je pro zahrnutí do výpočtu krmných dávek zanedbatelná, jelikož zdejší výběhy nejsou příliš travnaté, vzhledem k jejich vysokému vytížení.

Krmení je skladováno v “krmírně”, celý ječmen v “násypce”, jedná se o vertikální sklad zrnin zabudovaný ve zdi jedné ze stájí, dosud neotevřené pytle s granulami jsou uskladněné na

půdě nad stájí. Celý oves je uskladněn ve velkém otevřeném barelu, stejně tak vojtěška, sladový květ, pony granule a mačkaný oves a ječmen. Mačkání je vždy prováděno na jeden maximálně dva dny. Seno je uskladněno v seníku a navíc, vzhledem k uspořádání stáje, je vždy jeden balík, právě zkrmovaný, v přístřešku na seno u jedné ze stájí v areálu. V další stáji je taktéž jeden balík na konci stájové uličky mezi boxy.

4.1. Využití koní

Koně jsou ve stáji na Zmrzlíku využíváni pro výcvik dětí a mládeže v jízdě na koni, dále se účastní na závodech a během týdne s nimi pracují také zdejší instruktorky. Výcvik jezdců ve stáji je rozdělen do několika úrovní kroužku, těmi jsou: příprava, začátečníci a pokročilí. Jezdecký kroužek probíhá od pondělí do pátku v odpoledních hodinách. O víkendech ve stáji probíhají rekreační jízdy pro veřejnost a dobrovolné víkendové služby pro členy jezdeckého kroužku. Do jezdeckého kroužku každé dítě dochází pouze 1 odpoledne v týdnu, každý den je zde tedy jiná skupina dětí.

V kurzu nazývaném příprava probíhá výuka formou ježdění na 20 - 30 minut v kroku, kdy děti na koních provádějí cviky pro zlepšení rovnováhy a zbavení se strachu z jízdy na koni. Hodiny tohoto kurzu nejsou tedy pro koně příliš fyzicky náročné, jedná se o lehkou práci, kůň však musí být schopen psychicky zvládnout pohyby dítěte na svých zádech.

Další dva kurzy začátečníci a pokročilí se v praxi stejně dělí nakonec do 3 skupin, a to z důvodu zdatnosti dětí a také aby nebyly skupinky příliš početné pro výcvik ať už na jízdárně či v terénu. Při těchto kurzech už je po koních požadována práce dle zdatnosti jezdců v kroku, klusu i cvalu v různých intervalech. Jednou týdně většinou koně také absolvují s dětmi výcvik přes kavalety či malé skoky. Práce, která je po koních vyžadována se tedy liší dle skupiny dětí, většinou se jedná o práci lehkou či střední.

Výjimkou v kurzech je období letních prázdnin, kdy jezdecký kroužek neprobíhá. Děti, které sem přes školní rok docházejí do kroužku, mají možnost se v létě účastnit týdenních služeb, kdy jezdí dle počtu dětí na službě 3 krát až 6 krát týdně. V období prázdnin zde však probíhají příměstské tábory na koních pro děti od 6 let. Výcvik těchto dětí probíhá 2 krát denně na 30 minut, převážně v kroku, každý kůň maximálně na 10 minut nakluše na lonži. Jedná se opět tedy spíše o lehkou práci. V sobotu, v období letních prázdnin, kromě služeb probíhají také rekreační jízdy, stejně jako v průběhu školního roku. V neděli o prázdninách mají však koně volno pouze ve výběhu.

Někteří koně se poté ještě se svým stálým jezdcem připravují na závody, či alespoň absolvují skokové tréninky, dále drezurní práci, nebo absolvují kondiční vyjížďky do terénu. Zde je po nich požadována spíše střední až těžká práce.

Vzhledem k počtu koní a počtu dětí v kroužku, chodí koně pod sedlo 1 - 2 krát denně, kdy je většinou snaha rozložit práci tak, aby šel každý kůň jednou lehkou prací a jednou nějakou náročnější a nestávalo se, že bude kůň ve vyšší zátěži dvakrát denně. V průměru lze tedy říct, že většina koní ve stáji je dle Ellis (2008) ve střední zátěži a s tou také bude tato práce počítat. Koně Ben a Filip jsou pro výcvik užíváni v omezené formě, a proto pro ně práce počítá s lehkou zátěží.

4.2. Chod stáje

Koně jsou ve zdejší stáji ustájeni ve čtyřech různých stájích v boxech a navíc shetlandští ponyové a minihorsově jsou ustájeni ve výběhu s volným přístupem do nastlaného čtyřstěnného přístřešku. Je-li to možné, jsou koně každý den dopoledne vypouštěni do výběhu ve stálých skupinách. Výběhy nejsou příliš travnaté, ale pobyt zde je důležitý pro psychiku koní, jejich odpočinek a hru s ostatními koňmi.

V průběhu pracovního týdne se v dopoledních hodinách o koně starají dvě nastálo zaměstnané ošetřovatelky, o víkendech pak instruktorky, které mají na starosti danou službu a členové jezdeckého kroužku. V odpoledních hodinách každý den instruktorky a členové kroužku.

Krmení koní začíná v pracovní dny v sedm hodin. Koně dostanou nejdříve seno a poté ranní dávku koncentrovaných krmiv. O víkendech toto probíhá o půl hodiny později, v návaznosti na jízdní řád autobusu, který je o víkendech takto posunutý. Po nakrmení, okolo osmé až půl deváté, jsou koně vyváděni do výběhů. V případě, že není možné koně pustit do výběhu, z důvodu deště či bláta, jsou alespoň pouštěni na halu ve skupinkách, ve kterých chodí do výběhu. Skupiny se střídají po zhruba hodině.

Polední krmení je zakládáno do žlabu po dokončení úklidů stáji, místování boxů, mezi dvanáctou a jednou hodinou. Pakliže jsou koně ve výběhu, k polednímu krmení se dostanou po přivedení zpět do boxu, to bývá okolo jedné hodiny, kdy je zde potřeba počítat s určitým rozpětím, podle toho jak ošetřovatelky koně domů dovedou. Některá ze skupin se dostane do boxu dříve než jiná. Ošetřovatelky také připraví do kyblíků krmné dávky pro večerní krmení, které je prováděno členy kroužku.

Od 15 hodin začínají docházet děti do kroužku. Od čtyř hodin probíhá první jezdecká hodina. V této době je ve stáji poměrně rušno, jelikož se zde pohybuje okolo 30 dětí. Členové

kroužku, pod dohledem instruktorů, odpoledne opět zběžně uklízí boxy, myjí žlaby a automatické napáječky, vyčistí a vymění vodu ve žlabu poníkům ve výběhu. V zimních měsících některým koním zamrzají napáječky a tak je potřeba i jim dolévat vodu. Po čtvrté hodině členové kroužku pod dohledem instruktorů krmí koně odpolední dávkou sena. Zde je důležité zmínit, že vzhledem k tomuto uspořádání krmení senem, není možné vždy zajistit stejnou dávku sena, jelikož každý den krmí někdo jiný.

Večerní krmení probíhá v šest hodin. Krmí členové kroužku. Instruktor dohlíží na to, aby nedošlo k záměně kyblíků s krmivem různých koní. Po rozdělení večerního krmení do žlabů se instruktoři snaží omezit pohyb dětí ve stáji, aby tak měli koně klid na žrádlo.

Krmení se koním ráno, v poledne i večer zalévá teplou vodou, aby došlo k namočení suché vojtěšky a sladu a nedošlo tak k ucpání jícnu v případě, že kůň hltá. Pokud kůň dostává nějaké minerální doplňky či vitamíny, zpravidla se přidávají do večerního krmení. Do večerního krmení se v případě potřeby přidávají i další přísady, například jitrocelový čaj v zimních měsících v případě, že kůň kašle.

4.3. Profily koní

Pro potřeby této práce byli koně rozděleni do skupin, a to dle podobnosti plemen, či věkové kategorie, z každé skupinky byl pro zjednodušení vybrán jeden kůň, krmné dávky koní nejsou zcela identické, jsou si však velmi podobné. Dále byl záměrně vybrán kůň s odchylkou od optimálního výživného stavu, tlustší Holiday Monty. Ze skupiny plnokrevníků byl vybrán kůň Ja Klaudiusz, ze skupinky teplokrevných koní Colonel, dále ze skupiny koní kategorie pony Goliáš, ze skupinky starších koní valach Ben a nakonec shetlandský pony Filip, který je využíván pro výcvik přípravky.

Ja Klaudiusz

Jedná se o valacha plemene anglický plnokrevník, letos 15letý, narozen 24. 4. 2003, otec: Jape, matka: Jakdakota (otec matky: Dakota). Klaudiusz působí ve stáji od roku 2007, za sebou měl v době příchodu do stáje na Zmrzlík krátkou dostihovou kariéru. Bez problémů se účastní výcviku všech skupin jezdců. S jeho předchozími jezdkyňmi se účastnil drezurních závodů na úrovni Z a parkurů na úrovních Z, ZL a L*. Nyní se se svou jezdkyňí aktivně připravují na parkurové závody hobby a na složení ZZVJ.

Klaudiusz je kůň s dlouhým hřbetem, který špatně a těžko osvaluje. Páteř je mírně prosedlaná a má hrb v oblasti kříže, je tedy potřeba brát ohled na tuto skutečnost při výběru jezdce.

Jak je patrné z obrázku 5 kůň je v mírně vyhublém výživném stavu, bylo by tedy vhodné upravit krmnou dávku tak, aby se kůň dostal do optimálního výživného stavu.



Obrázek 5: Výživný stav Ja Klaudiusz

Colonel

Colonel je valach plemene oldenburský kůň, jedná se o teplokrevné plemeno původem z Německa, narozen v roce 2007, otec: Colman, matka: Pillar (o.m.: Pilot). Colonel ve stáji působí jako školní kůň od letních prázdnin roku 2016, před příchodem na Zmrzlík byl však, dle předchozí majitelky, také částečně využíván pro výcvik v jízdě na koni. Zúčastnil se parkurů na úrovni Z. Nyní působí jako školní kůň pro všechny kategorie dětí. Se svou stálou jezdkyňou pravidelně podstupuje drezurní práci a několikrát do měsíce také skokový trénink. Colonel je v optimálním výživném stavu, jeho krmná dávka by tedy měla pokrývat nároky na záchovu a výkon, není potřeba navýšení pro přírůstek na hmotnosti.



Obrázek 6: Výživný stav Colonel

Goliáš

Goliáš je valach plemene welsh part-bred, je letos 8letý, otec: Syngold's Lyncort, matka: Galanka (o.m.: Grey). Goliáš ve stáji působí od podzimu 2016. Před příchodem do stáje byl využíván k rekreačnímu ježdění především na vyjíždkách. Nyní se účastní výcviku všech kategorií dětí. Nemá svého trvalého jezdce, a tak je ježděn pouze dětmi, s pokročilými však chodí často na dlouhé vyjíždky a je využíván plně pro výcvik na jízdárně.

Goliáš je v optimálním výživném stavu, úprava váhy tak není potřeba.



Obrázek 7: Výživný stav Goliáš

Ben

Ben je valach plemene český teplokrevník, v tomto roce je mu již 23 let, otec: KORDON DUSINA - 2, matka: Bára (o.m.: Alarm ratajský). Ben ve zdejší stáji působí již více jak 10 let. Vzhledem ke svému věku je již využíván pouze pro lehčí práci, na jízdárně pouze v kroku pod přípravkou a začátečníky, na vyjížděčkách pak ve všech chodech, i když nejčastěji pouze v kroku i v klusu. Přes jeho věk mu vitalita v práci nechybí. Během svých mladých let reprezentoval zdejší stáj v parkurech do úrovně L, v drezurách do úrovně S a s řadou členů jezdeckého oddílu splnil ZZVJ.

I přes svůj věk je stále v optimálním výživném stavu jak je možno vidět na obrázku 8.



Obrázek 8: Výživný stav Ben

Filip

Filip je shetlandský pony, letos 9letý, narozen 21. 3. 009. Filip je ve zdejší stáji od roku 2015, ve vlastnictví DDM je však mnohem delší domu, jelikož do zdejší stáje přišel ze stanice přírodovědců DDM v Praze na Smíchově. Už tam byl využíván k vodění menších dětí. Nyní je využíván pro výcvik přípravky, občas se účastní vyjížděčky s ostatními velkými koňmi i v klusu a cvalu, s lehčími členy jezdeckého kroužku.

Filip je spíše v tlusté výživné kondici, a to přesto, že je nyní krmen pouze senem. Tento výživný stav by mohl být důsledkem zimního období, kdy byl přikrmován malým množstvím krmné směsi Energys Pony s přídavkem vitamínu C pro udržení dobrého zdravotního stavu v průběhu zimy, jelikož Filip je ustájen formou výběhu 24/7 se stálým přístupem do přístřešku.



Obrázek 9: Výživný stav Filip

Holiday Monty

Monty je valachem teplokrevného typu, letos 15letý, jeho původ je neznámý. Monty je v soukromém vlastnictví jedné ze zdejších ošetrovatelek, je však plně využíván k výcviku všech skupin dětí. Ve stáji je od července 2017, kdy byl zakoupen. Předtím byl příježděován v terénu a na jízdárně v drezurní i skokové práci.

Přestože již trochu ze své nadváhy shodil, je Monty stále spíše v tlustém výživném stavu. Při porovnávání krmné dávky je tedy potřeba brát ohled na fakt, že by měl zhubnout.



Obrázek 10: Výživný stav Holiday Monty

5. Výpočet, výsledky a vyhodnocení

5.1. Příprava na výpočet

Krmné dávky všech koní jsou uvedeny na tabuli v “krmírně” ve stáji, celá denní dávka je rozdělena do tří časů krmení (ráno, poledne a večer). Před samotným výpočtem bylo potřeba zjistit váhy krmných komponent.

K odměřování jadrného krmiva se ve stáji používají běžně prodávané odměrky na krmení, konkrétně se ve stáji nachází odměrky od firem Nutri Horse, Energys a Pavo. Všechny jsou však velikostně totožné. Objem uváděný prodejci 1,5 litrů byl ověřen pomocí známého objemu vody. Poté proběhlo zvažení jedné odměrky každého z užívaných krmiv. V případě dávek lněného semene znala autorka práce gramáž podávaných dávek již před prováděným měřením.

V případě vitamínových a minerálních přísad práce vychází z doporučeného dávkování výrobcem, dle přiložených odměrek.

Stanovení váhy sena probíhalo odhadem, založeným na dlouhodobém pozorování dávky sena. Ta se každý den může mírně lišit dle osob, které zrovna krmí. Zpravidla ponyové dostávají o trochu menší množství sena, než koně velcí. Průměrně tedy velcí koně dostávají okolo 7 kg sena denně a ponyové okolo 5 kg sena na den. Výjimkou je skupinka koní ustájených ve volném výběhu. Těm je seno zakládáno společně na několik kupiček, popřípadě ještě do jeslí umístěných venku ve výběhu. Dohromady dostávají okolo 16 kg sena denně, to odpovídá 4 kg sena na jednoho koně.

Zjištění váhy koní bylo provedeno výpočtem ze vzorce:

$$\text{Živá váha} = (\text{obvod hrudníku v cm}^2 * \text{délka těla}) / 11\ 800$$

Jelikož ve stáji není dostupná váha na koně, byl použit tento vzorec, který by měl uvádět váhu s přesností 95%.

Živá váha koní:

- Ja Klaudiusz - 523 kg
- Colonel - 600 kg
- Goliáš - 215 kg
- Ben - 523 kg
- Filip - 138 kg
- Monty - 505 kg

5.2. Výpočet krmné dávky

Tabulka 3: Obsah živin v 1 kg krmiva, podle Zemana (1995), nebo z obalu výrobce

	seno	ječmen	oves	vojtěškové pelety	sladový květ (g.)	Energys Pony	lněné semeno	Energys mineral
sušina (g)	850	880	880	900	915	-	-	-
SEk (MJ)	8,21	12,77	11,41	8,77	12,34	-	-	-
dusíkaté látky (g)	122	111,7	113,4	163,3	269,6	121	180	-
vláknina (g)	247	49,1	111,5	252,8	132,7	150	80	-
SNLk (g)	72,5	82,6	89,6	109,2	231,1	-	-	-
lysin (g)	4,8	3,8	4,22	7	15,1	-	-	-
vápník (g)	5,1	0,6	1	14,1	2,1	10	-	120
fosfor (g)	2,4	3,6	3,6	2,6	6,8	5,5	-	28
sodík (g)	0,2	0,1	0,7	0,9	0,3	5,9	-	50
chlor (g)	7,2	0,9	1	4,5	3,7	-	-	-
draslík (g)	14	5	3,8	21,9	17,4	-	-	-
hořčík (g)	2	1,2	1,3	3,1	1,7	4	-	60
síra (g)	0,6	1,3	2	2,8	7,5	-	-	-
měď (mg)	7,3	4,8	4	6,8	19,9	28	-	600
jód (mg)	0,24	0,04	0,09	0,23	0,08	1	-	20
železo (mg)	90	85,5	67	318,1	110,9	106	-	8000
mangan (mg)	30	18	41	41,3	39,3	141	-	1000
kobalt (mg)	0,09	0,04	0,04	0,12	0,03	2,1	-	11
selen (mg)	0,1	0,1	0,05	0,1	0,3	1,1	-	40

Firma De Heus, která je výrobcem granulí značky Energys, na obalech neuvádí hodnotu stravitelné energie pro koně. Na obalu není uvedeno ani množství sacharidů, není tedy možné přesný obsah stravitelné energie spočítat.

Pro zjištění obsahu živin v krmných dávkách jednotlivých koní byl obsah živin v krmivech vynásoben počtem kilogramů, který konkrétní kůň konzumuje. Množství konzumovaného krmiva pro každého koně je uvedeno v tabulce 4.

Tabulka 4: Rozpis krmných dávek

Rozpis krmení koní (kg)								
	seno	ječmen	oves	vojtěška	sladový květ	pony	lněné semeno	Energys mineral
Ja Klaudiusz	7	1,2	-	0,525	0,535	-	0,15	0,1
Colonel	7	1,6	0,68	1,05	1,07	-	-	-
Goliáš	5	-	-	-	-	0,245	-	-
Ben	7	-	0,68	1,50	1,07	-	0,05	-
Filip	4	-	-	-	-	-	-	-
Monty	7	1,2	1,02	-	-	-	0,1	-

Tabulka 5: Obsah živin v krmné dávce koně Ja Klaudiusz

	seno	ječmen	vojtěškové pelety	sladový květ (g.)	lněné semeno	Energys mineral	celkem
sušina (g)	5950	1056	472,5	489,525	0	0	7968,025
SEk (MJ)	57,47	15,324	4,60425	6,6019	0	0	84,00015
dusíkaté látky (g)	854	134,04	85,7325	144,236	27	0	1245,009
vláknina (g)	1729	58,92	132,72	70,9945	12	0	2003,635
SNLk (g)	507,5	99,12	57,33	123,639	0	0	787,5885
lysin (g)	33,6	4,56	3,675	8,0785	0	0	49,9135
vápník (g)	35,7	0,72	7,4025	1,1235	0	12	56,946
fosfor (g)	16,8	4,32	1,365	3,638	0	2,8	28,923
sodík (g)	1,4	0,12	0,4725	0,1605	0	5	7,153
chlor (g)	50,4	1,08	2,3625	1,9795	0	0	55,822
draslík (g)	98	6	11,4975	9,309	0	0	124,8065
hořčík (g)	14	1,44	1,6275	0,9095	0	6	23,977
síra (g)	4,2	1,56	1,47	4,0125	0	0	11,2425
měď (mg)	51,1	5,76	3,57	10,6465	0	60	131,0765
jód (mg)	1,68	0,048	0,12075	0,0428	0	2	3,89155
železo (mg)	630	102,6	167,003	59,3315	0	800	1758,934

mangan (mg)	210	21,6	21,6825	21,0255	0	100	374,308
kobalt (mg)	0,63	0,048	0,063	0,01605	0	1,1	1,85705
selen (mg)	0,7	0,12	0,0525	0,1605	0	4	5,033

Tabulka 6: Obsah živin v krmné dávce koně Colonel

	seno	ječmen	oves	vojtěškové pelety	sladový květ (g.)	celkem
sušina (g)	5950	1408	598,4	945	979,05	9880,45
SEk (MJ)	57,47	20,432	7,7588	9,2085	13,2038	108,0731
dusíkaté látky (g)	854	178,72	77,112	171,465	288,472	1569,769
vláknina (g)	1729	78,56	75,82	265,44	141,989	2290,809
SNLk (g)	507,5	132,16	60,928	114,66	247,277	1062,525
lysin (g)	33,6	6,08	2,8696	7,35	16,157	66,0566
vápník (g)	35,7	0,96	0,68	14,805	2,247	54,392
fosfor (g)	16,8	5,76	2,448	2,73	7,276	35,014
sodík (g)	1,4	0,16	0,476	0,945	0,321	3,302
chlor (g)	50,4	1,44	0,68	4,725	3,959	61,204
draslík (g)	98	8	2,584	22,995	18,618	150,197
hořčík (g)	14	1,92	0,884	3,255	1,819	21,878
síra (g)	4,2	2,08	1,36	2,94	8,025	18,605
měď (mg)	51,1	7,68	2,72	7,14	21,293	89,933
jód (mg)	1,68	0,064	0,0612	0,2415	0,0856	2,1323
železo (mg)	630	136,8	45,56	334,005	118,663	1265,028
mangan (mg)	210	28,8	27,88	43,365	42,051	352,096
kobalt (mg)	0,63	0,064	0,0272	0,126	0,0321	0,8793
selen (mg)	0,7	0,16	0,034	0,105	0,321	1,32

Tabulka 7: Obsah živin v krmné dávce koně Goliáš

	seno	Energys Pony	celkem
sušina (g)	4250	0	4250
SEk (MJ)	41,05	0	41,05
dusíkaté látky (g)	610	29,645	639,645
vláknina (g)	1235	36,75	1271,75
SNLk (g)	362,5	0	362,5
lysin (g)	24	0	24
vápník (g)	25,5	2,45	27,95
fosfor (g)	12	1,3475	13,3475
sodík (g)	1	1,4455	2,4455
chlor (g)	36	0	36
draslík (g)	70	0	70
hořčík (g)	10	0,98	10,98
síra (g)	3	0	3
měď (mg)	36,5	6,86	43,36
jód (mg)	1,2	0,245	1,445
železo (mg)	450	25,97	475,97
mangan (mg)	150	34,545	184,545
kobalt (mg)	0,45	0,5145	0,9645
selen (mg)	0,5	0,2695	0,7695

Tabulka 8: Obsah živin v krmné dávce koně Ben

	seno	oves	vojtěškové pelety	sladový květ (g.)	celkem
sušina (g)	5950	598,4	945	979,05	8472,45
SEk (MJ)	57,47	7,7588	9,2085	13,2038	87,6411
dusíkaté látky (g)	854	77,112	171,465	288,472	1391,049
vláknina (g)	1729	75,82	265,44	141,989	2212,249
SNLk (g)	507,5	60,928	114,66	247,277	930,365
lysin (g)	33,6	2,8696	7,35	16,157	59,9766
vápník (g)	35,7	0,68	14,805	2,247	53,432
fosfor (g)	16,8	2,448	2,73	7,276	29,254
sodík (g)	1,4	0,476	0,945	0,321	3,142
chlor (g)	50,4	0,68	4,725	3,959	59,764
draslík (g)	98	2,584	22,995	18,618	142,197
hořčík (g)	14	0,884	3,255	1,819	19,958
síra (g)	4,2	1,36	2,94	8,025	16,525
měď (mg)	51,1	2,72	7,14	21,293	82,253
jód (mg)	1,68	0,0612	0,2415	0,0856	2,0683
železo (mg)	630	45,56	334,005	118,663	1128,228
mangan (mg)	210	27,88	43,365	42,051	323,296
kobalt (mg)	0,63	0,0272	0,126	0,0321	0,8153
selen (mg)	0,7	0,034	0,105	0,321	1,16

Tabulka 9: Obsah živin v krmné dávce koně Filip

	seno	celkem
sušina (g)	3400	3400
SEk (MJ)	32,84	32,84
dusíkaté látky (g)	488	488
vláknina (g)	988	988
SNLk (g)	290	290
lysin (g)	19,2	19,2

vápník (g)	20,4	20,4
fosfor (g)	9,6	9,6
sodík (g)	0,8	0,8
chlor (g)	28,8	28,8
draslík (g)	56	56
hořčík (g)	8	8
síra (g)	2,4	2,4
měď (mg)	29,2	29,2
jód (mg)	0,96	0,96
železo (mg)	360	360
mangan (mg)	120	120
kobalt (mg)	0,36	0,36
selen (mg)	0,4	0,4

Tabulka 10: Obsah živin v krmné dávce koně Holiday Monty

	seno	ječmen	oves	lněné semeno	celkem
sušina (g)	5950	1056	897,6	0	7903,6
SEk (MJ)	57,47	15,324	11,6382	0	84,4322
dusíkaté látky (g)	854	134,04	115,668	18	1121,708
vláknina (g)	1729	58,92	113,73	8	1909,65
SNLk (g)	507,5	99,12	91,392	0	698,012
lysín (g)	33,6	4,56	4,3044	0	42,4644
vápník (g)	35,7	0,72	1,02	0	37,44
fosfor (g)	16,8	4,32	3,672	0	24,792
sodík (g)	1,4	0,12	0,714	0	2,234
chlor (g)	50,4	1,08	1,02	0	52,5
draslík (g)	98	6	3,876	0	107,876
hořčík (g)	14	1,44	1,326	0	16,766
síra (g)	4,2	1,56	2,04	0	7,8
měď (mg)	51,1	5,76	4,08	0	60,94

jód (mg)	1,68	0,048	0,0918	0	1,8198
železo (mg)	630	102,6	68,34	0	800,94
mangan (mg)	210	21,6	41,82	0	273,42
kobalt (mg)	0,63	0,048	0,0408	0	0,7188
selen (mg)	0,7	0,12	0,051	0	0,871

Výpočet potřebného množství energie pro jednotlivé koně byl proveden na základě vzorců, které uvádí Blažková (2005). Při výpočtu zachovné energie a zachovného SNLk bylo počítáno s minimální zachovnou energií pro koně Holiday Monty a Filip, se zvýšenou pro koně Ja Klaudiusz a s průměrnou pro zbylé koně. Dále při výpočtu energie pro práci a SNLk pro práci byla použita střední zátěž pro všechny koně kromě koní Ben a Filip, pro které bylo počítáno s lehkou zátěží. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v tabulce 11.

Tabulka 11: Potřeba energie a živin pro jednotlivé koně

	Ja Klaudiusz	Colonel	Goliáš	Ben	Filip	Holiday Monty
energie zachovy (MJ)	78,45	84	30,1	74,48	17,375	63,125
energie pro práci (MJ)	109,83	117,6	42,14	89,4	20,85	88,4
SNLk (g)	845,7	862,2	309	717,7	162,5	634,8
vápník (g)	31,4	36	12,9	21,28	55,6	30,3
fosfor (g)	18,8	21,6	7,74	21,28	55,6	18,18

5.3. Zhodnocení krmné dávky

Po porovnání skutečných krmných dávek s vypočítanou potřebou energie a živin vyšlo najevo, že všichni sledovaní koně mají nadbytečný příjem vápníku a fosforu. A dále také nadbytečný příjem dusíkatých látek, v nejextrémnějším případě až o 200 %. Příjem bílkovin by bylo tedy vhodné snížit, aby nedocházelo k přetěžování jater a ledvin. Obsah všech z těchto nadbytečných živin je silně ovlivněn kvalitou podávaného sena, které bylo v době výpočtu velmi kvalitní.

U koně Ja Klaudiusz vyšlo najevo, že jeho příjem energie je příliš nízký, 84 MJ při výsledku z výpočtů 109,83 MJ. Je však potřeba počítat s chybějící stravitelnou energií z extrudovaného lnu, který dostává v krmné dávce, ale výrobce u něj neudává obsah energie. Vezmeme-li k přibližnému porovnání údaje o lněném semeni od Zemana a kol. (1995), je zde

uvedeno 14,32 MJ SEk v jednom kilogramu semene, s příjmem 150 gramů extrudovaného semene by dle těchto údajů vyšlo množství SEk o 2,15 MJ více. Tím se propast mezi doporučeným a přijímaným množstvím živin zmenšuje, není však zcela vymazána. Lze doporučit zvýšení krmné dávky o 23,7 MJ stravitelné energie.

U koně Colonel bylo výpočtem zjištěno, že jeho příjem stravitelné energie je nižší než by být měl, a to o 10,4 MJ.

U koně Goliáš je dle výpočtů příjem energie jen o 1,09 MJ nižší. Zde je však potřeba opět vzít na vědomí neúplnost znalostí o krmivu Energys Pony, kdy není známa jeho energetická hodnota, příjem energie je tak pravděpodobně dostatečný, nebo dokonce mírně vyšší než je potřeba. Výrobce krmivo klasifikuje jako doplňkové krmivo se sníženým obsahem bílkovin a cukru.

U koně Ben je příjem energie jen o 1,8 MJ menší, než vyšlo výpočtem.

U koně Filip vyšlo najevo, že i přes fakt, že je krmen pouze senem, přijímá stravitelné energie o 11,95 MJ víc. Bylo by vhodné toto množství přijímané energie snížit, nabízí se například řešení pomocí odděleného krmení tohoto koně od ostatních s kontrolovanou dávkou sena. Dále se pak nabízí mírné zvýšení pracovního vytížení koně.

U koně Holiday Monty bylo i přes očekávání opačného výsledku zjištěno, že příjem energie z jeho krmné dávky není dostatečný, dle vzorce je o 4 MJ nižší, než by být měl. Vzhledem k jeho výživnému stavu to však není na škodu. Opět je zde překážkou neznalost obsahu živin v extrudovaném lněném semenu, při užití stejných hodnot jako v případě koně Ja Klaudiusz vyjde energie z tohoto krmiva o 1,4 MJ vyšší, tudíž dohromady o 2,6 MJ méně než by mělo.

6. Závěr

Bylo provedeno zhodnocení krmné dávky šesti koní ustájených v areálu Jezdeckého střediska DDM, každý z těchto koní je koněm školním využívaným pro výcvik dětí a mládeže v jízdě na koni a někteří z nich jsou dále využíváni pro závody v parkuru a drezuře.

Prostřednictvím výpočtu obsahu živin ve skutečných krmných dávkách a jejich porovnáním s hodnotami danými výpočty ze vzorců vyšlo najevo, že všichni koně přijímají vyšší množství stravitelné bílkoviny, než je potřeba. Bylo by tedy vhodné tuto množství upravit. Hodnoty přijaté stravitelné energie se ve třech případech blížily vypočítaným hodnotám, ve dvou případech byla nízká a v jednom vysoká. U všech koní byl zjištěn přílišný příjem vápníku i fosforu.

Zjištěné hodnoty minerálních látek a bílkovin úzce souvisí s kvalitou sena, které bylo v době výpočtu krmných dávek velmi kvalitní. V případě, že se v budoucnu kvalita sena změní, by bylo potřeba provést nové výpočty a novou úpravu krmné dávky. Překážkou při výpočtu krmných dávek byla neznalost stravitelné energie na krmivech od firmy De Heus, konkrétně krmiva Energys pony, Energys omega (extrudované lněné semeno).

Slabou stránkou krmení v hodnocené stáji je variabilita množství sena v průběhu týdne, jelikož se při odpoledním krmení střídá více lidí a není stanoven žádný přesný parametr, jak seno odměřit. Průměrné množství sena v krmné dávce ve výpočtech bylo vyzorováno autorkou práce v průběhu několika let. Zde by bylo vhodné dávkování sena sjednotit, například odměřením do nádoby. Krmení koncentrovanými krmivy je každý den konzistentní, v přibližně stejných časech každý den, s odchylkou maximálně jedné hodiny.

Vzhledem k povaze stáje je zde často poměrně rušno. Zodpovědné osoby se vždy snaží koním zajistit klid při krmení jadrnými krmivy, a to omezením pohybu členů jezdeckého kroužku ve stáji v daných časech.

7. Seznam literatury

1. Bekhit, A. E. A., Shavandi, A., Jodjaja, T., Birch, J., Teh, S., Ahmed, I. A. M., Al-Juhaimi, F. Y., Saeedi, P., Bekhit, A. A. 2018. Flaxseed: Composition, detoxification, utilization, and opportunities. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 13. 129-152.
2. Blažková, K., Výborná, A., Čermáková, J. 2005. *Výživa a krmivářství. Střední škola dostihového sportu a jezdeckví*. Praha. 226 s.
3. Brandi, R. A., Furtado, C. E. 2009. Nutritional and metabolic importance of fiber in the horse diet. *Revista Brasileira de zootecnia - Brazilian journal of animal science*. 38. 246-258.
4. Dicks, L. M. T., Botha, M., Dicks, E., Botes, M. 2014. The equine gastro-intestinal tract. An overview of the microbiota, disease and treatment. *Livestock Science*. 160. 69-81.
5. Dugdale, A. H. A., Grove-White, D., Curtis, G. C., Harris, P. A., Argo, C. McG. 2012. Body condition scoring as a predictor of body fat in horses and ponies. *The Veterinary Journal*. 194. 173-178.
6. Dušek, J., Misař, D., Müller, Z., Navrátil J., Rajman, J., Tluchoř, V., Žlumov, P. 2011. *Chov koní. Nakladatelství Brázda*. Praha. 400 s. ISBN 978-80-209-0388-4.
7. Ellis, A. D. 2008. Practical assessment of work-level in equines. *European Federation of Animal Science - Nutrition of the exercising horse*. 125. 147-162.
8. Elzinga, S., Nielsen, B. D., Schott, H. C., Rapson, J., Robison, C. I., McCutcheon, J., Harris, P. A., Geor, R. 2014. Comparison of Nutrient Digestibility Between Adult and Aged Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 34. 1164-1169.
9. Hanák, J., Olehla, Č., 2010. *Od fyziologie k medicíně - Klinická fyziologie koní a jejich trénink. veterinární a farmaceutická univerzita Brno*. Brno. 137 s. ISBN 978-80-7305-131-0.
10. Harris, P. A., Ellis, A. D., Fradinho, M. J., Jansson, A., Julliand, V., Luthersson, N., Santos, A. S., Vervuert, I. 2017. Review: Feeding conserved forage to horses: recent advances and recommendations. *Animal*. 11. 958-967.
11. Kolářová, S., Čermák, B. 1997. *Zásady krmení koní. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství v Praze*. Praha. 25 s. ISBN 80-7105-147-0.
12. Kroulík J. 1989. *Výživa a krmivářství. Státní zemědělské nakladatelství*. Praha. 184 s. ISBN 80-209-0013-6.
13. Marvan, F. 2003. *Morfologie hospodářských zvířat. Nakladatelství Brázda*. Praha. 330 s. ISBN 80-209-0319-4.
14. Morones, E., Mendoze, G. D., Martinez J. A., Plata, F. X., Palancares, C., Hernandez, P. A. 2017. Effect of Mineral Block Supplementation on In Vivo Digestibility and In Vitro Gas Production With Equine Fecal Bacteria. *Journal of Equine Veterinary Science*. 53. 81-85.
15. Muscher-Banse, A.S., Marholt, L., Eigendorf, N., Wilkens, M. R., Schroder, B., Breves, G., Cehak, A. 2017. Segmental diversity of phosphate transport along the intestinal axis in horses. *Journal of Animal Science*. 95. 165-172.
16. Reece, W. O. 2009. *Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals*. Wiley-Blackwell. 480 s. ISBN 978-80-247-3282-4.

17. Rosenfeld, I., Austbo, D. 2009. Digestion of cereals in the equine gastrointestinal tract measured by the mobile bag technique on caecally cannulated horses. *Animal Feed Science and Technology*. 150. 249-258.
18. Tvrzník, P., Zeman, L., Herzig I. 2008. Úvod do problematiky vztahu výživy a zdravotního stavu zvířat. Praha. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. 59 s.
19. Zeman, L., a kolektiv. 2006. Výživa a krmení hospodářských zvířat. Nakladatelství Profi Press. Praha. 360 s. ISBN 80-86726-17-7.
20. Zeman, L., Šajdler, P., Homolka, P., Kudrna, V. 2005. Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro koně. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno. 114 s. ISBN 80- 7157-836-3.
21. Zeman, L., a kolektiv. 1995. Katalog krmiv (Tabulky výživné hodnoty krmiv). VÚVZ Pohořelice. Pohořelice. 465 s. ISBN 80-901598-3-4.

8. Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma GIT koně (Marvan, 2003).....	3
Obrázek 2: Celková tělní voda a její rozdělení do jednotlivých oddílů. (Reece, 2009)	6
Obrázek 3: Schéma využití energie u koně (Zeman a kol., 2005).....	13
Obrázek 4: Stupnice výživného stavu koně (Zeman a kol., 2006)	15
Obrázek 5: Výživný stav Ja Klaudiusz	22
Obrázek 6: Výživný stav Colonel	23
Obrázek 7: Výživný stav Goliáš	23
Obrázek 8: Výživný stav Ben	24
Obrázek 9: Výživný stav Filip	25
Obrázek 10: Výživný stav Holiday Monty	25

9. Seznam tabulek

Tabulka 1: Záchovná potřeba SNLk pro dospělé koně podle NRH (1989) a Potřeba živin - MZLU Brno 2002 (Dušek a kol., 2011)	5
Tabulka 2: Potřeba SEK k záchovu u vybraných hmotnostních kategorií koní (Dušek a kol., 2011)	14
Tabulka 3: Obsah živin v 1 kg krmiva, podle Zemana (1995), nebo z obalu výrobce	27
Tabulka 4: Rozpis krmných dávek	28
Tabulka 5: Obsah živin v krmné dávce koně Ja Klaudiusz	28
Tabulka 6: Obsah živin v krmné dávce koně Colonel	29
Tabulka 7: Obsah živin v krmné dávce koně Goliáš	30
Tabulka 8: Obsah živin v krmné dávce koně Ben	31
Tabulka 9: Obsah živin v krmné dávce koně Filip	31
Tabulka 10: Obsah živin v krmné dávce koně Holiday Monty	32
Tabulka 11: Potřeba energie a živin pro jednotlivé koně	33