

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Zhodnocení potřeb sportovních koní v zátěži využívaných
pro parkur ve srovnání s využíváním pro voltíž**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Tereza Hakrová

Obor studia: Výživa zvířat a dietetika

Vedoucí práce: Ing. Vladimír Plachý, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Zhodnocení potřeb sportovních koní v zátěži využívaných pro parkur ve srovnání s využíváním pro voltíž" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10.4.2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Ing. Vladimíru Plachému, Ph.D. za vstřícnost, trpělivé vedení, pomoc při vyhledávání informací a odborné rady během konzultací. Dále bych chtěla poděkovat celému TJ Orion Praha za pomoc při měření, vážení, fotografování a při celkovém zpracovávání informací, které sloužily jako materiálový zdroj pro diplomovou práci.

Zhodnocení potřeb sportovních koní v zátěži využívaných pro parkur ve srovnání s využíváním pro voltiž

Souhrn

Diplomová práce se zabývá zhodnocením potřeb sportovních koní v zátěži využívaných pro parkur ve srovnání s využíváním pro voltiž. Ve stáji TJ Orion Praha, která se nachází v Praze – Braníku, bylo využito všech deseti koní, kteří byli na základě svého využití rozděleni do dvou skupin – parkurové a voltižní.

V první části diplomové práce je teoretické shrnutí anatomie a fyziologie trávicího traktu koně, pojednává se v ní o živinách v krmných dávkách, o krmivu vhodném pro koně a rozebírá se také energie pro záchovu a pro práci.

Následuje stručný popis, kde, za jakých okolností a jak byla sbírána a analyzována jednotlivá data. V této části popisují zázemí stáje a její chod, krmné techniky a průběh tréninků ve stáji. Jsou zde uvedeny základní informace o všech koních, kteří jsou zařazeni do výzkumu.

Ve výsledcích jsou uvedeny jednotlivé výpočty energie pro záchovnou potřebu a energie pro práci podle dvou různých norem, podle Zemana a podle Nutrient Requirement of Horse, který spadá pod National Research Council (NRC). Počítá se zde také energie přijatá v krmivu, vycházející z hodnot stravitelné energie, vypočítané na základě analýz provedených v laboratoři u konkrétních krmiv používaných ve stáji. Získané hodnoty jsou porovnávány pro všechny koně, pro skupinu koní parkurových a skupinu koní voltižních.

V diskuzi se pojednává o získaných výsledcích, a hodnotí se v ní celkový příjem a výdej energie a navrhuje se úpravy krmiv jednotlivým koním tak, aby odpovídaly jejich pracovnímu vytížení.

V přílohách jsou uvedeny karty jednotlivých koní, ve kterých jsou konkrétní informace o jejich věku, plemeni, podrobném popisu využití a je v nich uvedena celá krmná dávka v průběhu roku. Jednotlivé karty jsou doplněny fotografiemi koní.

Klíčová slova: kůň, krmivo, živiny, parkur, voltiž

Assessing the requirements of sport horses used in parkour compared to vaulting use

Summary

The thesis looks into the assessment of needs of high performance horses used in show jumping as opposed to those used in vaulting. Ten horses from the TJ Orion Praha stables located in Prague – Braník were assessed and divided into two groups – show jumping and vaulting.

The first part of the thesis presents a theoretical summary of horse anatomy and physiology of the horse's digestive system. It deals with nutrients in feed rations, feed suitable for horses and it also looks into energy requirements for maintenance and for work.

A brief description follows of where, under what circumstances and how the data were collected and analyzed. In this part, the stables facilities and their operation are described, including feeding techniques and trainings in the stables. Basic information on all horses included in the research is presented.

The result part shows individual calculations of energy for maintenance and energy for work according to two different norms: Zeman, and the Nutrient Requirement of Horse under National Research Council (NRC). The energy received in feed is calculated here as well, proceeding from the values of digestible energy calculated from analyses carried out in a laboratory for specific types of feed used in the stables. The obtained values are compared for all horses, for the group of show jumping horses and for vaulting horses.

The discussion deals with the obtained results and assesses the total energy intake and expenditure. Adjustments of feed to individual horses are proposed so that it complies with their work load.

The appendices include individual horses' cards with specific information on their age, breed, detailed description of their use and feed rations throughout the year. Individual cards are supplemented with the horses' photographs.

Keywords: horse, feed, nutrition, parkour, vaulting

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl.....	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Trávicí soustava koně.....	3
3.1.1	Dutina ústní.....	3
3.1.1.1	Zuby.....	3
3.1.1.2	Jazyk.....	4
3.1.1.3	Slinné žlázy.....	4
3.1.2	Hltan.....	5
3.1.3	Jícen.....	5
3.1.4	Žaludek.....	5
3.1.5	Tenké střevo.....	6
3.1.6	Tlusté střevo.....	7
3.1.7	Přídavné orgány.....	8
3.2	Živiny.....	9
3.2.1.	Organické živiny.....	9
3.2.1.1.	Dusíkaté látky.....	9
3.2.1.2.	Sacharidy.....	12
3.2.1.3.	Tuky.....	13
3.2.1.4.	Vitamíny.....	14
3.2.1.4.1.	Vitamíny rozpustné v tucích.....	15
3.2.1.4.2.	Vitamíny rozpustné ve vodě.....	16
3.2.2.	Anorganické živiny.....	17
3.2.2.1.	Kyslík.....	17
3.2.2.2.	Voda.....	17
3.2.2.3.	Minerální látky.....	18
3.3	Krmiva.....	19
3.3.1.	Objemná krmiva.....	19
3.3.2.	Jadrná krmiva.....	21

3.4	Energie	22
3.4.1.	Energie záchovná	23
3.4.2.	Energie pro práci	24
4	Materiál a metody.....	26
4.1	Areál a koně	26
4.2	Odběr vzorků a analýza krmiva.....	28
4.3	Krmné dávky a pracovní vytíženost jednotlivých koní.....	30
5	Výsledky.....	33
6	Diskuze.....	53
7	Závěr.....	57
8	Seznam literatury.....	58
9	Seznam zkratk	64
10	Seznam obrázků, tabulek a grafů	65
11	Přílohy	67

1 Úvod

V dřívějších dobách sloužili koně především v zemědělství jako tažná síla při práci na poli a jako dopravní prostředek. Dnes jsou koně chováni především pro rekreační a sportovní účely.

Jedním z faktorů, které se podílí na sportovním výkonu, a je poměrně snadno ovlivnitelný, je výživa koní. Zároveň však patří krmné dávky pro koně mezi jednu z nejsložitějších oblastí v chovu, protože každý kůň má individuální trávicí trakt a co je pro jednoho koně prospěšné, nemusí mít na jiného žádný vliv, nebo naopak může působit negativně.

Ve výživě koní je důležité si uvědomit, na co byl trávicí trakt koně uzpůsoben v dávných dobách. Dříve koně trávili většinu času pastvou. Jejich trávicí soustava je proto uzpůsobena k nepřetržitému příjmu malých dávek krmiva. Jejich přirozená potrava byla z velké části složena z vlákniny. V dnešní době je naopak tendence koně krmit pouze 2 až 3 krát denně koncentrovanými krmivy s přídavkem sena.

Při tvorbě krmné dávky je důležité zohlednit nejen dostatek živin a dostatečný přísun energie, ale také dostatek minerálních látek, vitamínů a dostatečné množství čerstvé vody.

2 Cíl

Cílem diplomové práce je zhodnotit systém výživy v konkrétní stáji o sportovních koních, kde se koně využívají pro různý typ zátěže při přibližně stejných denních krmných dávkách. Diplomantka bude hodnotit konkrétní koně, jejich krmnou dávku, kterou bude srovnávat se skutečnou potřebou těchto koní, danou jejich potřebou pro záchovu a potřebou pro jejich konkrétní zátěž. Ze zjištěných hodnot zpracuje návrh optimálních dávek pro konkrétní koně, včetně systému a organizace jejich krmení.

Hypotéza: ve sportovních oddílech jsou koně krmeni podle skutečné potřeby dané jejich výkonem.

3 Literární rešerše

3.1 Trávicí soustava koně

Trávicí soustava je dutá trubicová struktura rozprostírající se od dutiny ústní až po konečník, a tak je přijatá potrava vlastně stále mimo tělo. Proto musí po příjmu potravy následovat procesy, které rozmělní potravu na menší částice pomocí mechanického a chemického zpracování. Proces zpracování potravy se nazývá trávení (Reece 2011).

3.1.1 Dutina ústní

Ústní dutina je vstupem do trávicího ústrojí a je ohraničená silnými a pohyblivými pysky (Meyer & Coenen 2003), utvářejícími ústní štěrbinu, která končí ústními koutky u prvních třenových zubů; ve srovnání s celkovou délkou ústní dutiny je však štěrbinu velice malá (Najbrt 1980). Potrava se zde žvýká, proslňuje a vytváří se z ní sousto (Doskočil 2003). Kůň přijímá potravu především pysky a jazykem, příležitostně, zejména při pastvě nebo požívání pevné potravy (větve, řepa), se uplatní také řezáky (Meyer & Coenen 2003).

3.1.1.1 Zuby

Chrup koně je přizpůsobený k rozměňování objemného krmiva (König et al. 2002). Pomocí zubů se mechanicky rozmělnuje potrava drcením na zubních ploškách stoliček (Meyer & Coenen 2003). Současně tak dochází ke zvětšení povrchu přijaté potravy pro snadnou chemickou a mikrobiální degradaci (Reece 2011).

Koně mají čtyři typy zubů, které se liší umístěním a funkcí (Reece 2011). Řezáky koně se označují od středu ke kraji jako klíštky, středáky a krajáky (König et al. 2002) a slouží k ukousnutí potravy (Reece 2011). Náhradní (neboli trvalé) řezáky se obrušují každým rokem asi o 2 mm (König et al. 2002). Pokud by došlo k poškození řezáků, mohou způsobovat poranění pysků, případně zvířeti ztěžovat příjem potravy nebo způsobovat nadměrné slinění (Meyer & Coenen 2003; Jarvi 2009). Špičáky jsou vytvořeny pouze u samců a navazují v neozubeném úseku na řezáky. Mají malou korunku a velký kořen (König et al. 2002). Stoličky mají široké žvýkací plochy. Tvoří je kromě

zuboviny (dentinu) a zubního cementu, které se snáze obrousí, ještě vystupující lišty tvrdé skloviny, takže povrch stoliček je stále drsný (Meyer & Coenen 2003).

Při anomáliích chrupu, ztrátě zubů nebo schodovitému skusu je příjem potravy nedokonalý a trvá déle, a navíc je potrava nedostatečně rozmělněna, a proto se hůře tráví (riziko zácpy). Proto je potřeba věnovat pozornost prořezávání stoliček a výměně třenových zubů (Meyer & Coenen 2003).

3.1.1.2 Jazyk

Jazyk je svalnatý orgán (König et al. 2002), pokrytý sliznicí a používaný pro posun potravy v dutině ústní (Reece 2011), uchopování potravy, olizování, příjem vody a transport potravy v dutině ústní během žvýkání (König et al. 2002).

Jazyk koně je protáhlý, úzký, se lžícovitě rozšířeným hrotem (Najbrt 1980). Na jazyku rozlišujeme hrot jazyka, tělo jazyka a kořen jazyka. Ve hřbetu jazyka koně se nachází chrupavka (König et al. 2002).

K hlavním úkolům jazyka patří příjem potravy a její senzorická kontrola. Pro tento účel jsou na povrchu vytvořeny slizniční hrbolky ve formě jazykových papil (König et al. 2002). Jazyk není drsný, ale naopak papily na jazyku jsou jemné a vláknité a propůjčují mu tak sametový vzhled (Najbrt 1980).

3.1.1.3 Slinné žlázy

Slinné žlázy se skládají z velkých slinných žláz a drobných slinných žlázek rozptýlených v dutině ústní (Reece 2011). Sliny jsou přimíšeny k potravě během žvýkání, takže potrava může být snadněji spolknuta (König et al. 2002; Frape 2008).

U koní se tvoří sliny především v příušní slinné žláze, mísí se s potravou (Meyer & Coenen 2003) a jejich alkalický sekret slouží jako pufr pro přijímanou potravu (König et al. 2002). Vylučování slin rovněž ovlivňuje dobu příjmu potravy, která závisí na její struktuře a stupni rozmělnění. Velcí koně tvoří 40 – 90 ml slin za minutu a malí koně 20 – 40 ml (Meyer & Coenen 2003). Denní produkce slin je asi 20 - 40 l a závisí na konzistenci krmiva (Tluchoř & Navrátil 2007).

Sliny neobsahují žádné trávicí enzymy, ale zato velké množství minerálních látek a bikarbonátu, sloužících k neutralizaci kyselého prostředí v počáteční části žaludku. Kromě toho se jednotlivá sousta díky slinám změkčují a snáze polykají, a žaludeční šťávy do nich mohou lépe pronikat (Meyer & Coenen 2003).

3.1.2 Hltan

Hltan leží v místě, kde se kříží dýchací a trávicí cesty (König et al. 2002). Je umístěn za dutinou ústní a vedou z něho otvory do dutiny ústní, dvou nosních dutin, dvou Eustachových trubic, hrtanu a jícnu (Reece 2011).

Je členěn do následujících tří částí – ústní část hltanu, která začíná za poslední stoličkou dutiny ústní a dále je ohraničena kořenem jazyka a měkkým patrem; hrtanová část hltanu je oddíl, který vede po stranách hrtanu a prochází jím tekutá část potravy; jícnová část hltanu se nachází pod částí hrtanovou a ústí až do jícnu (König et al. 2002).

3.1.3 Jícen

Jícen představuje pokračování zažívacích cest směrem k žaludku (König et al. 2002) a u koní dosahuje délky asi 1,5 m (Tlučoň & Navrátil 2007). Ve svém průběhu prochází hltan dutinou hrudní, dále pak otvorem v bránici a v dutině břišní vstupuje do žaludku (Reece 2011). Potrava prochází jícnem za pomoci peristaltických vln (König et al. 2002).

3.1.4 Žaludek

Žaludek slouží k shromažďování a přechodnému zadržování potravy a zároveň v něm začíná trávení (Reece 2011). Středně velký kůň má objem žaludku 15 – 20 l a je přizpůsobený k průběžnému přijímání menších dávek potravy (Meyer & Coenen 2003). Koně mají vytvořený jednokomorový, složitý žaludek, což znamená, že se u nich vyskytuje vedle velké žláznaté zóny i kraniální oddíl žaludku s bezžláznatou sliznicí (König et al. 2002).

Žaludek má fazolovitý tvar a rozlišujeme na něm tři hlavní části: dopředu vybíhá slepý vak s bezžláznatou sliznicí a dvě zadní části, do nichž ústí vývody žláz vylučujících žaludeční šťávy (Meyer & Coenen 2003). Žláznatá sliznice žaludku produkuje nepřetržitě žaludeční šťávy i při prázdném žaludku. Denně se vyloučí asi 30 l žaludečních šťáv.

Zvláštností u koně je nízký obsah kyseliny solné (0,14 %) v žaludeční šťávě, která má spíše zásadité až neutrální pH, a proto jsou v horní části žaludku dobré podmínky pro trávení sacharidů (Tluchoř & Navrátil 2007).

Žaludek se plní po vrstvách. Při plném žaludku vzniká na česle napětí, které uzavírá žaludek a znemožňuje zvracení. Obsah žaludku se pak postupně zvlhčuje a přesunuje dál. K vyprázdnění dochází již během příjmu potravy (Meyer & Coenen 2003).

Trávení v žaludku je proces součinnosti enzymů obsažených v potravě, v mikroorganismech žaludečních šťáv. V přední části převládá mikrobiální trávení v důsledku vysokého obsahu mikrobů a pH. Zde se odbourávají lehce štěpitelné glycidy, jako jsou cukry a škroby a částečně také bílkoviny (Meyer & Coenen 2003). Teprve dále v žaludku se tvoří žaludeční šťávy, obsahující pepsin a kyselinu chlorovodíkovou (König et al. 2002) a rozkládají se zde tuky nebo glycidy (Meyer & Coenen 2003).

Koňský žaludek je vzhledem ke své velikosti a stavbě zvláště náchylný k funkčním poruchám. Proto je třeba dbát zvýšené opatrnosti při podávání rychle přijímatelných krmiv (Meyer & Coenen 2003).

3.1.5 Tenké střevo

Hlavní funkcí tenkého střeva je trávení a resorpce (König et al. 2002). Tenké střevo koně je dlouhé přibližně 20 m (Meyer & Coenen 2003) a skládá se ze tří částí, které se v kaudálním směru od žaludku nazývají dvanáctník, lačník a kyčelník (Reece 2011). Dvanáctník, který měří u koně 1 m (Meyer & Coenen 2003), vytváří kličku tím, že se ohýbá z levé strany na pravou. Do dvanáctníku ústí vývody pankreatu, jehož šťáva se významným způsobem podílí na trávení, žlučovým vývodem se sem vlévá také žluč, která se tvoří v játrech (Reece 2011).

Vnitřní povrch tenkého střeva, který má těsný styk se střevním obsahem, je pokryt sliznicí (Reece 2011). Sliznice je tvořena jednovrstevným cylindrickým epitelem, prostoupeným pohárkovými buňkami vylučujícími hlen. Povrch sliznice je značně zvětšen prstovitými výčnělky (König et al. 2002), tzv. střevními klky, vysokými 0,5 – 1 mm (Meyer & Coenen 2003), které významně přispívají k profilaci vnitřního povrchu střeva a tím ke zvětšení resorpční plochy (König et al. 2002). Epitelové buňky, které klky

pokrývají, mají své vlastní mikrokly. Mikrokly představují největší zvětšení vnitřního povrchu střeva a vytvářejí kartáčový lem (Reece 2011).

Pod kly se nachází podslizniční vrstva, ve které jsou lokalizovány krevní a mízní cévy a nervová vlákna (Reece 2011). Podslizniční vrstva je tvořena řídkým vazivem (König et al. 2002). Pod touto vrstvou se nachází hladká svalovina, která utváří na střevní sliznici řasy, které mohou měnit tvar a pohybovat se (Reece 2011). Stahy této svaloviny umožňují promíchávání a posun tráveniny směrem k tlustému střevu (Meyer & Coenen 2003; Reece 2011).

Trávenina prochází tenkým střevem rychlostí zhruba 20 cm za minutu, to znamená, že celým střevem dlouhým kolem 20 m projde za 1,5 hodiny. V kyčelníku se trávenina shromažďuje a nárazově je v množství 200 – 1500 ml pod tlakem vylučována do slepého střeva 3 až 6 krát za minutu (Meyer & Coenen 2003).

Za normálních podmínek dosahuje pH ve dvanáctníku hodnot kolem 6,5. V lačníku a kyčelníku stoupá nad 7 (Meyer & Coenen 2003).

3.1.6 Tlusté střevo

Obsah koncového úseku tenkého střeva (kyčelník) vstupuje u koně do slepého střeva, které je prvním oddílem tlustého střeva. Na oddíl slepého střeva navazuje oddíl tračníku a konečnicku (Reece 2011). Celkově je tlusté střevo koně velmi objemný orgán (Meyer & Coenen 2003).

U koně je slepé střevo nápadně velké, má objem až 30 l (König et al. 2002) a dosahuje délky 6 m (Tluchoř & Navrátil 2007). Zaujímá celou pravou slabinu a skládá se z hlavy, těla a hrotu (König et al. 2002). Slepé střevo koně funguje jako první fermentační oddíl pro trávení celulózy (König et al. 2002; Reece 2011). Poruchy funkce slepého střeva spojené se zahuštěním jeho obsahu vedou ke kolikám (König et al. 2002).

Druhým úsekem tlustého střeva je tračník (König et al. 2002). U koně je vzestupný tračník označován jako velký a sestupný tračník pak bývá označován jako malý (Reece 2011). Slepé střevo spolu s tračníkem mají ve stěně výdutě v důsledku přítomnosti podélné a kruhové vrstvy hladké svaloviny. Tyto výdutě se chovají jako nádoby, které

mohou pojmout značný objem střevního obsahu, napomáhají delšímu zadržení tráveniny v tlustém střevě a umožňují tak intenzivnější bakteriální trávení (Reece 2011).

V posledním úseku trávicího ústrojí dochází ke vstřebávání vody a tím k zahuštění obsahu střev (König et al. 2002). Kapsovité vychlípeniny sliznice malého tračníku dodávají koňskému trusu jeho charakteristický tvar (Meyer & Coenen 2003). Sestupný tračník končí řitním otvorem, což je vlastně spojení koncové části zažívací soustavy s kůží. Uzavírá se svalovým svěračem složeným z hladké a příčně pruhované svaloviny (Reece 2011).

Ve slepém a tlustém střevě bakterie spolu s prvoky rozkládají nejen hrubou vlákninu, ale i další složky potravy, které sem přicházejí nestráveny z tenkého střeva. Počet živých zárodků v obsahu tlustého střeva dosahuje hustoty srovnatelné s předžaludky přežvýkavců. Jejich aktivita závisí mimo jiné na druhu a množství tráveniny přicházející z tenkého střeva, rychlosti jejího průchodu tlustým střevem a pufrační kapacitě střevního prostředí (Meyer & Coenen 2003).

3.1.7 Přídavné orgány

Mezi přídavné orgány patří slinné žlázy (zmíněné v kapitole 3.1.1.3), slinivka břišní a játra. Tyto orgány zásobují trávicí soustavu svými sekrety a umožňují tak trávení potravy v dutině žaludku a střeva. Kromě uvedených žláz uvolňují své sekrety do trávicí soustavy četné žaludeční a střevní žlásky. Sekrety těchto žláz obsahují elektrolyty, vodu, trávicí enzymy a soli žlučových kyselin. Směs trávicích sekretů způsobuje štěpení potravy a její složky mohou reagovat s epitelovými enzymy (Reece 2011).

Játra jsou orgánem s mnoha funkcemi. Slouží k detoxikaci krve, jako zásobárna glykogenu, zdroj tepla a k fetální krvetvorbě (König et al. 2002), dále produkují žluč obsahující soli žlučových kyselin (Reece 2011), což je jejich nejzřetelnější funkce. Žlučové kyseliny slouží k emulgaci tuků ve střevě a žlučová barviva jsou konečnými produkty při odbourávání hemoglobinu (König et al. 2002).

Slinivka břišní neboli pankreas, má jak endokrinní, tak také exokrinní funkci – produkuje hormony (endokrinní funkce) a trávicí šťávy (exokrinní funkce) (Reece 2011). Pankreas zůstává na rozdíl od jater v blízkosti místa svého původního

vzniku a vyústění (König et al. 2002). Hlavní vývod slinivky břišní vstupuje do první části dvanáctníku v blízkosti vstupu žlučovodu, který přichází od jater (Reece 2011).

3.2 Živiny

Základem výživy živočichů jsou biologické sloučeniny – živiny (Blažková 2012b). K zachování života je zapotřebí, aby zvířata získávala pro své tělesné funkce nezbytné živiny z potravy. Zvířata vydrží bez potravy pouze určitou dobu a v takových situacích využívají tělesné zásoby energie a nakonec spotřebují i tělní tkáň, které jsou metabolizovány pomocí biochemických přeměn. Při pokračujícím a dlouhodobém hladovění zvíře umírá (Reece 2011).

Krmiva obsahují celou řadu nejrůznějších obsahových látek, které lze z hlediska potřeby zvířat rozdělit na živiny a antinutriční látky. Živiny můžeme dále dělit na esenciální, které jsou pro život nezbytné a zvíře si je neumí syntetizovat vůbec nebo v nedostatečné míře, a neesenciální, které je schopno si samo syntetizovat. Celá řada krmiv pak obsahuje také tzv. antinutriční látky, které snižují stravitelnost živin a mohou vyvolat dietetické poruchy (Suchý 2008).

Živiny se obvykle dělí na látky kalorické – energetické, látky nekalorické a látky účinné. Mezi látky kalorické, které poskytují zvířeti energii, patří proteiny, amidy, glycidy a tuky. Látky nekalorické nejsou nositeli energie, ale mají důležitou úlohu při výstavbě těla, tvorbě živočišných produktů a pro zachování aktivního zdraví. Patří mezi ně minerální látky a voda. Na udržení dobrého zdravotního stavu se podílejí látky účinné, které řídí, urychlují a usměrňují látkovou přeměnu (Tluchoř & Navrátil 2007).

Další možností jak dělit živiny, je podle jejich chemické povahy na organické a anorganické živiny. Mezi organické řadíme dusíkaté látky, cukry, tuky a vitamíny. Jako organické látky bývají označovány kyslík, voda a minerální látky (Blažková 2012b).

3.2.1. Organické živiny

3.2.1.1. Dusíkaté látky

Existence živočichů a jejich produkce jsou podmíněny přítomností a zdroji využitelných forem dusíkatých látek. Dusíkaté látky je název pro všechny nutričně

používané živiny – bílkoviny, aminokyseliny i nebílkovinné látky obsahující dusík (Blažková 2012b).

Z výživářského hlediska dnes rozdělujeme dusíkaté látky na (Zeman et al. 2006):

- bílkoviny (složené z aminokyselin), které se dělí na proteiny a proteidy.
- nebílkovinné dusíkaté sloučeniny, které se dělí na aminokyseliny (volné), amidy, alkaloidy, peptidy, nukleové kyseliny, glykosidy obsahující dusík, purinové a pyrimidinové zásady, amonné soli, amoniak, močovinu, dusičnany, aj.

Z nutričního hlediska rozdělujeme aminokyseliny na (Blažková 2012b):

- Esenciální – aminokyseliny nepostradatelné, které organismus vyšších živočichů s jednoduchým žaludkem syntetizuje v nedostatečné míře. U přežvýkavců je syntetizují bakterie.
- Neesenciální – aminokyseliny postradatelné, které organismy živočichů syntetizují v dostatečné míře.

U obvyklých krmných dávek se setkáváme s nedostatkem jen některých esenciálních aminokyselin, zejména lyzinu, methioninu, threoninu, tryptofanu (Zeman et al. 2006). Tyto aminokyseliny tak v praxi nejčastěji limitují úroveň syntézy bílkovin (proteosyntézy) zvířaty (Suchý 2008). U koní je limitující aminokyselinou především lyzin (Tuchoř & Navrátil 2007).

Bílkoviny patří mezi dusíkaté látky složené z aminokyselin, dělí se na proteiny a proteidy (Zeman et al. 2006) a mají ve výživě zvířat zvláštní postavení (Suchý 2008). Po vodě totiž tvoří druhou základní stavební složku organismu (Zeyner et al. 2015). Po odečtení vody a tuků představují bílkoviny přibližně 80 % tělesné hmoty (Pagan 1998). Biologický význam proteinů v organismu spočívá především v tvorbě základní substance protoplazmy a jádra v každé živé buňce. Jsou hlavní stavební látkou tkání živočišného těla. Za určitých podmínek metabolismu bílkovin, glycidů a tuků se podílejí na udržování rovnováhy. Jsou součástí enzymů, hormonů a jiných pro život nutných látek. Při sníženém přísunu energie do organismu mohou za předem stanovených podmínek částečně převzít i funkci energetickou (Tuchoř & Navrátil 2007). Jsou jedinou živinou, která sama nebo

společně s vodou, minerálními látkami a vitamíny je schopna vyživovat živočišné buňky (Siciliano 2002; Zeman et al. 2006; Suchý 2008).

Proteiny jsou v žaludku a na začátku tenkého střeva rozštěpeny na oligopeptidy s krátkým řetězcem a na volné aminokyseliny (Siciliano 2002). Štěpení způsobují enzymy zažívacího traktu. Po rozštěpení jsou aminokyseliny absorbovány (Zeman et al. 2006).

Dospělý kůň žije poměrně dlouhou dobu a přitom nemění příliš svoji živou hmotnost. Prakticky potřebuje dusíkaté látky jen k obměně proteinů v organismu. Pokud tuto potřebu kvantifikujeme, postačuje koním v krmné dávce obsah kolem 8 % dusíkatých látek (Tvrzník et al. 2008). Skutečná stravitelnost je však vyšší, neboť v tenkém střevě se nevstřebávají jen dusíkaté látky obsažené v trávě, ale také bílkoviny a močovina obsažené v trávicích šťávách (Meyer & Coenen 2003).

Hodnota stravitelnosti proteinu je 0,6 g na kg/den. Při velké zátěži koní (např. vytrvalostní závody) se zvyšuje potřeba dospělých koní až o 1 – 2 % kvůli obnově svalové hmoty a jako náhrada za dusík obsažený v potu zvířete (Lewis 2013a).

Míra zátěže	%
Záchovná dávka	8
Lehká práce (hobby)	10
Mírná práce (skákání)	10,5
Intenzivní práce (dostihy, vytrvalost)	11,5

Tab. 1: Doporučená hladina bílkovin v krmivu (převzato z Lewis 2013a)

Na rozdíl od sacharidů a tuků, z nichž se při přebytku v dietě mohou tvořit zásoby v podobě tělního tuku, není tomu tak u dusíkatých látek. Těch musí být v každodenní krmné dávce tolik, kolik živočišný organismus potřebuje na obnovu svých tkání, růst, produkci atd. Při přebytku dusíkatých látek v krmné dávce musí tyto tělo opustit, protože z nich se nemohou vytvářet zásoby. Naopak přebytek dusíkatých látek způsobuje přetížení detoxikační kapacity jater, dochází k dezaminaci aminokyselin, poškozování vylučovacích systémů. Naopak deficit dusíkatých látek zpomaluje růst, zhoršuje konverzi krmiva (Blažková 2012b).

3.2.1.2. *Sacharidy*

Sacharidy jsou látky odvozené od vícesytných alkoholů. Jejich základní jednotkou jsou monosacharidy. Nejjednodušší sacharidy jsou složeny z prvků C, H, O, dále mohou obsahovat N, S, P. Jsou především složkou rostlinných krmiv. Z výživářského hlediska jsou sacharidy zdrojem pohotové energie (Suchý 2008). Nejdůležitějšími sacharidy pro výživu hospodářských zvířat, pokud jde o množství a jejich význam, jsou škroby, cukry a celulóza. Sumy cukru, škrobu a organických kyselin v krmivech označujeme jako bezdusíkaté látky výtažkové tzv. BNLV (Zeman et al. 2006). Podle počtu cukerných jednotek rozdělujeme sacharidy na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy (Suchý 2008).

Monosacharidy, jejichž základem je jedna molekula složená z C-řetězce se 3 – 9 atomy uhlíku, slouží výhradně jako zdroj energie (Suchý 2008). Jednoduché cukry (glukóza, fruktóza) obsažené v krmivu se vstřebávají přímo stěnou tenkého střeva do vrátnicového krevního oběhu (Meyer & Coenen 2003).

Oligosacharidy jsou látky složeny ze 2 až 10 monosacharidových jednotek. Mají kladné dietetické a zdravotní účinky na organismus (Suchý 2008). Z hlediska energetického metabolismu mají mimořádný význam disacharidy, a to především sacharóza (cukr řepný, třtinový). Jedná se o hlavní energetickou živinu v buňkách krmné řepy, melasy, ale i všech krmiv rostlinného původu (Zeman et al. 2006) Dospělí koně jsou schopni bez problémů štěpit pomocí sacharáz přítomných v dostatečném množství třtinový cukr v množství 5 g/kg živé hmotnosti denně (Meyer & Coenen 2002). Nestrávené oligosacharidy odolávají v trávicím traktu hydrolyze a dostávají se až do tlustého střeva, kde jsou fermentovány. Selektivně podporují růst střevních bakterií a jsou tak považovány za bifidogenní substrát a často jsou označovány jako prebiotika (Suchý 2008).

Polysacharidy jsou ve výživě zvířat, zvláště přežvýkavců, nejvýznamnější skupinou energetických živin (Zeman et al. 2006; Jarvis et al. 2017). Jsou složeny z mnoha jednoduchých sacharidů, které jsou spojené kyslíkovou vazbou (Roberts et al. 2013). Velmi významné jsou zvláště hexózy, z nich škrob a celulóza (Zeman et al. 2006). Škroby, hlavní složka obilných koncentrovaných krmiv, jsou tráveny v tenkém střevě

pomocí enzymu amylázy, tvořící se zde v malém množství, nebo v tlustém střevě prostřednictvím mikroorganismů (Kienzle 1994). Zatímco jemnozrnné ovesné škroby jsou tráveny v tenkém střevě až z 80 %, v případě enzymatického rozkladu velkozrnných škrobů (například kukuřičných, ječných, prosných, bramborových nebo maniokových) je toto číslo mnohem nižší. Stravitelnost škrobů v tenkém střevě lze zvýšit mačkáním nebo ještě lépe tepelnou úpravou (Meyer & Coenen 2003). Škrob i cukr jsou důležité především pro výkonné koně, avšak konzumace přemíry škrobu v krmivu může způsobit poruchy trávení a metabolismu koní (Hoffman 2009). Celulóza je základní podpůrnou látkou rostlinné buňky (Tluchoř & Navrátil 2007). Čistá celulóza se vyskytuje v rostlinách zcela výjimečně. V krmivech bilancujeme celulózu s dalšími látkami, a to především pod pojmem vláknina (Zeman et al. 2006).

Vláknina není chemicky přesně definovaná látka, je to směs látek sestávajících se z celulózy, hemicelulózy a nestravitelných inkrustujících látek, zejména ligninu, kutinu, křemičitanů atd. Podle metabolické zátěže kolísá optimální zastoupení vlákniny v sušině krmné dávky u koní mezi 10 a 20 % (Zeman et al. 2006). Ovlivňuje bezprostředně stravitelnost živin (Zeynerová & Keinzle 2002) a tím i produkční účinnost krmiva, případně krmné dávky. Na rozdíl od úplné stravitelnosti buněčného obsahu je stravitelnost buněčných stěn závislá na jejich tloušťce. U mladé píce může být stravitelnost organické hmoty až 90 % a s postupným vegetačním stárnutím klesá. U slámy se pak pohybuje okolo 40 % a méně (Tluchoř & Navrátil 2007). Mezi hlavní funkce vlákniny pak lze zařadit mechanické nasycení, podpora peristaltiky střev a motoriky bachoru, limituje příjem a stravitelnost krmiva (Zeman et al. 2006).

Živočišný organismus má ve formě glykogenu zásoby na udržení normální hladiny krevního cukru zhruba na jeden den. Ovšem při hladovění jsou využívány jako zdroje energie i jiné živiny, např. tuky, ale i bílkoviny, a prostřednictvím meziprojektu látkové přeměny i jiné látky, např. kyselina mléčná, glycerol atd. (Zeman et al. 2006).

3.2.1.3. Tuky

Mezi energeticky významné živiny patří také lipidy, jejichž nejvýznamnější složkou jsou tuky (Zeman et al. 2006; Watson 2018), které mají oproti sacharidům a bílkovinám více než dvojnásobné množství energie. Význam tuků ve výživě koní vyplývá z jejich

vysoké kalorické hodnoty, kdy 1 g tuku = 9,4 kalorie (Tluchoř & Navrátil 2007). Tuky v krmivech představují heterogenní směs triacylglycerolů, fosfolipidů, vosků, cholesterolu a dalších látek (Suchý 2008). Krmiva obsahují od 2 do 40 % tuku (Blažková 2012b).

Tuky v krmivech jsou především zdrojem energie, dále zdrojem esenciálních mastných kyselin (Suchý 2008). Slouží také k napomáhání fermentace při rozkládání lipofilních vitamínů – A, D, E, K (Morgan 2004).

Rozklad tuků probíhá v počátečním úseku tenkého střeva. Po emulgaci žlučovou kyselinou jsou tuky působením lipázy štěpeny převážně na mastné kyseliny a monoglyceridy, které jsou posléze vstřebávány (Meyer & Coenen 2003).

Rostlinné i živočišné tuky mají stejné základní chemické složení s výjimkou nenasycených kyselin, tzv. oxykyselin, nacházejících se pouze v rostlinných tucích (Tluchoř & Navrátil 2007). Tuky s nízkým bodem rozpustnosti (oleje) jsou v tenkém střevě vstřebávány až z 80 %, ale těžší tuky (loje) jsou vstřebávány v menší míře. U tuků vytvářených vlastním tělem je vstřebatelnost ještě vyšší a dosahuje až 90 % (Meyer & Coenen 2003).

Vysoké zastoupení tuků v krmné dávce snižuje stravitelnost ostatních živin v krmivu, negativně působí na mikroflóru trávicího traktu, negativně ovlivňuje jakost živočišných produktů, vyvolává změny konzistence tuku a může vyvolat obezitu. Naopak nedostatek tuků snižuje produkci a výkonnost zvířat a negativně působí na reprodukci (Suchý 2008).

3.2.1.4. Vitamíny

Vitamíny zařazujeme mezi organické látky, které se svou účinností blíží stopovým prvkům, neboť podobně jako u těchto prvků je jejich denní účinné množství nepatrné. V organismu nejsou ani zdrojem energie, ani stavebními látkami (Tluchoř & Navrátil 2007). Mají charakter biokatalyzátoru, což je látka, která svou přítomností optimalizuje nebo urychluje a efektivizuje děje v živém organismu (Blažková 2012b). Podílejí se na udržení normálních životních funkcí, pro které jsou nezastupitelné. Vitamíny jsou součástí mechanismů, které se zúčastňují na přestavbě jednotlivých složek potravy na tělesnou hmotu a na uvolňování energie ze živin přijatých potravou (Tluchoř & Navrátil 2007). Do organismu vstupují především s krmivem (Murray et al. 2015) nebo jsou syntetizovány

přímo v těle nebo trávicím traktu zvířat (Blažková 2012b). Potřeba u koní závisí na jejich užitkovém typu, věku, zatížení, nemoci, obsahu vitamínů v krvi a jejich mikrobiální syntéze ve střevě (Meyer & Coenen 2003).

Vitamíny se dělí do dvou základních skupin (Zeman et al. 2006):

- Rozpustné v tucích – A, D, E, K – tzv. lipofilní potřebují pro svou resorpci v gastrointestinálním aparátu neporušenou resorpci tuků a obvykle vytvářejí v organismu zásoby.
- Rozpustné ve vodě – C, skupina B komplexu – tzv. hydrofilní nejsou tak náročné na resorpci v gastrointestinálním aparátu a většinou se v organismu neukládají, přebytek je vylučován močí ven z těla.

3.2.1.4.1. Vitamíny rozpustné v tucích

Vitamín A (retinol)

Vitamín A má rozhodující význam pro užitkovost, růst, zdraví a reprodukci zvířat (Blažková 2012b). Je nezbytný k ochraně epitelů před rohovatěním (Zelenka 2006). Vitamín A se vyskytuje u živočichů pouze v játrech, ledvinách, v plicích a tukových zásobách (Tluchoř & Navrátil 2007). Zásobení organismu vitamínem A lze zlepšit přidáváním mrkve, senné moučky nebo příslušných krmných doplňků (Meyer & Coenen 2003).

Vitamín D (kalciferoly)

Jedná se o skupinu vitamínů (D₂ až D₇), která je označována jako vitamín D, protože všichni její zástupci vykazují obdobnou biologickou účinnost (Blažková 2012b). Z aktivních látek vitamínu D jsou známy vitamíny D₂ a D₃ (Meyer & Coenen 2003, Blažková 2012b). Vitamín D₂ (ergokalciferol) je přítomen v rostlinách. Vitamín D₃ (cholecalciferol) vzniká v kůži z prekurzoru (7-dehydrocholesterolu), syntetizovaného rovněž v těle účinkem slunečního záření (Meyer & Coenen 2003). Vitamín D₃ se vyskytuje výhradně v živočišných produktech, jako jsou játra, mlezivo, vaječný žloutek, rybí tuk (Blažková 2012b).

Vitamín E (tokoferol)

Vitamín E je antioxidačním činidlem (Zelenka 2006) a jakož to liposolubilní antioxidant se nachází v buněčných membránách, kde vychytává volné radikály (Underwood & Suttle 1999).

Zdrojem vitamínu E jsou rostlinné oleje, zelená píče, seno, v omezeném rozsahu i zrniny a semena, krmiva mlýnského původu - hlavně klíčky (Blažková 2012b).

Vitamín K (filochynon)

Pod označení vitamín K se zahrnují deriváty naftochininu (Meyer & Coenen 2003), nezbytné pro normální koagulaci krve, katalyzují v játrech tvorbu bílkovin důležitých pro srážení krve, především protrombinu, nezbytném pro srážení krve. Vyskytuje se v okopaninách, obilovinách, zelených částech rostlin (Blažková, 2012b).

3.2.1.4.2. Vitamíny rozpustné ve vodě

Komplex vitamínu B

Jelikož jsou ve vodě rozpustné, znamená to, že nejsou uloženy v těle, a tak se rychle vyloučí v moči, pokud by došlo k nadměrnému zásobování (KERS 2012). U koní je většinou produkuje střevní mikroflóra a jsou absorbovány stěnou slepého střeva a tračníku. Zasahují do energetického a bílkovinného metabolismu, a tím jsou nepostradatelné (Tluchoř & Navrátil 2007).

Vitamín C (kyselina askorbová)

Vitamín C nemá u koní charakter vitamínu, neboť může být v dostatečné míře v těle syntetizován (Meyer & Coenen 2003). Přírodným zdrojem vitamínu C jsou zelené rostliny, avšak seno je vitamínu C kvůli oxidativní nestabilitě kyseliny askorbové téměř úplně zbaveno (KERS 2013a).

Vitamín H (biotin)

Biotin je koenzymem karboxyláz a je termostabilní. Má význam v přeměně glycidů a tuků, je růstovým faktorem buněk, udržuje zdraví kůže (Zelenka 2006). Nedostatek vede ke zpoždění růstu a k poruchám kůže (Tluchoř & Navrátil 2007).

3.2.2. Anorganické živiny

3.2.2.1. Kyslík

Kyslík je jediný prvek asimilovatelný živočišnou tkání ve volné molekulární formě. Uplatňuje se především při uvolňování energie (Blažková 2012b).

3.2.2.2. Voda

Voda, ačkoliv není energetickou látkou, představuje ve výživě jednu z nejvýznamnějších a nepostradatelných živin (Suchý 2008) a je nejdůležitější složkou těla zvířete (Zeman et al. 2006). Blažková (2012b) uvádí, že v živočišném organismu se nachází voda jednak jako nitrobuněčná (tvoří asi 70 % z celkového množství v těle zvířete), jednak jako mezibuněčná (asi 30 % z celkového množství). V organismu je přibližně 50 % vody uloženo ve svalech, 10 % v kůži, 7 % v kostní tkáni a zbytek v měkkých tkáních těla (Crystal et al. 2009). Kůň potřebuje přijímat vodu s potravou jako tekuté médium pro trávení a transport zažívatiny trávicím ústrojím. Kůň obecně potřebuje 2 – 3 l vody na 1 kg přijímané sušiny, což odpovídá dennímu příjmu 20 - 40 l vody (Tluchoř & Navrátil 2007).

Voda je významným rozpouštědlem a nosičem řady významných živin, a to i z lumina střeva, ale i v rámci vnitřního prostředí. Voda je důležitá i v rámci termoregulačních mechanismů (Suchý 2008). Ke ztrátám vody z organismu dochází odpařováním, pocením, dýcháním, dále výkaly, močí a nejrůznějšími sekrety (Meyer & Coenen 2003; Suchý 2008).

Meyer & Coenen (2003) uvádí, že dospělí koně potřebují pro záchovu 5 – 7 l na 100 kg živé hmotnosti, při lehké práci 7 – 10 l na 100 kg živé hmotnosti a při těžké práci pak až 8 l na každých 100 kg živé váhy zvířete.

3.2.2.3. *Minerální látky*

Minerální látky jsou v živočišném organismu zastoupeny v množství 3 – 5 % tělní hmoty. Mají významný vliv na normální průběh metabolických procesů, a tím i na užitkovost a zdraví zvířat, jejich dlouhověkost, reprodukci atd. Podle stupně potřeby je pak dělíme na nepostradatelné, postradatelné a toxické. Toto rozdělení má však pouze relativní platnost, neboť záleží na mnoha dalších faktorech. Ve výživě zvířat pak nepostradatelné minerální látky dělíme na makroprvky a mikroprvky (Zeman et al. 2006).

- Makroprvky – vápník (Ca), fosfor (P), draslík (K), sodík (Na), hořčík (Mg), chlór (Cl), síra (S)
- Mikroprvky – železo (Fe), mangan (Mn), zinek (Zn), měď (Cu), kobalt (Co), jód (I), molybden (Mo), selen (Se)

Minerální látky musí být koním poskytovány v dostatečném a vyváženém množství. Během intenzivních tréninků jsou totiž ztráty těchto živin značně vysoké (Pilliner 1992). Organismus koně se přetěžuje, když jsou jednotlivé minerální látky podávány v neodpovídajících nadměrných množstvích. Důsledkem nadměrného podávání jednoho prvku může vzniknout velmi rychle deficit jiných, vzájemně antagonistických prvků, a to i tehdy, když se prvky zkrmuji v odpovídajícím množství (Tluchoř & Navrátil 2007).

Hlavním exogenním zdrojem makro i mikroelementů jsou krmiva. Jejich minerální složení je velmi rozdílné nejen, pokud se týká druhové příslušnosti, ale i v rámci téhož druhu. Přitom relativně větší variabilita zastoupení minerálních látek v krmivu téhož původu je ve vegetační části rostliny než v rozmnožovacích orgánech (Blažková 2012b).

Složení živočišného těla a živočišných produktů je z hlediska zastoupení hlavních minerálií známé. Avšak přesné stanovení potřeby jednotlivých minerálií je mimořádně obtížné, protože o metabolickém zapojení prvků v živočišném organismu rozhoduje jejich obsah a vzájemný poměr v krmivech, chemická skladba, ve které vstupují do organismu, možnost vytváření si určitých rezerv minerálií v organismu a jejich uvolňování při větším či menším deficitu v dietě (Zeman et al. 2006).

Kromě zdrojů minerálií z krmiv se používají k doplnění deficitních prvků v krmné dávce průmyslově vyráběné minerální směsi či jejich komponenty. Mnohé z těchto

chemicky přesně definovaných sloučenin mají při řízení minerálního metabolismu zvířat přednost před zdroji minerálních prvků z krmiv. Tak např. využití železa z krmiv rostlinného původu nedosahuje zpravidla 10 %. Zřetelně lepší je utilizace Fe např. ze sulfátů (až 97 %), chloridů (asi 75 %) atd. (Blažková 2012b).

3.3 Krmiva

Kůň se vyvinul jako nepřetržitý spásáč (Davidson & Harris 2007) a pokud bude mít příležitost, bude se pást 14 až 20 hodin denně. Zaživací ústrojí koně je přizpůsobeno pro neustálý příjem a trávení krmiv. Vzhledem k tomu, že základem každého krmení pro koně by měla být krmná směs, měla by se věnovat zvláštní pozornost druhu a kvalitě jejího složení (KERS 1999).

Používaná krmiva uhrazují denní potřebu živin (záchovnou a produkční), jsou nezbytná k zachování života zvířat, k tvorbě živočišných produktů, jsou zdrojem energie a síly. Krmiva musí být zdravotně nezávadná, nesmí být toxická a působit rušivě na trávicí procesy, zanechávat rezidua ve tkáních nebo v živočišných produktech (Meyer & Coenen 2003).

Krmiva lze rozdělovat podle několika hledisek. První možností je dělení podle původu - krmiva rostlinná, krmiva živočišná a krmiva minerální. Druhou možností zohlednění množství živin - objemná krmiva, jaderná krmiva. Třetím způsobem je podle způsobu výroby - statková a průmyslová. Čtvrtým způsobem je dělení podle obsahu živin - bílkovinná, polobílkovinná, sacharidová (Zeman et al. 2006).

3.3.1. Objemná krmiva

Objemná krmiva dělíme v závislosti na jejich charakteristických vlastnostech do tří základních skupin na šťavnatá, suchá a vodnatá. Šťavnatá krmiva se vyznačují obsahem sušiny 10 - 50 %, nízkou až průměrnou koncentrací živin, průměrnou výživnou hodnotou. Patří sem například zelená píce, siláže, okopaniny, pastevní porost. Suchá krmiva se vyznačují vysokým obsahem sušiny nad 85,9 %, vyšším (30 - 35 %) nebo průměrným (20 - 26 %) obsahem vlákniny a tím i průměrnou, resp. nižší stravitelností organických živin. K suchým objemným krmivům rostlinného původu řadíme seno a slámu. Objemná krmiva vodnatá mají nízký obsah sušiny, nižší koncentraci živin a tím

i nižší výživnou hodnotu. Řadíme mezi ně například lihovarské výpalky, pivovarské mláto, čerstvé cukrovarské řízky (Blažková 2012a).

Zelená píce

Zelené krmivo se vyznačuje proměnlivostmi v obsahu živin. Průměrné hodnoty proto bývají udávány jen s výhradami (Meyer & Coenen 2003). Podle poměru živin rozlišujeme bílkovinné pícniny - jeteloviny, luskoviny, polobílkovinné - jetelotrávy, vojtěškotrávy a glycidové pícniny - kukuřice, obilniny, trávy (Zeman et al. 2006). Obsah energie a bílkovin ovlivňuje především stadium vegetace. S pokročilým stářím rostliny narůstá obsah vlákniny a klesá stravitelnost píce. Koně s větší pracovní zátěží nemohou být živeni pouze pastvou, protože by potřebovali k příjmu potřebného množství krmiva příliš mnoho času (12 – 18 h denně) a navíc by krmivo s vysokým obsahem vody způsobovalo tzv. travní břicho (Meyer & Coenen 2003).

Okopaniny

Okopaniny jsou šťavnatá glycidová krmiva s nízkým obsahem vlákniny, a proto velmi dobře stravitelná. Ke krmným účelům se používají hlavně brambory, krmná řepa, cukrovka a krmná mrkev (Blažková 2012a). Lehce stravitelný škrob a cukry slouží jako pohotová energie (Tluchoř & Navrátil 2007). V okopaninách je poměrně nízký obsah dusíkatých látek, naopak obsahují hodně draslíku (Martin-Rosset 2015).

Krmná řepa se většinou zkrmuje strouhaná, přibližně 5 kg/den dospělému koni. Cukrová krmná řepa má velké množství cukru a jeho využitelnost je přibližně 85 %. Objevuje se v krmných dávkách pro tažné koně jako zdroj pohotové energie. Mrkev má výborné dietetické účinky a vysoký obsah karotenu. Doporučená dávka je 5 kg/100 kg živé hmotnosti/den (Tluchoř & Navrátil 2007).

Seno

Nejčastější objemné krmivo je seno s vysokým obsahem vlákniny. Kvalita sena je odvozena od zastoupení různých druhů trav, na podmínkách skladování a zároveň ji ovlivňuje i výrobní proces. Seno, které je vyrobené později, má vyšší obsah vlákniny, a pro koně bývá mnohem přirozenější (Day 2015). Seno se může značně různit v obsahu

energie a živin podobně jako zelená píce. Při rané sklizni mladého porostu se dosáhne na 1 kg až 9,5 MJ stravitelné energie (= zhruba 0,8 kg ovsa), u přezrálého, přerostlého materiálu s vysokými ztrátami lomením je to méně než 6 MJ stravitelné energie/kg (= 0,5 kg ovsa). Podobné je to i s kolísáním obsahu živin (Meyer & Coenen 2003).

Krmná sláma

Krmná sláma patří mezi objemné krmivo s vysokým obsahem vlákniny (Martin-Rosset 2015). Jednotlivé druhy slámy se vyznačují nízkým obsahem bílkovin, ale díky vysokému obsahu vlákniny i nízkou stravitelností cca 35 % (Meyer & Coenen 2003). Zeman et al. (2006) uvádí stravitelnost organických živin slámy o něco vyšší, přibližně 40 – 45 %. Krmná hodnota je dána poměrem podílu list/stonek. Nejbohatší na živiny jsou druhy slámy bohaté na listy (ovesná, luskovinná sláma), nejlépe přijímané jsou však slámy bohaté na stonky, tvrdé a dobře usušené (pšeničná, žitná sláma). Krmná sláma slouží především k regulaci příjmu krmiva a zabavení koní, ale také k zachově fyziologických podmínek v tlustém střevě a pro dostatečný pocit nasycení (Meyer & Coenen 2003).

3.3.2. Jadrná krmiva

Jadrná (koncentrovaná) krmiva se vyznačují vysokou koncentrací živin a energie, nízkým obsahem vlákniny a vysokou stravitelností. Doplnují obsah dusíkatých látek a energie v krmných dávkách složených především z objemných krmiv. Do skupiny obilovin je možno zařadit zrna obilovin, semena luskovin a olejnin (Blažková 2012a).

Obiloviny

Pro koně použitelné obilní zrní (oves, ječmen, kukuřice) se vyznačuje vysokým obsahem škrobu, průměrným množstvím bílkovin (cca 10 %) a malým množstvím tuku (2 – 5 %). Trvanlivost zrn je v nedrceném stavu dobrá při obsahu vody pod 14 %. Před zkrmováním mají být obiloviny (kromě ovsa) podle druhu drceny (slupka a obal zrna otevřen), mlety (mouky) nebo ošetřeny teplem (Meyer & Coenen 2003). Obiloviny obsahují dostatek vitamínů B a E. Limitujícími aminokyselinami jsou lyzin, potom threonin, u kukuřice tryptofan (Zeman et al. 2006).

Nejčastějším koncentrovaným krmivem pro koně je oves (Harris 1998), ale má zároveň ale nižší energetický obsah (Vyskočil et al. 2008). Dospělým koním je možné oves zkrmovat celý, bez předchozího mačkání a drcení (Lewis 2013b). Krmení ovsem snižuje vznik kolik a laminitid, naopak u některých jedinců může vyvolat vyšší vnímavost, lekavost a nervozitu (Huntington et al. 2004). Obsah vlákniny se pohybuje mezi 10 - 12 % a obsah dusíkatých látek v rozmezí 8 - 13 %. Obsah SE_k je 11 - 14 MJ (McEwen 2000).

3.4 Energie

Předpokladem správného a smysluplného krmení koní je znalost jejich potřeby energie a živin. Při krmení koní se musíme vyvarovat zejména schématické aplikaci doporučených dávek, neboť existují výrazné rozdíly závislé na jednotlivých zvířatech, podmínkách prostředí a kvalitě krmiva (Meyer & Coenen 2003). Předpokládá se, že asi jedna třetina chemické energie obsažené v potravě se uvolňuje v základních metabolických procesech. Zbylé dvě třetiny energie se uvolňují v Krebsově cyklu (Tluchoř & Navrátil 2007).

Abychom mohli vypočítat hodnotu energie krmiva, je potřeba znát obsah stravitelných organických živin v krmivu. Mezi tyto živiny řadíme množství dusíkatých látek, tuk, vlákninu a bezdusíkaté látky výtahkové. Koeficienty pro jednotlivé živiny stanovujeme v bilančních pokusech. Pokud není možné pokus realizovat, je možné vycházet z tabulkových hodnot. Musíme však zohlednit, že tabulkové hodnoty budou méně přesné než stanovení bilančních pokusů v laboratoři prováděné na konkrétním krmivu (Lewis 2013).

Množství stravitelné energie se vyjadřuje pod zkratkou SE. U koní se pak setkáváme s označením SE_k , což je stravitelná energie pro koně (Meyer & Coenen 2003). Pro výpočet stravitelné energie krmiva uvádí Zeman et al. (2005) následující rovnici:

$$SE_k \text{ (MJ)} = 0,0230 \times SNL_k + 0,0381 \times \text{stravitelný tuk} + 0,0172 \times \text{stravitelná vláknina} + 0,0172 \times \text{stravitelné BNLV}$$

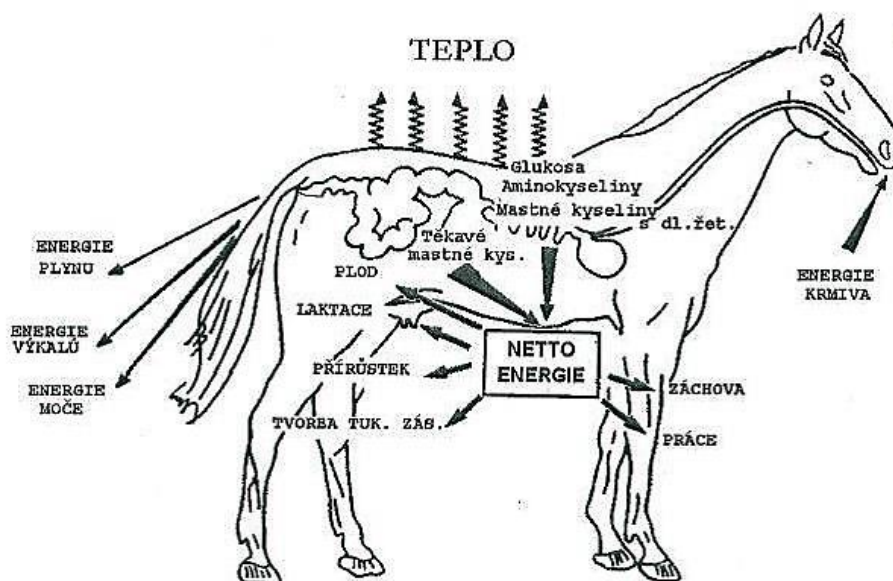
3.4.1. Energie záchovná

Koně, kteří nejsou vystaveni žádné zvláštní zátěži, potřebují energii k udržení života, tj. k udržení tělesné hmotnosti, teploty a základních životních funkcí organismu, čili bazálního metabolismu (Meyer & Coenen 2003).

Energetická potřeba je u dospělých koní, oproti jiným hospodářským zvířatům, vyšší, neboť potřebují více energie na spontánní aktivitu. Spotřebu stravitelné energie pro koně o hmotnosti 500 kg se udává v rozmezí 62,50 - 68,56 MJ (Zeman et al. 2005).

Jelikož podstatný podíl vydané energie v procesu látkové výměny připadá na její výdej do okolního prostředí celým povrchem těla v podobě tepelné energie, používá se k výpočtu denní potřeby energie pro udržení bazálního metabolismu živá hmotnost zvířete umocněná exponentem 0,75, tzv. metabolická velikost těla = živá hmotnost^{0,75} (Meyer & Coenen 2003).

Schéma využití energie u koně



Obr. 1: Schéma využití energie u koně (převzato ze Zeman et al. 2005).

Zeman et al. (2006) uvádí, že na jednotku metabolické velikosti těla lze počítat se záchovnou potřebou K, která se vypočítá podle následujícího vzorce:

$$K = 0,552 + 0,0002 \times \text{hmotnost v kg}$$

Záchovná potřeba se pak vypočítá za pomoci hmotnosti koně (Zeman et al. 2006):

$$Se_k \text{ (MJ)} = (\text{hmotnost koně})^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times \text{hmotnost koně})$$

Energie pro záchovu je ovlivněna mnoha faktory, mezi které se řadí složení těla, pohlaví, teplota prostředí, věk, plemeno, temperament, roční období aj. (Harris 2001).

3.4.2. Energie pro práci

Jezdečtí, skokoví, dostihoví a tažní koně potřebují kromě energie pro záchovu ještě energii nutnou pro svalovou práci. Její velikost lze u tažných koní spočítat přesně, zatímco u jezdeckých koní jen nepřímo (Meyer & Coenen 2003). Vhodné je proto koně zařadit do správné kategorie využití, aby nedocházelo k překrmování nebo naopak k nedostatku energie. Podle norem NRC (2007) je možné koně zařadit do následujících kategorií podle jejich využití:

Zátěž	Tepová frekvence	Popis	Využití
Lehká	80 tepů/min	1 – 3 hodiny týdně; 40% krok, 50% klus, 10% cval	rekreace, začátek výcviku, příležitostné závody
Mírná	90 tepů/min	3 – 5 hodin týdně; 30% krok, 55% klus, 10% cval, 5% malé skoky	školní koně, rekreace, časté závody
Těžká	110 tepů/min	4 – 5 hodin týdně; 20% krok, 50% klus, 15% cval, 15% skoky nebo rychlý cval	koně na ranči, dostihový trénink, velmi časté závody
Velmi těžká	110 – 150 tepů/min	1 hodina týdně těžké práce 6 – 12 hodin týdně lehké práce	vytrvalostní závody, třídní závody

Tab. 2: Týdenní pracovní zátěž koní (převzato z NRC 2007)

Potřebu energie pro práci ovlivňuje mnoho dalších faktorů. Například hmotnost koně, hmotnost výstroje, schopnosti jezdce, stav a stupeň výcviku zvířete, únava nebo složení stravy. Samotný trénink se liší podle intenzity a délky zátěže (Harris 2001).

Potřeba pohybu		Rychlost (km/h) ¹⁾	MJ SE/100kg na km	ŽH/h ²⁾
Krok	Pomalý	3 – 3,5	0,12 – 0,18	0,7
	Rychlý	5 - 6	0,18	1
Klus	Pomalý	12	0,23	2,7
	Střední	15	0,27	4
	Rychlý	18	0,32	5,7
Cval	Střední	21	0,39	8,1
	Rychlý	30	0,5 – 0,6	-
	Max rychlost	50 - 60	až 4	-

1) Koně od 400 do 600 kg živé hmotnosti

2) ŽH = živá hmotnost koně a jezdce, zde uvedena dohromady

Tab. 3: Potřeba energie pro pohyb (převzato z Meyer & Coenen 2002)

Meyer & Coenen (2003) uvádějí, že pro rozdílné práce je třeba zohlednit doplňkovou potřebu energie. Pro lehkou práci uvádí přidání až 25 %, pro střední 25 – 50 % a pro těžkou práci 50 – 100 % zvýšené potřeby energie oproti energii potřebné pro záchovu.

Důležité je zohlednit, že účinnost energie v běžných podmínkách je vždy nižší a celková účinnost se pohybuje přibližně do 25 %. Kůň nemůže pracovat po celý den stejnou intenzitou a při zvyšující se rychlosti práce dochází k poklesu účinnosti konverze energie v průměru až na 12 % (Zeman et al. 1997).

Zeman et al. (1997) uvádějí, že energetický výdej energie je možné spočítat orientačně i podle následujícího vzorce, kde (v) je rychlost pohybu v m/s, (m₁) je hmotnost koně v kg, (m₂) je hmotnost jezdce a (t) je doba trvání zátěže uváděná v hodinách.

$$E = \frac{(5,27 + 0,22 \times v + 0,5 v^2) \times (m_1 + m_2) \times t}{1000}$$

4 Materiál a metody

4.1 Areál a koně

Koně, jimž se věnuje diplomová práce, se nachází ve stáji TJ Orion Praha v Praze 4 – Braníku, která slouží především jako jezdecký oddíl, kde koně jezdí pravidelně na závody jak drezurní a parkurové, tak také voltižní. Mimo klasické tréninky ve zmíněných disciplínách zde probíhají také hiporehabilitační hodiny, na které se koně rovněž hojně využívají. Sledování koní probíhalo od léta 2018 do jara 2019.

Stáj disponuje sedmi vnitřními individuálními boxy a čtyřmi individuálními boxy venkovními. V každém boxu se nachází automatická napáječka. Vnitřní boxy nedisponují trvalými žlaby a koně jsou krmeni ze závěsných kýblů. V každém venkovním boxu se nachází rohový plastový žlab. Jako podestýlka se užívá sláma a koně se místují 2 krát denně - ráno po krmení a večer před krmením. Každý kůň má k dispozici v boxu solný liz.

V areálu se nachází jedna zastřešená jízdárna s geotextilním povrchem o rozměrech cca 30 x 50 m a jedna otevřená jízdárna s písčitém povrchem o rozměrech cca 40 x 60 m. Dále se v areálu nachází dva výběhy, které slouží koním za pěkného počasí každý den v dopoledních hodinách a ve dnech volna. Při pěkném počasí slouží v dopoledních hodinách jako výběh také nezastřešená jízdárna s písčitém povrchem.

Krmení koní probíhá 3 krát denně. Ranní krmení je od 6 do 8 hodin, polední krmení okolo 12. hodiny a večerní krmení mezi 18. a 20. hodinou. Vždy se nejprve podává seno a následně dostávají koně jádro.

Seno je uskladněno v balících v prostorném krytém seníku s dobrým odvětráváním. Jadrné krmivo je v tzv. ovsárně, kde v plechové nádobě je skladováno celé zrno ovsu, v dřevěném boxe mačkaný oves, který se mačká vždy na cca dva až tři dny dopředu a jsou zde také pytle s granulemi, pytle s müsli a dále mrkev, jablka a sušené pečivo, které se skladují v plastových nádobách.

Váha koní byla vypočtena pomocí vzorce (Zeman et al. 1997; Becvarova et al. 2009):

$$m(\text{kg}) = \frac{(\text{obvod hrudníku})^2 \times \text{šikmá délka těla}}{11877,4}$$

V následující tabulce se nachází seznam testovaných koní:

Jméno	Rok narození	Plemeno	Pohlaví	Váha (kg)	Využití
Acord - E	2004	hannoverský kůň	valach	704	sedlo
Alonzo	2007	hafling	valach	478	sedlo, RHB
Dar 2	1993	český teplokrevník	valach	474	sedlo, RHB
Fernando Pajkos	2008	kisbérský kůň	valach	444	sedlo, voltiž, RHB
Früling	2008	český teplokrevník	valach	596	sedlo, voltiž
J.D. Small Princess	2009	hucul/quaterhorse	kobyła	430	sedlo, RHB
Leon 655	2010	hucul	valach	425	sedlo, voltiž
Lugano	1999	český teplokrevník	valach	617	sedlo, voltiž, RHB
Melman	2011	český teplokrevník	valach	757	sedlo, voltiž
Snoopy	1997	welsh part-bred	valach	379	sedlo, voltiž, RHB

Tab. 4: Seznam testovaných koní ve stáji TJ Orion Praha

Pod pojem sedlo spadá práce drezurní a parkurová. Hodina se skládá z rozpořívování koně, obvykle okolo 10 – 15 minut v závislosti na počasí, následně aktivní práce podle konkrétního tréninku (drezura, parkur) trvajícího přibližně 35 – 40 minut a vykrokování na závěr hodiny trvajícího opět okolo 10 minut. Jezdecká výstroj složená z univerzálního jezdeckého sedla, gelové podložky, sedlové dečky, uzdečky a kamaší. Celková hmotnost je přibližně 8 kg.

Paradrezuru zde vykonává pouze jeden kůň – Lugano. Hodina probíhá převážně v kroku a krátce v klusu, cval se v našem oddíle nevyužívá vzhledem k handicapu jezdců. Výstroj je stejná jako při klasické drezurní hodině. Je složená z univerzálního jezdeckého sedla, gelové podložky, sedlové dečky, uzdečky a kamaší. Celková hmotnost je přibližně 8 kg.

Voltižní hodina se skládá z krokování koně trvajícího 10 minut, 10 minut opracování na kruhu v kroku, klusu a cvalu, následného voltižního tréninku trvajícího přibližně 45 minut, kdy se hodina skládá z 2/3 z krokového tréninku a 1/3 cvalového tréninku a následně 10 minut vykrokování. Voltižní výstroj složená z voltižních madel, červa, voltižní deky, gelové podložky, uzdečky a kamaší a její celková hmotnost je přibližně 7 kg.

Hiporehabilitační hodina (RHB) probíhá pouze v kroku a trvá přibližně 60 až 80 minut, kdy je kůň v rámci hodiny veden nejen kolem dokola jízdárny, ale dělají se pro jeho zabavení také základní jízdárenské obraty (diagonály, změny směrů, malé a velké kruhy atd.). Hiporehabilitační výstroj je složena z hiporehabilitačních madel, hiporehabilitační deky, uzdečky a kamaší a celková hmotnost výstroje je okolo 2 kg.

Mimo tréninky jsou koně ještě pouštěni do hliněného nebo písčitého výběhu. Od pondělí do pátku chodí koně do výběhu průměrně na 1,5 hodiny a o víkendu na 5 hodin.

U koní bylo provedeno měření rychlosti jejich chodů v kroku, klusu i ve cvalu. Měření probíhalo jak při tréninku jezdeckém, tak při tréninku voltižním. Byla změřena vzdálenost 20 m a bylo počítáno pomocí stopek, za jak dlouhou dobu tuto vzdálenost urazí. Měření probíhalo vždy 3 krát v každém z chodů, získala jsem tedy 6 hodnot pro každý chod od každého koně, ze kterých byl vypočítán průměr.

4.2 Odběr vzorků a analýza krmiva

Vzorky byly odebrány na začátku září 2018, týden před provedením analýzy krmiva. Byl odebrán vzorek mačkaného ovsa, vzorek sena a vzorek granulí Energys Relax, kterými jsou ve stáji koně krmeni.

Rozborem se stanovoval obsah sušiny, popela, dusíkatých látek (NL), hrubé vlákniny a hrubého tuku. Poměr bezdusíkatých látek výtažkových (BNLV) byl stanoven výpočtem na základě zjištění výše uvedených hodnot. Chemické analýzy byly prováděny podle ŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 152/2009.

Stanovení obsahu sušiny: Vzorek krmiva byl rozemletý na jemný prášek a navážilo se dvakrát po 5 g do vysušeného a zváženého kelímku. Nechal se vysušit v sušárně při teplotě $103 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Po odpaření veškeré vody se vzorky přemístily do exsikátoru a nechaly se vychladnout. Po vychladnutí byly opět zváženy.

Stanovení obsahu popela: Vzorky krmiva v kelímku, které byly zváženy pro obsah sušiny, byly vloženy do muflové pece a byly spáleny při $550 \text{ }^{\circ}\text{C}$ do konstantní hmotnosti. Po vyndání z pece byly dány opět do exsikátoru na vychladnutí a následně zváženy. Odečtením popela od sušiny byla získána hmotnost organické hmoty.

Stanovení obsahu dusíkatých látek: Bylo využito metody podle Klejdahla. Rozemleté vzorky byly naváženy dvakrát po 0,5 g. Následně byly vzorky titrovány roztokem kyseliny sírové až do změnění barvy za použití acidobazického indikátoru. Výsledný obsah dusíku v krmivu byl vynásoben hodnotou koeficientu 6,25.

Stanovení obsahu hrubé vlákniny: Vláknina byla stanovena podle Hennebergera a Stohmanna. Bylo naváženo dvakrát po 1 g jemně rozemletého vzorku a vysušeno v sušárně. 30 minut byly vzorky hydrolyzovány v kyselině sírové, následně 30 minut v roztoku hydroxidu draselného a poté nechány opět vysušit. Po vysušení byly vzorky dány do muflové pece, nechány spálit a pak byla zjištěna hmotnost popela.

Stanovení obsahu hrubého tuku: Stanovení hrubého tuku bylo provedeno podle Soxhleta. Bylo naváženo dvakrát po 5 g rozemletého vzorku. Stanovení tuku probíhalo za pomoci rozpustnosti a nerozpustnosti v nepolárních rozpouštědlech.

Stanovení obsahu bezdusíkatých látek výtahových: Obsah BNLV byl stanoven výpočtem podle Zemana et kol. (2005):

$$\text{BNLV (\%)} = \frac{\text{sušina} \times (\text{NL} + \text{vláknina} + \text{popel} + \text{tuk})}{100}$$

Následně byla pro jadrná krmiva stanovena stravitelná energie podle následujícího vztahu (Zeman et kol. 2005):

$$\text{SE (MJ/kg)} = 0,023 \times \text{NL} + 0,0381 \times \text{tuk} + 0,0172 \times \text{vláknina} + 0,017 \times \text{BNLV}$$

Pro objemná krmiva byla stanovena brutto energie podle následujícího vztahu (Energie výpočty):

$$\text{BE (MJ/kg)} = 0,0058 \times \text{NL} + 0,01918 \times (\text{sušina} - \text{popeloviny})$$

Následně byla brutto energie přepočtena na stravitelnou energii. Uvádí se, že stravitelná energie odpovídá 70 % z vypočítané brutto energie (Staněk 2016).

4.3 Krmné dávky a pracovní vytiženost jednotlivých koní

Stáj má pro některé z koní upravené krmné dávky pro jarní, letní, podzimní a zimní období. V dávkách se zohledňuje, že v jarním a letním období jsou koně více ve výběžích a také se o víkendech jezdí na závody, zatímco na podzim a v zimě jsou koně ve výběhu jen v případě pěkného počasí a víkendy mají spíše volnější. Ne u všech koní ke změnám krmné dávky dochází, ale pro úplnost jsou uvedené jednotlivé krmné dávky během roku u všech koní.

Následná tabulka uvádí rozpis krmných dávek pro jednotlivé koně v podzimním období, zvoleném z důvodu odběru vzorku právě v době přechodu na podzimní krmnou dávku. Celý rozpis krmných dávek v průběhu roku pro jednotlivé koně je uvedený v příloze.

	Ráno	Poledne	Večer
ACORD - E	2 M	2 G	2 M
ALONZO	½ G	½ G	½ M
DAR 2	2 M	1 G	1 M + 1 G
FERNANDO PAJKOS	1 M + ½ G	1 G	2 M
FRÜLING	1 M + 1 G	2 G	1 M + 1 G
J. D. SMALL PRINCESS	½ G	jablka/mrkev	½ G
LEON 655	½ G	½ G	½ M
LUGANO	2 M	1 M	1 M + 1 G
MELMAN	2 M	2 M	1 M + 1 G
SNOOPY	½ G	½ G	½ M

Tab. 5: Krmné dávky pro koně

Přepočítání M (mačkaného ovsa) a G (granulí) na hmotnostní jednotky byl proveden vážením. Nejprve byla zvážena prázdná odměrka a následně odměrka naplněná mačkaným ovsem a poté granulemi. Byly zjištěny následující hmotnosti: 1 M = 481 g a 1 G = 709 g.

Krmnou dávku tvoří jen výše uvedené jádro, ale také seno, které bylo váženo na podobném principu. Po dobu 1 měsíce (říjen 2018) byly opakovaně váženy veškeré krmné dávky sena. Na úplném začátku měření byla zvážena samotná plachta, ve které se následně vždy vážily jednotlivé dávky sena. Od hmotnosti sena v plachtě byla odečtena hmotnost plachty a bylo získáno 93 změřených dávek. Z hodnot dávek byl vypočítán průměr jednotlivých krmných dávek. Seno se koním podává vždy jako první v dávce okolo 2 kg malým koním a 3 kg velkým koním. Zároveň se ke každému krmení přidávají ráno a večer jablka nebo mrkev a k polednímu krmení se přidává suché pečivo - chléb.

Vážení jablek, krmné mrkve a suchého chleba probíhalo také po dobu 1 měsíce (říjen 2018). Před každým krmením se zvažila dávka jablek, mrkve a suchého pečiva a následně se vypočítala průměrná hmotnost přidávaná k ovsu a granulím. Jablka se ke krmení přidávají o průměrné váze 248 g, mrkev o průměrné váze 204 g a suchý chléb přidávaný ke krmení váží průměrně 126 g.

Součástí večerních krmných dávek jsou také přípravky pro podporu pohybového aparátu. Nyní se ve stáji užívá Alavis Triple Bland. Dále se po zátěži koním k večernímu krmení přidává elektrolyt.

Konkrétní podrobný rozpis pracovní vytíženosti jednotlivých koní včetně jejich povahových vlastností je uveden v přílohách.

Jelikož nemají koně stejnou tréninkovou aktivitu každý den, byl spočítán celkový energetický výdej za jeden týden a následně se tento výsledek vydělil počtem dní v týdnu, aby byl získán průměrný energetický výdej pro jednotlivé koně za jeden den.

Dále byl spočítán energetický výdej, kdy jsou jednotliví koně ve výběhu, ve kterém tráví v pracovní dny v průměru 1,5 hodiny a o víkendu průměrně 5 hodin. Celkový čas byl zprůměrován. Denně koně ve výběhu tráví 2,5 hodiny.

Veškeré výše uvedené hodnoty byly zpracovány do tabulky 10 a tabulky 11, ve kterých jsou uvedeny energetické výdeje jednotlivých aktivit za 1 hodinu, celkové energetické výdeje podle Zemana et kol. (2005) a podle norem NRC (2007) a příjem energie obsažený v krmných dávkách. Každá tabulka byla doplněna grafickým zpracováním. Poté byly získané hodnoty pro jednotlivé koně převedeny na 100 kg živé hmotnosti, aby bylo možné jednotlivé hodnoty objektivně porovnat.

Následně byli koně rozděleni do dvou skupin. Do skupiny voltižních koní byli zařazeni Fernando Pajkos, Frúling, Leon 655, Lugano, Melman a Snoopy, do skupiny parkurových koní byli zařazeni Acord - E, Alonzo, Dar 2 a J. D. Small Princess. Tyto skupiny byly porovnávány a bylo zjišťováno, která skupina koní má větší celkový energetický výdej podle Zemana et al. (2005), podle norem NRC (2007) a celkový energetický příjem z krmné dávky.

Na základě vypočítaných hodnot byly zjištěny základní statistické hodnoty – průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka a variační koeficient. Dále bylo zjišťováno, zda existuje statisticky významný rozdíl v energetickém příjmu a výdeji mezi všemi koňmi a mezi voltžní a parkurovou skupinou koní. Vždy bylo počítáno s celkovou živou hmotností koní a s energetickým příjmem a výdejem přepočítaným na 100 kg živé hmotnosti. Ke statistickým výpočtům byl použit jednofaktorový test ANOVA v programu Statistica 12 od výrobce StatSoft.

5 Výsledky

5.1 Obsah energie v užívaných krmivech

Výpočet živin byl po provedení analýzy počítán v programu Excel. Po dosazení hodnot do programu byla získána tato data:

Vzorek	Oves	Granule (Energys Relax)	Seno
Sušina (%)	88,30	88,51	91,57
Popel (%)	1,69	7,26	3,76
Dusíkaté látky (%)	10,79	13,62	4,25
Hrubá vláknina (%)	9,63	10,18	30,99
Hrubý tuk (%)	4,05	3,014	1,41
BNLV (%)	23,11	30,16	37,00

Tab. 6: Živinové hodnoty pro oves, granule a seno

V tabulce 7 jsou uvedené výsledné hodnoty stravitelné energie krmiv, která byla podrobena analýze, užívající se ve stáji:

Krmivo	Stravitelná energie
Oves	9,61 MJ/kg
Granule (Energys Relax)	11,16 MJ/kg
Seno	10,06 MJ/kg

Tab. 7: Stravitelná energie pro oves, granule a seno

Ve stáji je ještě krmena mrkev, jablka a sušené pečivo (chléb), u kterých nebyla provedena analýza, neboť jsou z mnoha různých zdrojů odběru a výsledné hodnoty by nebyly pro následné výpočty spolehlivé. Proto byly hodnoty pro stravitelnost převzaty z Katalogu krmiv (Zeman et al. 1995):

Krmivo	Stravitelná energie (průměr)
Mrkev	1,55 MJ/kg
Jablka	2,31 MJ/kg
Suché pečivo (chléb)	13,44 MJ/kg

Tab. 8: Stravitelná energie pro mrkev, jablka a suché pečivo

5.2 Výpočet rychlosti jednotlivých chodů koní

Průměrná rychlost v kroku se pohybovala mezi 3 – 6 km/h, v klusu 14 – 18 km/h a ve cvalu 21 – 31 km/h. Přesné hodnoty pro jednotlivé koně jsou uvedeny v tabulce 9. Vzhledem k přesnosti měření stopkami byly hodnoty převedeny na celá čísla.

Jméno	Krok	Klus	Cval
Acord – E	6 km/h	17 km/h	30 km/h
Alonzo	5 km/h	15 km/h	27 km/h
Dar 2	3 km/h	14 km/h	21 km/h
Fernando Pajkos	5 km/h	15 km/h	24 km/h
Früling	6 km/h	17 km/h	29 km/h
J. D. Small Princess	5 km/h	16 km/h	25 km/h
Leon 655	5 km/h	16 km/h	23 km/h
Lugano	4 km/h	15 km/h	24 km/h
Melman	6 km/h	18 km/h	31 km/h
Snoopy	3 km/h	16 km/h	22 km/h

Tab. 9: Rychlosti chodů jednotlivých koní

5.3 Výpočet energetické potřeby u jednotlivých koní

Pro výpočet krmné dávky byl použit volně dostupný program Horsemath.com, který přepočítává potřebu energie podle norem NRC (2007), dále vzorec pro záchovnou energii, který uvádí Zeman et al. (2005) a vzorec pro práci, který uvádí Zeman et al. (1997). Následně byly oba výsledky sečteny a výsledky porovnány s energetickou hodnotou skutečně obsaženou v krmné dávce jednotlivých koní.

Acord-E

Doporučená potřeba energie při jeho zátěži je podle programu HorseMath = 28,13 Mcal = 118,15 MJ.

Potřebná energie pro záchovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 704^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 704) = 94,69 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27 + 0,22 \times 1,67 + 0,5 \times 1,67^2) \times (704 + 68) \times 0,417}{1000} = 2,26 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27 + 0,22 \times 4,72 + 0,5 \times 4,72^2) \times (704 + 68) \times 0,417}{1000} = 5,61 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27 + 0,22 \times 8,33 + 0,5 \times 8,33^2) \times (704 + 68) \times 0,333}{1000} = 10,74 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 2,26 + 5,61 + 10,74 = 18,61 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 18,61 MJ. Trénink probíhá 4 krát týdně, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 10,63 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,67+0,5 \times 1,67^2) \times (704) \times 2,5}{1000} = 12,38 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 12,38 MJ.

Následně byla sečtena energie pro záchovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 94,69 + 10,63 + 12,38 \text{ [MJ]} = 117,7 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v jeho denní krmné dávce je 124,86 MJ.

Acord-E má podle programu HorseMath potřebu 118,15 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 117,7 MJ a jeho skutečná krmná dávka obsahuje 124,86 MJ.

Alonzo

Doporučená potřeba energie při jeho zátěži je podle programu HorseMath = 22,28 Mcal = 93,58 MJ.

Potřebná energie pro záchovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 478^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 478) = 66,20 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (478+60) \times 0,417}{1000} = 1,47 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,16+0,5 \times 4,16^2) \times (478+60) \times 0,417}{1000} = 3,33 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 7,5+0,5 \times 7,5^2) \times (478+60) \times 0,333}{1000} = 6,22 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,47 + 3,33 + 6,22 = 11,02 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 11,02 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (478+50) \times 1,33}{1000} = 4,59 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu hiporehabilitačního tréninku je energetický výdej 4,59 MJ.

Jezdecký trénink probíhá 4 krát týdně a k tomu 2 krát týdně probíhá hiporehabilitační trénink, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 7,61 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (478) \times 2,5}{1000} = 7,82 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 7,82 MJ.

Následně byla sečtena energie pro zachovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 66,20 + 7,61 + 7,82 \text{ [MJ]} = 81,63 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v jeho denní krmné dávce je 100,76 MJ.

Alonzo má podle programu HorseMath potřebu 93,57 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 81,63 MJ a jeho skutečná krmná dávka obsahuje 100,76 MJ.

Dar 2

Doporučená potřeba energie při jeho zátěži je podle programu HorseMath = 18,94 Mcal = 79,55 MJ.

Potřebná energie pro zachovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 474^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 474) = 65,70 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 0,83+0,5 \times 0,83^2) \times (474+50) \times 0,417}{1000} = 1,27 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 3,89+0,5 \times 3,89^2) \times (474+50) \times 0,417}{1000} = 2,99 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 5,83+0,5 \times 5,83^2) \times (474+50) \times 0,333}{1000} = 4,07 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,27 + 2,99 + 4,07 = 8,33 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 8,33 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 0,83+0,5 \times 0,83^2) \times (474+50) \times 1,33}{1000} = 4,04 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu hiporehabilitačního tréninku je energetický výdej 4,04 MJ.

Jezdecký trénink probíhá 3 krát týdně a k tomu 2 krát týdně probíhá hiporehabilitační trénink, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 4,72 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 0,83+0,5 \times 0,83^2) \times (474) \times 2,5}{1000} = 6,87 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 6,87 MJ.

Následně byla sečtena energie pro zachovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 65,70 + 4,72 + 6,87 \text{ [MJ]} = 77,29 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v jeho denní krmné dávce je 120,23 MJ.

Dar 2 má podle programu HorseMath potřebu 79,55 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 77,29 MJ a jeho skutečná krmná dávka obsahuje 120,23 MJ.

Fernando Pajkos

Doporučená potřeba energie při jeho zátěži je podle programu HorseMath = 20,69 Mcal = 86,93 MJ.

Potřebná energie pro zachovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 444^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 444) = 61,98 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (444+45) \times 0,417}{1000} = 1,63 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,16+0,5 \times 4,16^2) \times (444+45) \times 0,417}{1000} = 3,81 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 6,67+0,5 \times 6,67^2) \times (444+45) \times 0,333}{1000} = 5,67 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,63 + 3,8 + 5,67 = 11,11 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 11,11 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (444+45) \times 1,33}{1000} = 4,25 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu hiporehabilitačního tréninku je energetický výdej 4,25 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (444+66) \times 0,83}{1000} = 2,77 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,16+0,5 \times 4,16^2) \times (444+66) \times 0,167}{1000} = 1,26 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 6,67+0,5 \times 6,67^2) \times (444+66) \times 0,333}{1000} = 4,88 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 2,77 + 1,26 + 4,88 = 8,91 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu voltižního tréninku je energetický výdej 8,91 MJ.

Jezdecký trénink probíhá 3 krát týdně a k tomu 2 krát týdně probíhá hiporehabilitační trénink a 1 krát týdně voltižní trénink, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 7,24 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (444) \times 2,5}{1000} = 7,26 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 7,26 MJ.

Následně byla sečtena energie pro záchovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 61,98 + 7,24 + 7,26 \text{ [MJ]} = 76,49 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v jeho denní krmné dávce je 116,28 MJ.

Fernando Pajkos má podle programu HorseMath potřebu 86,93 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 76,49 MJ a jeho skutečná krmná dávka obsahuje 116,28 MJ.

Früling

Doporučená potřeba energie při jeho zátěži je podle programu HorseMath = 27,77 Mcal = 116,65 MJ.

Potřebná energie pro záchovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 596^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 596) = 80,96 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,67+0,5 \times 1,67^2) \times (596+63) \times 0,417}{1000} = 1,93 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,72+0,5 \times 4,72^2) \times (596+63) \times 0,417}{1000} = 4,79 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 8,06+0,5 \times 8,06^2) \times (596+63) \times 0,333}{1000} = 8,60 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,93 + 4,79 + 8,60 = 15,32 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 15,32 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,67+0,5 \times 1,67^2) \times (596+73) \times 0,83}{1000} = 1,96 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,72+0,5 \times 4,72^2) \times (596+73) \times 0,167}{1000} = 4,87 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 8,06+0,5 \times 8,06^2) \times (596+73) \times 0,333}{1000} = 8,73 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,96 + 4,87 + 8,73 = 15,56 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu voltižního tréninku je energetický výdej 15,56 MJ.

Jezdecký trénink probíhá 4 krát týdně a 2 krát týdně probíhá voltižní trénink, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 13,2 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,67+0,5 \times 1,67^2) \times (596) \times 2,5}{1000} = 10,48 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 10,48 MJ.

Následně byla sečtena energie pro záchovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 80,96 + 13,2 + 10,48 \text{ [MJ]} = 104,64 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v jeho denní krmné dávce je 131,44 MJ.

Früling má podle programu HorseMath potřebu 116,65 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 104,64 MJ a jeho skutečná krmná dávka obsahuje 131,44 MJ.

J. D. Small Princess

Doporučená potřeba energie při její zátěži je podle programu HorseMath = 20,05 Mcal = 84,21 MJ.

Potřebná energie pro záchovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 430^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 430) = 60,24 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (430+48) \times 0,417}{1000} = 1,30 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,44+0,5 \times 4,44^2) \times (430+48) \times 0,417}{1000} = 3,21 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 6,94+0,5 \times 6,94^2) \times (430+48) \times 0,333}{1000} = 6,15 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,30 + 3,21 + 6,15 = 10,66 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 10,66 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (430+7) \times 0,25}{1000} = 0,72 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,44+0,5 \times 4,44^2) \times (430+7) \times 0,167}{1000} = 1,18 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 6,94+0,5 \times 6,94^2) \times (430+7) \times 0,167}{1000} = 2,25 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 0,72 + 1,18 + 2,25 = 4,15 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu přípravného voltižního tréninku, který prozatím probíhá bez jezdce pouze na dvou lonžích je energetický výdej 4,15 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (430+1,5) \times 0,5}{1000} = 1,41 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu přípravného hiporehabilitačního tréninku, který prozatím probíhá bez jezdce pouze na dvou lonžích je energetický výdej 1,41 MJ.

Jezdecký trénink probíhá 4 krát týdně, 3 krát týdně probíhá přípravný voltižní trénink a 1 krát týdně probíhá přípravný hiporehabilitační trénink, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 8,07 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (430) \times 2,5}{1000} = 7,03 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 7,03 MJ.

Následně byla sečtena energie pro záchovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 60,24 + 8,07 + 7,03 \text{ [MJ]} = 75,34 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v její denní krmné dávce je 69,16 MJ.

J. D. Small Princess má podle programu HorseMath potřebu 84,21 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 75,34 MJ a její skutečná krmná dávka obsahuje 69,16 MJ.

Leon 655

Doporučená potřeba energie při této zátěži je podle programu HorseMath = 19,81 Mcal = 83,20 MJ.

Potřebná energie pro záchovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 425^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 425) = 59,63 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (425+48) \times 0,417}{1000} = 1,29 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,44+0,5 \times 4,44^2) \times (425+48) \times 0,417}{1000} = 3,18 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 6,39+0,5 \times 6,39^2) \times (425+48) \times 0,333}{1000} = 4,27 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,29 + 3,18 + 4,27 = 8,74 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 8,74 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (425+35) \times 0,417}{1000} = 1,25 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,44+0,5 \times 4,44^2) \times (425+35) \times 0,417}{1000} = 3,09 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 6,39+0,5 \times 6,39^2) \times (425+35) \times 0,333}{1000} = 4,15 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,25 + 3,09 + 4,15 = 8,49 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu voltižního tréninku je energetický výdej 8,49 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (430+40) \times 1,333}{1000} = 4,05 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu hiporehabilitačního tréninku je energetický výdej 4,05 MJ.

Jezdecký trénink probíhá 4 krát týdně, 2 krát týdně probíhá voltižní trénink a 1 krát týdně probíhá hiporehabilitační trénink, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 8,00 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,39+0,5 \times 1,39^2) \times (425) \times 2,5}{1000} = 6,95 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 6,95 MJ.

Následně byla sečtena energie pro zachovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 59,63 + 8,00 + 6,95 \text{ [MJ]} = 74,58 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v jeho denní krmné dávce je 70,58 MJ.

Leon 655 má podle programu HorseMath potřebu 83,20 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 74,58 MJ a jeho skutečná krmná dávka obsahuje 70,58 MJ.

Lugano

Doporučená potřeba energie při jeho zátěži je podle programu HorseMath = 28,76 Mcal = 120,79 MJ.

Potřebná energie pro záchovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 617^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 617) = 83,61 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,11+0,5 \times 1,11^2) \times (617+68) \times 0,417}{1000} = 1,75 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,16+0,5 \times 4,16^2) \times (617+68) \times 0,417}{1000} = 4,24 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 6,67+0,5 \times 6,67^2) \times (617+68) \times 0,333}{1000} = 6,61 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,75 + 4,24 + 6,61 = 12,6 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 12,6 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,11+0,5 \times 1,11^2) \times (617+70) \times 0,5}{1000} = 2,10 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,16+0,5 \times 4,16^2) \times (617+70) \times 0,17}{1000} = 1,73 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 6,67+0,5 \times 6,67^2) \times (617+70) \times 0,17}{1000} = 3,38 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 2,10 + 1,73 + 3,38 = 7,21 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu voltižního tréninku je energetický výdej 7,21 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,11+0,5 \times 1,11^2) \times (617+65) \times 1,333}{1000} = 5,57 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu hiporehabilitačního tréninku je energetický výdej 5,57 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,11+0,5 \times 1,11^2) \times (617+65) \times 1,00}{1000} = 4,18 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,16+0,5 \times 4,16^2) \times (617+65) \times 0,17}{1000} = 1,72 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 4,18 + 1,72 = 5,9 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu paradrezurního tréninku je energetický výdej 5,9 MJ.

Jezdecký trénink probíhá 4 krát týdně, 2 krát týdně probíhá voltižní trénink, 1 krát týdně probíhá hiporehabilitační trénink 1 krát týdně probíhá paradrezurní trénink, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 10,9 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,11+0,5 \times 1,11^2) \times (617) \times 2,5}{1000} = 9,46 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 9,46 MJ.

Následně byla sečtena energie pro záchovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 83,61 + 10,9 + 9,46 \text{ [MJ]} = 103,97 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v jeho denní krmné dávce je 116,94 MJ.

Lugano má podle programu HorseMath potřebu 120,79 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 103,97 MJ a jeho skutečná krmná dávka obsahuje 116,94 MJ.

Melman

Doporučená potřeba energie při jeho zátěži je podle programu HorseMath = 35,29 Mcal = 148,22 MJ.

Potřebná energie pro záchovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 757^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 757) = 101,51 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,67+0,5 \times 1,67^2) \times (757+65) \times 0,417}{1000} = 2,41 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 5,00+0,5 \times 5,00^2) \times (757+65) \times 0,417}{1000} = 6,47 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 8,61+0,5 \times 8,61^2) \times (757+65) \times 0,333}{1000} = 12,10 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 2,41 + 6,47 + 12,10 = 20,98 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 20,98 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,67+0,5 \times 1,67^2) \times (757+65) \times 0,83}{1000} = 4,80 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 5,00+0,5 \times 5,00^2) \times (757+65) \times 0,167}{1000} = 2,59 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 8,61+0,5 \times 8,61^2) \times (757+65) \times 0,333}{1000} = 12,10 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 4,80 + 2,59 + 12,10 = 19,49 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu voltižního tréninku je energetický výdej 19,49 MJ.

Jezdecký trénink probíhá 4 krát týdně a 2 krát týdně probíhá voltižní trénink, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 17,56 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 1,67+0,5 \times 1,67^2) \times (757) \times 2,5}{1000} = 13,31 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 13,31 MJ.

Následně byla sečtena energie pro záchovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 101,51 + 17,56 + 13,31 \text{ [MJ]} = 132,38 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v jeho denní krmné dávce je 121,57 MJ.

Melman má podle programu HorseMath potřebu 148,22 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 132,38 MJ a jeho skutečná krmná dávka obsahuje 121,57 MJ.

Snoopy

Doporučená potřeba energie při jeho zátěži je podle programu HorseMath = 17,67 Mcal = 74,21 MJ.

Potřebná energie pro záchovu podle Zemana et al. (2005):

$$Se_k = 379^{0,75} \times (0,552 + 0,0002 \times 379) = 53,92 \text{ [MJ]}$$

Potřebná energie pro práci podle Zemana et al. (1997):

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 0,83+0,5 \times 0,83^2) \times (379+55) \times 0,417}{1000} = 1,05 \text{ [MJ]}$$

$$E_{klus} = \frac{(5,27+0,22 \times 4,44+0,5 \times 4,44^2) \times (379+55) \times 0,417}{1000} = 2,91 \text{ [MJ]}$$

$$E_{cval} = \frac{(5,27+0,22 \times 6,11+0,5 \times 6,11^2) \times (379+55) \times 0,333}{1000} = 3,65 \text{ [MJ]}$$

$$E_{celkem} = 1,05 + 2,91 + 3,65 = 7,61 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu jezdeckého tréninku v sedle je energetický výdej 7,61 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 0,83+0,5 \times 0,83^2) \times (379+55) \times 1,00}{1000} = 2,52 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu voltižního tréninku je energetický výdej 2,52 MJ.

$$E_{krok} = \frac{(5,27+0,22 \times 0,83+0,5 \times 0,83^2) \times (379+55) \times 1,333}{1000} = 3,35 \text{ [MJ]}$$

Za jednu hodinu hiporehabilitačního tréninku je energetický výdej 3,35 MJ.

Jezdecký trénink probíhá 4 krát týdně, 1 krát týdně probíhá voltižní trénink a 2 krát týdně probíhá hiporehabilitační trénink, a proto je průměrný energetický výdej na jeden den 5,67 MJ.

$$E_{výběh} = \frac{(5,27+0,22 \times 0,83+0,5 \times 0,83^2) \times (379) \times 2,5}{1000} = 5,49 \text{ [MJ]}$$

Za průměrnou dobu strávenou ve výběhu za jeden den je energetický výdej 5,49 MJ.

Následně byla sečtena energie pro zachovnou potřebu a energie vydaná pro práci a byla získána celková potřeba energie pro koně na jeden den:

$$\text{Celková potřeba energie} = 53,92 + 5,67 + 5,49 \text{ [MJ]} = 65,05 \text{ [MJ]}$$

Energie skutečně obsažená v jeho denní krmné dávce je 70,58 MJ.

Snoopy má podle programu HorseMath potřebu 74,21 MJ, podle normy od Zemana et al. (2005) 65,05 MJ a jeho skutečná krmná dávka obsahuje 70,58 MJ.

V tabulce 10 je uveden energetický výdej za 1 hodinu v různých tréninkových aktivitách, které všichni koně mají během týdne:

	Energetický výdej za 1 hodinu jezdeckví v MJ	Energetický výdej za 1 hodinu voltáže v MJ	Energetický výdej za 1 hodinu RHB v MJ	Energetický výdej za 1 hodinu pararezury v MJ	Energetický výdej za 1 hodinu ve výběhu v MJ
Acord-E	18,61	X	X	X	5,12
Alonzo	11,02	X	4,49	X	3,13
Dar 2	8,33	X	4,04	X	2,75
Fernando Pajkos	11,11	8,91	4,25	X	2,91
Früling	15,32	15,56	X	X	4,19
J.D. Small Princess	10,66	4,15*	1,41*	X	2,81
Leon 655	8,74	8,49	4,05	X	2,78
Lugano	12,60	7,21	5,57	5,9	3,78
Melman	20,98	19,49	X	X	5,32
Snoopy	7,61	2,52	3,35	X	2,20

* v přípravě na daný druh tréninku, trénink probíhá bez jezdce

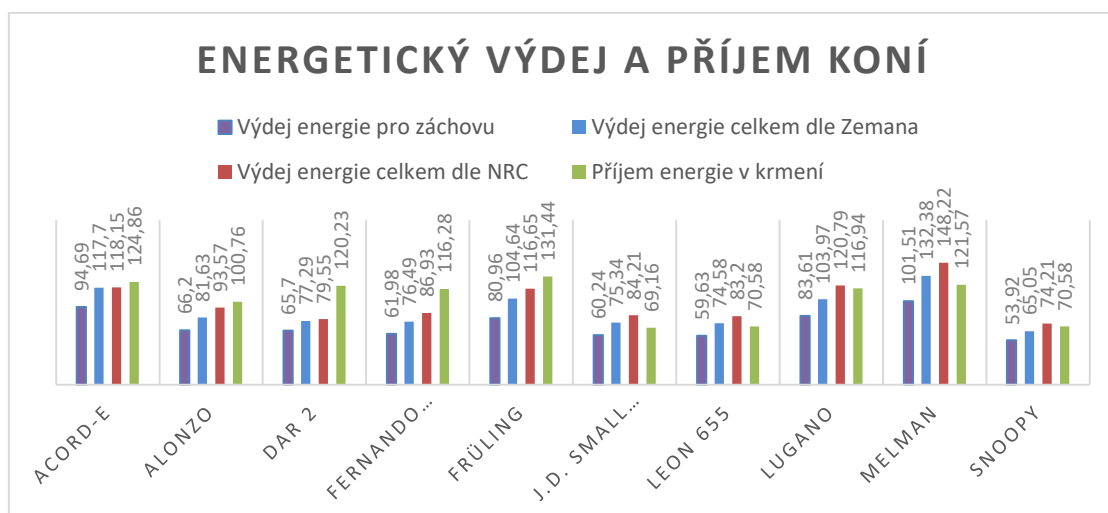
Tab. 10: Energetický výdej pro různé tréninky jednotlivých koní

V tabulce 11 jsou uvedeny energetické výdeje počítané podle Zemana et al. (1997) a (2005) a energetické výdeje počítané podle norem NRC (2007) a dále je zde uveden příjem energie získaný z příjmu krmiva.

	Výdej energie pro záchovu v MJ	Výdej energie (dle Zemana) v MJ	Výdej energie (dle NRC) v MJ	Příjem energie v krmení v MJ
Acord-E	94,69	117,7	118,15	124,86
Alonzo	66,20	81,63	93,57	100,76
Dar 2	65,70	77,29	79,55	120,23
Fernando Pajkos	61,98	76,49	86,93	116,28
Früling	80,96	104,64	116,65	131,44
J.D. Small Princess	60,24	75,34	84,21	69,16
Leon 655	59,63	74,58	83,20	70,58
Lugano	83,61	103,97	120,79	116,94
Melman	101,51	132,38	148,22	121,57
Snoopy	53,92	65,05	74,21	70,58

Tab. 11: Energetický výdej a příjem jednotlivých koní za 1 den

Pro přehlednost je porovnání jednotlivých výdejů a příjmů energie uvedeno na následujícím grafu:

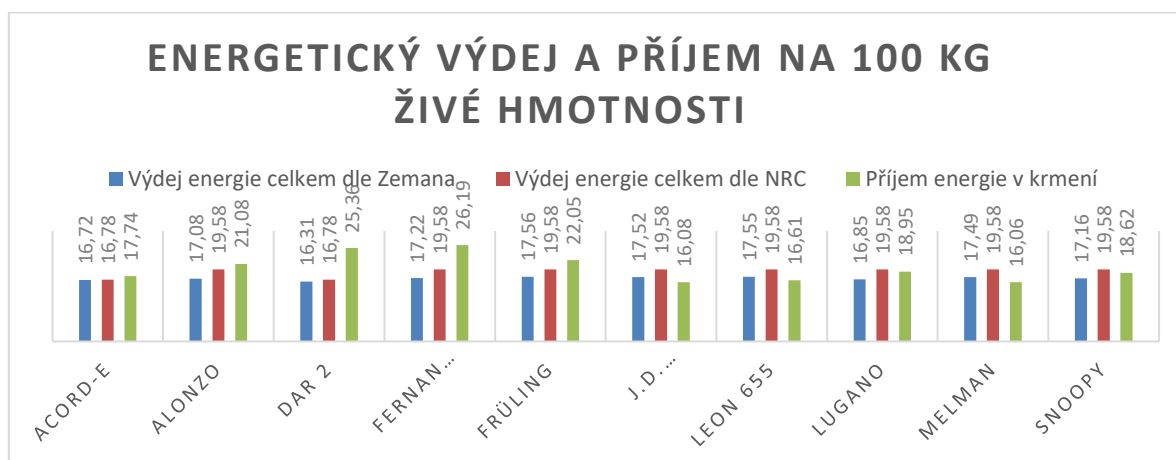


Graf 1: Energetický výdej a příjem koní

V tabulce 12 a v následném grafu jsou uvedeny energetické příjmy a výdeje jednotlivých koní po převedení na 100 kg živé hmotnosti:

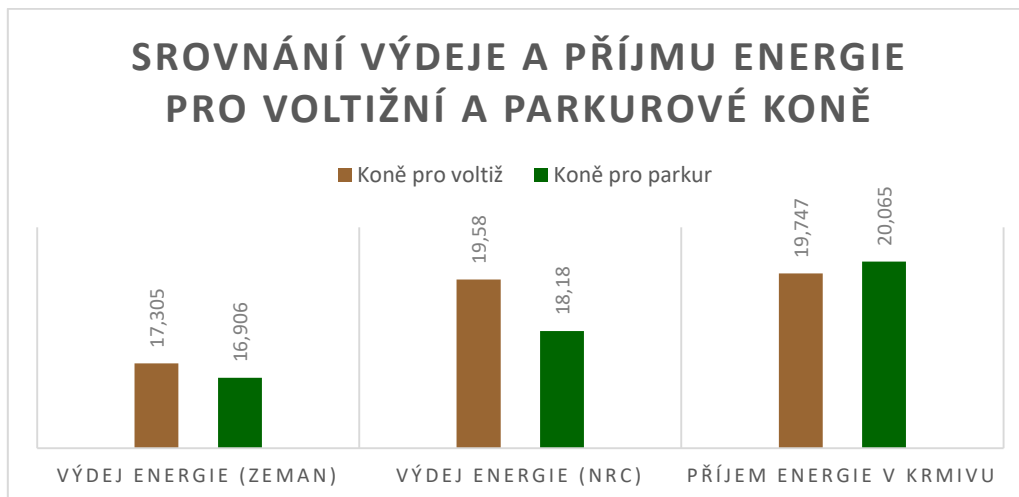
	Výdej energie celkem (dle Zemana) v MJ	Výdej energie celkem (dle NRC) v MJ	Příjem energie v krmení v MJ
Acord-E	16,72	16,78	17,74
Alonzo	17,08	19,58	21,08
Dar 2	16,31	16,78	25,36
Fernando Pajkos	17,22	19,58	26,19
Früling	17,56	19,58	22,05
J.D. Small Princess	17,52	19,58	16,08
Leon 655	17,55	19,58	16,61
Lugano	16,85	19,58	18,95
Melman	17,49	19,58	16,06
Snoopy	17,16	19,58	18,62

Tab. 12: Energetický výdej a příjem jednotlivých koní převedený na 100 kg živé hmotnosti



Graf 2: Energetický výdej a příjem na 100 kg živé hmotnosti koní

Níže uvedený graf zobrazuje porovnání energetického výdeje počítaného podle Zemana, energetického výdeje počítaného podle NRC norem a příjmu energie v krmivu vždy pro skupinu koní využívaných pro voltiž a skupinu koní využívaných pro parkur.



Graf 3: Srovnání výdeje a příjmu energie pro voltižní a parkurové koně

Ze statistického šetření byly získány následující hodnoty:

	Výdej energie dle Zemana celková ž.hm.	Výdej energie dle Zemana na 100 kg	Výdej energie dle NRC celková ž.hm.	Výdej energie dle NRC na 100 kg	Příjem energie v krmivu celková ž. hm.	Příjem energie v krmivu na 100 kg
Průměr	90,907	17,146	100,548	19,02	104,24	19,874
Min.	65,05	16,31	74,21	16,78	69,16	16,06
Max.	132,38	17,56	148,22	19,58	131,44	26,19
Směrodatná odchylka	21,10	0,4	22,78	1,12	23,53	3,50
Variační koeficient	23,22%	2,31%	22,65%	5,89%	22,57%	17,63%

Tab. 13: Základní statistické šetření pro všechny koně uvedené v celkové hmotnosti koní a převedené na 100 kg živé hmotnosti

	Výdej energie dle Zemana celková ž.hm.	Výdej energie dle Zemana na 100 kg	Výdej energie dle NRC celková ž.hm.	Výdej energie dle NRC na 100 kg	Příjem energie v krmivu celková ž. hm.	Příjem energie v krmivu na 100 kg
Průměr	87,99	16,9075	93,87	18,18	103,7525	20,065
Min.	75,34	16,31	79,55	16,78	69,16	16,08
Max.	117,7	17,52	118,15	19,58	124,86	25,36
Směrodatná odchylka	17,30	0,45	14,9	1,4	21,92	3,55
Variační koeficient	19,67%	2,64%	15,87%	7,70%	21,13%	17,68%

Tab. 14: Základní statistické šetření pro parkurové koně uvedené v celkové hmotnosti koní a převedené na 100 kg živé hmotnosti

	Výdej energie dle Zemana celková ž.hm.	Výdej energie dle Zemana na 100 kg	Výdej energie dle NRC celková ž.hm.	Výdej energie dle NRC na 100 kg	Příjem energie v krmivu celková ž. hm.	Příjem energie v krmivu na 100 kg
Průměr	92,85167	17,305	105	19,58	104,565	19,74667
Min.	65,05	16,85	74,21	19,58	70,58	16,06
Max.	132,38	17,56	148,22	19,58	131,44	26,19
Směrodatná odchylka	23,09	0,26	25,83	0	24,53	3,47
Variační koeficient	24,87%	1,48%	24,60%	0,00%	23,46%	17,56%

Tab. 15: Základní statistické šetření pro voltižní koně uvedené v celkové hmotnosti koní a převedené na 100 kg živé hmotnosti

V programu Statistica 12 byly po dosažení hodnot získány následující vyhodnocení:

c	Výdej energie (dle Zemana)	Výdej energie (dle NRC)	Příjem energie z krmiva
Výdej energie (dle Zemana)		0,639314	0,430912
Výdej energie (dle NRC)	0,639314		0,935597
Příjem energie z krmiva	0,430912	0,935597	

Tab. 16: Porovnání všech koní v celkové živé hmotnosti

	Výdej energie (dle Zemana)	Výdej energie (dle NRC)	Příjem energie z krmiva
Výdej energie (dle Zemana)		0,169554	0,030227
Výdej energie (dle NRC)	0,169554		0,676936
Příjem energie z krmiva	0,030227	0,676936	

Tab. 17: Porovnání všech koní na 100 kg živé hmotnosti

	Výdej energie (dle Zemana) voltiž	Výdej energie (dle NRC) voltiž	Příjem energie z krmiva voltiž	Výdej energie (dle Zemana) parkur	Výdej energie (dle NRC) parkur	Příjem energie z krmiva parkur
Výdej energie (dle Zemana) voltiž		0,555232	0,480580	0,999817	0,991576	0,468793
Výdej energie (dle NRC) voltiž	0,555232		0,999996	0,503273	0,935746	0,999515
Příjem energie z krmiva voltiž	0,480580	0,999996		0,438350	0,900786	0,999939
Výdej energie (dle Zemana) parkur	0,999817	0,503273	0,438350		0,970284	0,422093
Výdej energie (dle NRC) parkur	0,991576	0,935746	0,900786	0,970284		0,860386
Příjem energie z krmiva parkur	0,468793	0,999515	0,999939	0,422093	0,860386	

Tab. 18: Porovnání parkurových a voltižních koní v celkové hmotnosti

	Výdej energie (dle Zemana) voltůž	Výdej energie (dle NRC) voltůž	Přijem energie z krmiva voltůž	Výdej energie (dle Zemana) parkur	Výdej energie (dle NRC) parkur	Přijem energie z krmiva parkur
Výdej energie (dle Zemana) voltůž		0,555232	0,480580	0,999817	0,991576	0,468793
Výdej energie (dle NRC) voltůž	0,555232		0,999996	0,503273	0,935746	0,999515
Přijem energie z krmiva voltůž	0,480580	0,999996		0,438350	0,900786	0,999939
Výdej energie (dle Zemana) parkur	0,999817	0,503273	0,438350		0,970284	0,422093
Výdej energie (dle NRC) parkur	0,991576	0,935746	0,900786	0,970284		0,860386
Přijem energie z krmiva parkur	0,468793	0,999515	0,999939	0,422093	0,860386	

Tab. 19: Porovnání parkurových a voltůžních koní na 100 kg živé hmotnosti

	Výdej energie (dle Zemana)	Výdej energie (dle NRC)	Přijem energie z krmiva
Výdej energie (dle Zemana)		0,918820	0,562662
Výdej energie (dle NRC)	0,918820		0,790445
Přijem energie z krmiva	0,562662	0,790445	

Tab. 20: Porovnání parkurových koní v celkové hmotnosti

	Výdej energie (dle Zemana)	Výdej energie (dle NRC)	Přijem energie z krmiva
Výdej energie (dle Zemana)		0,767944	0,242128
Výdej energie (dle NRC)	0,767944		0,571307
Přijem energie z krmiva	0,242128	0,571307	

Tab. 21: Porovnání parkurových koní na 100 kg živé hmotnosti

	Výdej energie (dle Zemana)	Výdej energie (dle NRC)	Přijem energie z krmiva
Výdej energie (dle Zemana)		0,718493	0,735037
Výdej energie (dle NRC)	0,718493		0,999618
Přijem energie z krmiva	0,735037	0,999618	

Tab. 22: Porovnání voltůžních koní v celkové hmotnosti

	Výdej energie (dle Zemana)	Výdej energie (dle NRC)	Přijem energie z krmiva
Výdej energie (dle Zemana)		0,206003	0,166642
Výdej energie (dle NRC)	0,206003		0,990642
Přijem energie z krmiva	0,166642	0,990642	

Tab. 23: Porovnání voltůžních koní na 100 kg živé hmotnosti

Na základě statistického vyhodnocení vyplynulo, že jediná statisticky významná závislost je mezi energetickým výdejem podle normy Zemana a příjmem krmiva u všech koní na 100 kg živé hmotnosti, jak uvádí tabulka 17. Ostatní závislosti nejsou statisticky významné.

6 Diskuze

Koně zařazení do shora uvedeného výzkumu byli všichni sledováni od jara do podzimu roku 2018. Všichni koně byli ustájeni v jedné jezdecké stáji. Používají se zde stejné druhy krmiva pro všechny ustájené koně, ale liší se jejich poměry v konkrétních krmných dávkách. Krmné dávky jsou sestavovány na základě dlouhodobých zkušeností s konkrétními koňmi. Dále se krmné dávky odvíjí od plemenné příslušnosti, pracovního vytížení, věku, kondičního stupně a samozřejmě podle aktuálního zdravotního stavu.

Základní část krmných dávek tvoří objemné krmivo, konkrétně luční seno. Day (2015) uvádí, že krmná dávka koně by měla být složena především z objemných krmiv bez ohledu na jejich pracovní vytížení. Pro doplnění energetické potřeby se zde krmí mačkaný oves a granule Energys Relax. Dále se ke krmným dávkám přidávají vitamínové doplňky a přípravky pro podporu kloubů. Ke krmení se přidává čerstvá mrkev a jablka a sušené pečivo. Z koní TJ Orion Praha nedostává mačkaný oves pouze J. D. Small Princess, která byla nově pořízena (podzim 2018), a tak měla v době hodnocení krmnou dávku odpovídající původnímu ustájení, pouze bylo upraveno množství, aby odpovídalo aktuálnímu pracovnímu vytížení.

Krmení koní probíhá třikrát denně, ráno a v poledne jej zajišťuje stájnice a večerní krmení je realizováno členy oddílu, kteří mají daný den trénink. Ač se v diplomové práci počítá s průměrnou dávkou objemného krmiva, které je koním podáváno, v jednotlivých dnech se dávky od průměru odlišují, neboť záleží na odhadu osoby, která dávku připravuje a vzniká tak možnost pro nedokrmování nebo naopak překrmování koní.

Další možností, při které mohlo dojít k nepřesnému měření, je měření rychlosti chodů jednotlivých koní, kdy nemá každý jezdec „svého“ koně a během týdne se tak na jednotlivých koních střídá více jezdců. Koně poznají, zda jde o zkušenějšího jezdce, a pak jsou jejich chody svižnější, a naopak se začátečníky jsou spíše tlačivější. V této práci byly chody zprůměrovány, ale z dlouhodobého hlediska nelze odhadnout, zda bude pro jednotlivé koně pokročilost jezdců vyrovnaná, zda bude více jezdců pokročilých nebo naopak více začátečníků, vzhledem k tomu, že se jedná o jezdecký oddíl.

Krmné dávky byly počítány dvěma možnými způsoby. Rovnic, které uvádí Zeman et al. (1997) a (2005) byly počítány mnou na základě naměřených a případně zprůměrovaných hodnot a podle National Reserch Council (2007), vypočítané programem na základě obecného pracovního vytížení a hmotnosti koně, jejichž hodnoty se do programu zadaly.

Podle rovnic Zemana et al. (1997) a (2005) vychází hodnoty vždy o trochu nižší, než podle National Reserch Council (2007). Rozdíl mezi hodnotami vycházejícími z výpočtů podle Zemana et al. (1997) a (2005) a NRC (2007) je však u většiny koní přibližně stejný, až na Acorda – E a Dara 2, u kterých jsou si obě výsledné hodnoty výdeje energie blíže než u ostatních koní. K rozdílu došlo pravděpodobně tím, že obě normy mají pro různá pracovní vytížení různá doporučená množství energie. Dále mohlo dojít k rozdílným výsledkům tím, že do rovnic Zemana et al. (1997) a (2005) byly dosazovány přesnější hodnoty, kdežto do programu, který počítá výdej energie podle NRC (2007) byly vloženy pouze hodnoty obecné, založené na délce tréninku a hmotnosti koně.

Z grafu 2 vyplývá, že Dar 2 a Fernando Pajkos jsou překrmováni a potřebovali by přibližně o 1/3 nižší příjem energie v krmivu. Oproti tomu J. D. Small Princess, Leon 655 a Melman by krmnou dávku potřebovali navýšit, jinak budou dlouhodobě strádat, a to se může podepsat na jejich tréninku a následně i na závodech.

Acord – E má poměrně vyrovnaný příjem i výdej energie. Malý přebytek energie v krmné dávce může být zapříčiněn nepřesným měřením. Na jeho krmné dávce bych nic neměnila.

Alonzo má znatelný rozdíl mezi výdejem energie počítaným podle Zemana et al. (1997) a (2005) a příjmem energie v krmné dávce, ale rozdíl mezi NRC normou (2007) a příjmem energie v krmné dávce není tak velký, a proto bych provedla pouze malou korekci. Vzhledem k poměrně nízkým dávkám jádrné části krmiva bych snížila objemné krmivo přibližně o 0,5 kg na každé dávce sena.

Dar 2 má poměrně vyrovnaný energetický výdej jak podle výpočtu Zemana et al. (1997) a (2005), tak podle NRC (2007). Jeho energetický příjem v krmivu je ale přibližně o 1/3 vyšší než energetický výdej. Navrhovala bych tedy snížení ranní krmné dávky ze 2M na 1 M, polední krmení bych nechala stejné a večerní snížila z 1 M + 1 G na 1 M. Zároveň by došlo ke snížení množství zkrmovaného sena místo 3 kg za krmení na cca 2 kg za krmení.

Fernando Pajkos má rovněž relativně vyrovnaný energetický výdej podle obou počítaných norem. Příjem v krmné dávce však také převyšuje hodnotu výdeje o téměř 1/3, a proto bych navrhovala následující úpravu krmné dávky – ráno 1 M, v poledne 1 G a večer 1 M a celkové snížení objemu sena vždy o cca 0,5 kg na každé krmení.

Früling má opět hodnoty počítané podle Zemana et al. (1997) a (2005) a norem NRC (2007) poměrně vyrovnané a u krmné dávky bych provedla pouze malou korekci krmné dávky sena opět o cca 0,5 kg na dávku, neboť Früling má poměrně náročný energetický výdej během tréninků, a proto bych příjem z jaderného krmiva ponechala beze změny.

J. D. Small Princess má podle obou norem relativně vyrovnaný energetický výdej, ale její krmná dávka celkový výdej nepokrývá. Buďto bych tedy zvýšila ranní a večerní krmení na 1 G, nebo bych k polednímu krmivu přidala ještě jednu dávku granulí Energys Relax a množství sena bych neměnila.

Leon 655 má stejný problém, jako výše zmíněná J. D. Small Princess, u kterého dochází při porovnání výdeje a příjmu energie k celkovému deficitu. Opět bych zvýšila příjem přibližně o 1 G za den. Mnou upravená krmná dávka by pak vypadala následovně: 1 G ráno, 1 G v poledne a ½ M večer. Objem sena bych ponechala beze změny.

Lugano má dostatek příjmu energie, pokud budeme brát výdej energie počítaný podle Zemana et al. (1997) a (2005), avšak budeme-li brát v úvahu výdej podle hodnot NRC (2007), dochází u něj k nedokrmění. Vzhledem k tělesné kondici koně bych krmnou dávku zachovala beze změny.

Melman má poměrně velký energetický deficit. Kvůli jeho tréninkové vyčerpání bych do jeho krmné dávky zařadila více jaderného krmiva. Zvýšila bych ranní a polední dávku vždy o 1 G a jeho upravená krmná dávka by poté vypadala 1 M + 1 G ráno, v poledne i večer a množství objemného krmiva by zůstalo zachováno.

Snoopy má podobně jako Lugano při počítání výdeje podle Zemana et al. (1997) a (2005) dostatek energie, ale při počítání podle NRC (2007) je jeho energetický příjem nedostatečný. Po zhodnocení tělesné kondice koně bych nechala jeho krmnou dávku beze změny.

V diplomové práci jsem se zaměřila na porovnání koní vzhledem k jejich zaměření. Podle grafu 3 je možné vidět, že energetický výdej, ať je počítán podle Zemana et al. (1997) a (2005) nebo podle norem NRC (2007), je vždy o trochu vyšší pro koně používané pro voltiž, což je pravděpodobně ovlivněno náročností tréninku i hmotností jezdců na voltiži, přestože v oddíle TJ Orion Praha trénují poměrně malé děti, na koni mohou být najednou až tři cvičenci, kteří se po koni různě pohybují a pro koně je to energeticky mnohem náročnější, než když nesou v sedle pouze jednoho jezdce, který sedí stále na stejném místě, tedy v sedle. Ovšem když se podíváme na příjem energie, mají tito koně nižší příjem, než koně využívaní pro parkur, ale ani přesto netrpí tato skupina koní nedostatkem krmiva.

Z výsledků je patrné, že není možné stanovovat krmnou dávku jen na základě plemenné příslušnosti, pracovního vytížení, věku, hmotnosti a zdravotního stavu koní, ale je velmi důležité se řídit i zkušeností, protože každý kůň je individuální a ač podle tabulek vychází pro přibližně polovinu koní, že trpí ať už větším nebo menším nadbytkem energie v krmné dávce, nebo naopak nedostatkem energie, koně v TJ Orion Praha podle kondičního stupně netrpí ani nedostatkem, ani nadbytkem, což je možné pozorovat i na fotografiích uveřejněných v přílohách této diplomové práce.

Ve statistickém šetření vyšla jako jediná, statisticky významná, závislost mezi energetickým výdejem podle normy Zemana et al. (1997) a (2005) a příjmem energie v krmné dávce pro všechny koně na 100 kg živé hmotnosti. Ostatní závislosti nejsou statisticky významné. S velkou pravděpodobností to bude způsobeno různou zátěží koní během tréninku, kdy koně mají různě těžké jezdce, kdy se přímo nedbá na hmotnost koně a jezdce, ale na pokročilost jezdce a jeho zvladatelnost konkrétního koně.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení systému výživy ve stáji TJ Orion Praha, kde se všichni koně využívají pro drezurní a parkurovou práci a přibližně polovina koní se využívá pro práci voltižní, ale mají všichni zhruba stejné krmné dávky. U koní bylo hodnoceno, zda je jejich příjem dostatečný vzhledem k energetickému výdeji, který se u koní liší podle jejich tréninku.

V práci jsem počítala energetický výdej a příjem podle konkrétního pracovního vytížení jednotlivých koní dosazovaný do rovnic, které uvádí Zeman et al. (1997) a (2005). Porovnávala jsem je s hodnotami, které vyšly po dosazení pracovního vytížení a hmotnosti jednotlivých koní do programu Horse 28. Tento program vypočítává energetický výdej vycházející z Nutrient Requirement of Horses, pocházející z USA, který spadá pod National Research Council (NRC) v roce 2007.

K výpočtům byly použity krmné dávky pro všechny koně, kteří byli v době psaní diplomové práce ve stáji TJ Orion Praha. Ačkoliv byl Melman během roku 2018 prodán, přesto jsem jej do práce zařadila, neboť jsem v době prodeje měla již změřené veškeré podklady pro výpočty. V průběhu roku 2018 TJ Orion Praha koupil J. D. Small Princess, pro kterou jsem veškeré údaje, oproti ostatním koním, naměřila později.

Hodnoty získané výpočty pro výdej a příjem energie ukázaly, že přibližně polovina koní je lehce podvyživená a naopak druhá polovina koní má příjem energie vyšší než výdej. Při pozorování energetických výdejů v závislosti na různých systémech jsem došla k poměrně podobným výsledkům, ale podle norem NRC (2007) se pohyboval energetický výdej vždy přibližně o 1,5 – 2 MJ na 100 kg živé hmotnosti výš.

Podle statistického pozorování jsem došla k závěru, že není statistická závislost mezi výdejem a příjmem u koní používaných pro různé druhy jezdeckého sportu, konkrétně pro parkur a voltiž.

Ačkoliv jsou koně TJ Orion Praha většinou již staršího věku, na tréninku i na závodech podávají stále krásné výkony a věřím, že to tak bude i nadále.

8 Seznam literatury

BECVAROVA I., PLEASANT R. S., THATCHER C. D. 2009. Clinical Assessment of Nutritional Status and Feeding Programs in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, **25**. 1–21.

BLAŽKOVÁ K. 2012a. Krmiva. Pages 53 – 81. In: BLAŽKOVÁ K., VÝBORNÁ, A., ČERMÁKOVÁ J. (editors). *Výživa a krmivářství*. [online]. Available from: <https://docplayer.cz/3073382-Vyziva-a-krmivarstvi.html>. [cit. 2019-02-09].

BLAŽKOVÁ K. 2012b. Živiny a jejich biologický význam. Pages 13 – 43. In: BLAŽKOVÁ K., VÝBORNÁ, A., ČERMÁKOVÁ J. (editors). *Výživa a krmivářství*. [online]. Available from: <https://docplayer.cz/3073382-Vyziva-a-krmivarstvi.html>. [cit. 2019-02-09].

CRYSTAL J. H., LAIS R. C., FREEMAN L.,M. 2009. Survey of Feeding Practices, Supplement Use, and Knowledge of Equine Nutrition among a Subpopulation of Horse Owners in New England. *Journal of Equine Veterinary Science*. **29**. 719 – 726.

DAVIDSON N., HARRIS P. 2007. Nutrition and Welfare. Pages 45 – 76. In: WARAN N. (editor). *The Welfare of Horses. Animal Welfare*. Dordrechta: Springer. ISBN 9781402061424.

DAY Ch., 2015. *Feed Your Horse the Natural Way : The Platform Upon Which to Build Health* [online]. Lulu Press, p 152. ISBN 9781300343776. Available from: https://books.google.cz/books?id=ZTxMCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=feed+your+horse+the+natural+way&hl=cs&sa=X&ved=0ahUKEwi5woXJ_K7gAhWPM-wKHfSPBiAQ6AEIKTAA#v=onepage&q=feed%20your%20horse%20the%20natural%20way&f=false. [cit. 2019-02-09].

DOSKOČIL J. 2003. Trávení a vstřebávání. Pages 92 – 141. In: JELÍNEK P., KOUDELA K. (editors). *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno. p 414. ISBN 8071576441.

ENERGIE VÝPOČET [online], Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Available from: <https://kzv.zf.jcu.cz/studium-a-vzdelavani/studijni-materialy-a-informace/vyziva-a-krmeni-hospodarskych-zvirat/cviceni/energie-vypocet.doc>. [cit. 2019-02-18].

FRAPE D. 2008. *Equine nutrition and feeding* [online]. 3rd edition. John Wiley, p 664. ISBN 9780470750391. Available from: https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=d7CZ9sVn5qIC&oi=fnd&pg=PR5&dq=equine+nutrition+feeding&ots=VziBUP7OB5&sig=FaT0dDg-wWhncj4hsTEhjTKwI50&redir_esc=y#v=onepage&q=equine%20nutrition%20feeding&f=false. [cit. 2019-03-27].

HARRIS P. A. 1998. Developments in Equine Nutrition: Comparing the Beginning and End of This Century. *The Journal of Nutrition*, **128**. 2698 – 2703.

HARRIS P. A. 2001. Comparison of the digestible energy (DE) and net energy (NE) systems for the horse. Pages 199 – 216. In: PAGAN J. D., RAYMOND J. G. (editors) *Advances in equine nutrition II*. Nottingham University Press. Nottingham. ISBN 1897676786.

HOFFMAN R. M. 2009. Carbohydrate metabolism and metabolic disorders in horses. *Revista Brasileira de Zootecnia*. **38**. 270 - 276.

HorseMath: Horse Feed and Dietary Supply Calculator [online], 2012. Available from: <http://www.horsemath.com/horse-feed-calculator>. [cit. 2019-02-18].

HUNTINGTON P., MEYERS J., OWENS E. 2004. *Horse Sense: The Guide to Horse Care in Australia and New Zealand* [online]. 2nd. Collingwood: Landling Press, p 352. ISBN 9780643099098. Available from: https://books.google.cz/books?id=nGvJVGYxlqYC&printsec=frontcover&dq=Horse+Sense:+The+Guide+to+Horse+Care+in+Australia+and+New+Zealand&hl=cs&sa=X&ved=0ahUKEwic3oySjK_gAhXMIIAKHc08Br8Q6AEIKTAA#v=onepage&q=Horse%20Sense%3A%20The%20Guide%20to%20Horse%20Care%20in%20Australia%20and%20New%20Zealand&f=false. [cit. 2019-02-09].

JARVIS N. G. 2009. Nutrition of the Aged Horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, **25**. 155 – 166.

JARVIS N., PARADIS M. R., HARRIS P. 2017. Nutrition considerations for the aged horse. *Equine Veterinary Education*. **31**. 102 - 110.

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. 1999. *Different Horse Feeds For Different Needs*. [online]. Available from: <https://ker.com/equine/different-horse-feeds-for-different-needs/>. [cit. 2018-12-07].

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. 2012. *The Story of B Vitamins in Horse Nutrition* [online]. Available from: <http://www.equine.com/article/story-b-vitamins-horse-nutrition>. [cit. 2018-12-07].

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. 2013. *Vitamin C in Horse Diets* [online]. Available from: <http://www.equine.com/article/vitamin-c-horse-diets>. [cit. 2018-12-07].

KIENZLE E. 1994. Small intestinal digestion of starch in the horse. *Revue De Medecine Veterinaire* **145**. 119 – 204.

KÖNIG H. E., SAUTET J., LIEBICH H. G. 2002. Trávicí ústrojí (apparatus digestorius). Pages 15 – 80. In: KÖNIG H. E., LIEBICH H. G. (editors) *Anatomie domácích savců 2*. Hajko a Hajková. Bratislava. p. 416. ISBN 9788088700579.

LEWIS L. D. 2013a. Water, energy, protein, carbohydrates, and fats for horse. Pages 3 – 18. In: LEWIS L. D. (editor). *Feeding and Care of the Horse 2nd edition*. John Wiley & Sons. p 400. ISBN 9781118694947.

LEWIS L. D. 2013b. Harvested feeds for horse. Pages 62 – 102. In: LEWIS L. D. (editor). *Feeding and Care of the Horse 2nd edition*. John Wiley & Sons. p 400. ISBN: 9781118694947.

MARTIN-ROSSET W. 2015. Nutritive value of feeds. Pages 405 – 454. In: MARTIN-ROSSET W. (editor) *Equine nutrition*. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands. p 696. ISBN 9789086862375.

MCEWEN J. 2000. *Ultimate Horse Care*. John Wiley & Sons. London. p 272. ISBN 1582451702.

MEYER H., COENEN M. 2002. *Pferdefütterung*. 4. auflage. Enke. Berlin. p 256. ISBN 3830440219.

MEYER H., COENEN M. 2003. *Krmení koní. Současné trendy ve výživě*. Ikar. Praha. p 254. ISBN 8024902648.

MORGAN D. 2004. *Feeding your horse for life*. Half Halt Press. Boonsboro. p 228. ISBN 0939481685.

MURRAY J. A, BLOXHAM C., KULIFAY J., STEVNSON A., ROBERTS J. 2015. Equine Nutrition: A Survey of Perceptions and practices of Horse Owners Undertaking a Massive Open Online Course in Equine Nutrition. *Journal of Equine Veterinary Science*. **35**. 510 – 517.

NAJBRT R. 1980. Apparatus digestorius – soustava trávicích ústrojí. Pages 350 – 444. In: NAJBRT R. (editor). *Veterinární anatomie: učebnice pro vysoké školy veterinární, Díl 1*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. p 524. ISBN 0709780.

Nařízení komise (ES) č. 152/2009 ze dne 27. ledna 2009 kterým se stanoví metody odběru vzorků a laboratorního zkoušení pro úřední kontrolu krmiv. 2009. In: *Úřední věstník Evropské unie*. ročník 2009. I. 54. 1 - 130. [cit. 2019-03-25].

NRC *Nutrient Requirements of Horses* [online], 2007. 6th Revised Edition. National Academy Press, p 341. ISBN 9780309102124. Available from: <https://www.nap.edu/read/11653/chapter/3#4>. [cit. 2019-02-27].

PAGAN J. D. 1998. Carbohydrates in equine nutrition. Pages 29-41. In: PAGAN J. D. (editor) *Advances in Equine Nutrition II*. Nottingham University Press, UK. p 547. ISBN 9781897676783.

PILLINER S. 1992. *Horse nutrition and feeding*. Cambridge, Mass., USA: Blackwell Science. p 236. ISBN 0632032391.

REECE W. O. 2011. Trávení a vstřebávání. Pages 313 – 360. In: REECE W. O. (editor). *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Grada. Praha. p 473. ISBN 9788027432824.

ROBERTS J. L., MURRAY J. 2013. Survey of Equine Nutrition: Perceptions and Practices of Veterinarians in Georgia, USA. *Journal of Equine Veterinary Science*. **33**. 454 – 459.

SICILIANO P. D. 2002. Nutrition and feeding of the geriatric horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, **18**. 491 – 508.

STANĚK A., 2016. *Energetické hodnocení krmiv* [online]. Available from: <https://docplayer.cz/8167282-Energeticke-hodnoceni-krmiv.html>. [cit. 2019-03-16].

SUCHÝ P. 2008. Obsahové látky v krmivech a jejich rozdělení. Pages 9 – 41. In: STRAKOVÁ E., SUCHÝ P., HERZIG I., TVRZNÍK P. (editors). *Výživa a dietetika, 1. díl – obecná výživa*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno. p 92. ISBN 9788073050313.

TLUČHOŘ J., NAVRÁTIL J. 2007. Výživa koní. Pages 238 – 288. In: DUŠEK J., MISAŘ D., MULLER Z., NAVRÁTIL J., RAJMAN J., TLUČHOŘ V., ŽLUMOV P. (editors). *Chov koní*. Brázda. Praha. p 432. ISBN 8020903525.

TVRZNÍK P., ZEMAN L., HERZIG I. 2008. *Úvod do problematiky vztahu výživy a zdravotního stavu zvířat*. online. Available from: <http://docplayer.cz/1194072-Uvod-do-problematiky-vztahu-vyzivy-a-zdravotniho-stavu-zvirat.html>. [cit. 2019-02-09].

UNDERWOOD E. J., SUTTLE N. F. 1999. Selenium. Pages 421 – 475. In: UNDERWOOD E. J., SUTTLE N. F. (editors). *The mineral nutrition of livestock*. CABI Publishing. Cambridge. p. 614. ISBN 0851991289.

VYSKOČIL I. ZEMAN L., KRATOCHVÍLOVÁ P. VEČEREK M. VAŠÁTKOVÁ A. 2008. *Kapesní katalog krmiv*. [online]. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno. ISBN 9788073752187. Available from: http://is.mendelu.cz/dok_server/slozka.pl?id=40047;download=46794 [cit. 2019-01-14].

WATSON R. 2018. Nutrition necessities. *Equine Health*. **2018**. 35 – 36.

ZELENKA, J. Doplnkové látky. 2006. Strana 149 – 161. In: ZEMAN, L. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Profi Press, s. r. o. Praha. p 360. ISBN 8086726177.

ZEMAN L., HODBOŤ P., MENDELÍK J. 1997. *Výživa a technika krmení koní*. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Brno. p 57. ISBN 9788086153261.

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. p 114. ISBN 8071578363.

ZEMAN L., VESELÝ P., RYANT P., SKLÁDANKA J., ZELENKA J. 2006. Živiny. Pages 11 – 32. In: ZEMAN L. a kolektiv (editors). *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Profi Press, s. r. o. Praha. p 360. ISBN 8086726177.

ZEYNER A., KIENZLE E. 2002. A Method to Estimate Digestible Energy in Horse Feed. *The Journal of Nutrition*, **132**. 1771 – 1773.

ZEYNER A., KIRCHHOF S., SUSENBETH A., SÜDEKUM K.- H., KIENZLE E. 2015. A new protein evaluation system for horse feed from literature data. *Journal of Nutritional Science*, **4**. 1 – 3.

9 Seznam zkratek

ATP - adenosintrifosfát

BE – brutto energie

BNLV – bezdusíkaté látky výtažkové

G – granule (u krmných dávek)

K – záchovná potřeba

M – mačkaný oves (u krmných dávek)

m.j. – mezinárodní jednotky (pro vitamíny)

Mcal – megacalorie

MJ – megajoule

NL – dusíkaté látky

RHB – rehabilitace

SE – stravitelná energie

SE_k – stravitelná energie pro koně

SNL_k – stravitelné dusíkaté látky pro koně

ŽH – živá hmotnost

10 Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázky

Obr 1: Schéma využití energie u koně (převzato ze Zeman et al. 2005).

Tabulky

Tab. 1: Doporučená hladina bílkovin v krmivu (převzato z Lewis 2013a)

Tab. 2: Týdenní pracovní zátěž koní (převzato z NRC 2007)

Tab. 3: Potřeba energie pro pohyb (převzato z Meyer & Coenen 2002)

Tab. 4: Seznam testovaných koní ve stáji

Tab. 5: Krmné dávky pro koně

Tab. 6: Živinové hodnoty pro oves, granule a seno

Tab. 7: Stravitelná energie pro oves, granule a seno

Tab. 8: Stravitelná energie pro mrkev, jablka a suché pečivo

Tab. 9: Rychlosti chodů jednotlivých koní

Tab. 10: Energetický výdej pro různé tréninky jednotlivých koní

Tab. 11: Energetický výdej a příjem jednotlivých koní za 1 den

Tab. 12: Energetický výdej a příjem jednotlivých koní převedený na 100 kg živé hmotnosti

Tab. 13: Základní statistické šetření pro všechny koně uvedené v celkové hmotnosti koní a převedené na 100 kg živé hmotnosti

Tab. 14: Základní statistické šetření pro parkurové koně uvedené v celkové hmotnosti koní a převedené na 100 kg živé hmotnosti

Tab. 15: Základní statistické šetření pro voltižní koně uvedené v celkové hmotnosti koní a převedené na 100 kg živé hmotnosti

Tab. 16: Porovnání všech koní v celkové živé hmotnosti

Tab. 17: Porovnání všech koní na 100 kg živé hmotnosti

Tab. 18: Porovnání parkurových a voltižních koní v celkové hmotnosti

Tab. 19: Porovnání parkurových a voltižních koní na 100 kg živé hmotnosti

Tab. 20: Porovnání parkurových koní v celkové hmotnosti

Tab. 21: Porovnání parkurových koní na 100 kg živé hmotnosti

Tab. 22: Porovnání voltižních koní v celkové hmotnosti

Tab. 23: Porovnání voltižních koní na 100 kg živé hmotnosti

Grafy

Graf 1: Energetický výdej a příjem koní

Graf 2: Energetický výdej a příjem na 100 kg živé hmotnosti koní

Graf 3: Srovnání výdeje a příjmu energie pro voltižní a parkurové koně

11 Přílohy

Acord-E

ACORD-E		
* 24.04.2004	hannoverský kůň	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdectví	4 x týdně	drežura L, kavalety do 50 cm
Volno	3 dny/týden	podtrochlóza 4. - 5. stupně, výběh
Styl kování:	ortopedické kování na přední nohy, zadní nohy kované klasicky	
Povaha:	živý s adekvátními reakcemi, velmi dopředný	

Acord-E						
Jaro	Ráno	2 M	Poledne	2 G	Večer	2 M
Léto	Ráno	2 M	Poledne	2 G	Večer	2 M
Podzim	Ráno	2 M	Poledne	2 G	Večer	2 M
Zima	Ráno	2 M	Poledne	2 G	Večer	2 M



(foto T. Kropáčová)

Alonzo

ALONZO		
* 29.04.2007	hafling	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdectví	4 x týdně	začátečníci, drezura Z, skoky do 90 cm (hobby i oficiální)
Hipoterapie	2 x týdně	vždy po 3 - 4 klientech (1 klient = 20 min)
Volno	1den/týden	výběh
Styl kování:	kován na přední	
Povaha:	flegmatik, občas zákeřný	

Alonzo						
Jaro	Ráno	½ G	Poledne	½ G	Večer	½ M
Léto	Ráno	½ G	Poledne	-	Večer	½ G
Podzim	Ráno	½ G	Poledne	½ G	Večer	½ M
Zima	Ráno	½ M	Poledne	½ G	Večer	½ M



(foto T. Kropáčová)

Dar 2

DAR 2		
* 19.03.1993	český teplokrevík	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdectví	3 x týdně	lehká práce, max 1 hodina denně
Hipoterapie	2 x týdně	vždy po 3 klientech (1 klient = 20 min)
Volno	2 dny/týden	výběh
Styl kování:	kován na přední nohy	
Povaha:	flegmatik s adekvátními reakcemi, dříve dopředný, nyní spíše tlačivý	

Dar 2						
Jaro	Ráno	2 M	Poledne	1 G	Večer	2 M + 1 G
Léto	Ráno	2 M	Poledne	2 G	Večer	1 M + 1 G
Podzim	Ráno	2 M	Poledne	1 G	Večer	2 M + 1 G
Zima	Ráno	2 M	Poledne	1 G	Večer	2 M + 1 G



(foto T. Kropáčová)

Fernando Pajkos

FERNANDO PAJKOS		
* 09.04.2008	kisbérský kůň	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdectví	3 x týdně	drezura Z, L, skoky v tréninku do 115 cm, závodně 100 cm
Voltiž	1 x týdně	krok, klus, cval
Hipoterapie	2 x týdně	vždy po 3 - 4 klientech (1 klient = 20 min)
Volno	1 den/týden	výběh
Styl kování:	strouhán	
Povaha:	flegmatik s adekvátními reakcemi, dopředný	

Fernando Pajkos						
Jaro	Ráno	1 M + ½ G	Poledne	1 G	Večer	2 M
Léto	Ráno	1 M + ½ G	Poledne	1 G	Večer	2 M
Podzim	Ráno	1 M + ½ G	Poledne	1 G	Večer	2 M
Zima	Ráno	1 M + ½ G	Poledne	1 G	Večer	2 M



(foto T. Kropáčová)

Früling

FRÜLING		
* 13.02.2008	český teplokrevník	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdectví	4 x týdně	drezura Z, L, skoky v tréninku do 120 cm, závodně 100 cm
Voltiž	2 x týdně	krok, klus, cval
Volno	1 den/týden	výběh
Styl kování:	kován na přední nohy	
Povaha:	vzrušivý s přehnanými reakcemi, dopředný, muchař	

Früling						
Jaro	Ráno	2 M + 1 G	Poledne	2 G	Večer	2 M
Léto	Ráno	1 M + 1 G	Poledne	2 G	Večer	2 M + 1 G
Podzim	Ráno	1 M + 1 G	Poledne	2 G	Večer	1 M + 1 G
Zima	Ráno	2 M	Poledne	2 G	Večer	1 M + 1 G



(foto T. Kropáčová)

J. D. Small Princess

J. D. SMALL PRINCESS		
* 21.07.2009	hucul/quarterhorse	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdectví	4 x týdně	drezura Z; skoky - v přípravě, zatím kavaletová práce
Lonž	3 x týdně	příprava pro budoucí voltižní trénink
Hipoterapie	1 x týdně	příprava - práce ze země, lonžování, práce na 2 lonžích
Volno	1 den/týden	výběh
Styl kování:	strouhaná	
Povaha:	lehce vzrušivá, dopředná	

J. D. Small Princess						
Jaro	Ráno	½ G	Poledne	jablka/mrkev	Večer	½ G
Léto	Ráno	½ G*	Poledne	jablka/mrkev*	Večer	½ G*
Podzim	Ráno	½ G	Poledne	jablka/mrkev	Večer	½ G
Zima	Ráno	½ G	Poledne	jablka/mrkev	Večer	½ G

* předpokládaná krmná dávka – pořízena na podzim 2018, letní krmnou dávku zatím nemá přesně určenou



(foto N. Klapalová)

Leon 655

LEON 655		
*2010	hucul	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdeckví	4 x týdně	drezura Z, skoky do 90 cm
Voltiž	2 x týdně	krok, klus, cval
Hipoterapie	1 x týdně	vždy po 3 - 4 klientech (1 klient = 20 min)
Volno	1 den/týden	výběh
Styl kování:	strouhán	
Povaha:	flegmatik s adekvátními reakcemi, tlačivý	

Leon 655						
Jaro	Ráno	½ M	Poledne	½ G	Večer	½ M
Léto	Ráno	½ G	Poledne	½ G	Večer	½ M
Podzim	Ráno	½ G	Poledne	½ G	Večer	½ M
Zima	Ráno	½ M	Poledne	½ G	Večer	½ M



(foto T. Kropáčová)

Lugano

LUGANO		
* 07.05.1999	český teplekrevník	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdectví	4 x týdně	drezura L, neskáče (v mládí diagnostikován špánek LZ)
Paradrezura	1 x týdně	krok, krátce klus
Voltiž	2 x týdně	krok, krátce klus, krátce cval
Hipoterapie	1 x týdně	vždy po 3 - 4 klientech (1 klient = 20 min)
Volno	1 den/týden	výběh
Styl kování:	kován na všechny nohy	
Povaha:	flegmatik s adekvátními reakcemi, tlačivý	

Lugano						
Jaro	Ráno	2 M	Poledne	1 M	Večer	1 M + 1 G
Léto	Ráno	2 M	Poledne	1 M	Večer	1 M + 1 G
Podzim	Ráno	2 M	Poledne	1 M	Večer	1 M + 1 G
Zima	Ráno	2 M	Poledne	1 M	Večer	1 M + 1 G



(foto T. Kropáčová)

Melman

MELMAN		
* 30.05.2011	český teplokrevník	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdectví	4 x týdně	drezura Z, skoky do 110 cm
Voltiž	2 x týdně	krok, klus, cval
Volno	1 den/týden	výběh
Styl kování:	kován na všechny 4 nohy	
Povaha:	snadno vzrušivý, občas zákeřný	

Melman						
Jaro	Ráno	1 M + 1 G	Poledne	1 M	Večer	1 M + 1 G
Léto	Ráno	2 M	Poledne	2 M	Večer	1 M + 1 G
Podzim	Ráno	2 M	Poledne	2 M	Večer	1 M + 1 G
Zima	Ráno	1 M + 1 G	Poledne	1 M + 1 G	Večer	1 M + 1 G



(foto N. Klapalová)

Snoopy

SNOOPY		
* 31.05.1997	welsh part-bred	
Práce	Četnost	Poznámka
Jezdectví	4 x týdně	začátečníci, drezura Z, skoky do 50 cm
Voltiž	1 x týdně	krok
Hipoterapie	2 x týdně	vždy po 3 - 4 klientech (1 klient = 20 min)
Volno	1 den/týden	výběh
Styl kování:	strouhaný	
Povaha:	flegmatik s adekvátními reakcemi, tlačivý	

Snoopy						
Jaro	Ráno	½ G	Poledne	½ G	Večer	½ M
Léto	Ráno	½ G	Poledne	½ G	Večer	½ G
Podzim	Ráno	½ G	Poledne	½ G	Večer	½ M
Zima	Ráno	½ G	Poledne	½ G	Večer	½ M



(foto T. Kropáčová)

Jezdecký areál



Hlavní stáj a dvorek areálu (foto N. Klapalová)



Hlavní stáj, dvorek a v pozadí druhá stáj (foto N. Klapalová)



Druhá stáj a v pozadí výběh (foto N. Klapalová)



Dolní výběhy a část zastřešené jízdárny (foto N. Klapalová)



Dolní výběh (foto N. Klapalová)



Horní výběh, sloužící i jako případná jízdárna (foto T. Hakrová)