

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Zootechnických věd

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Stavba přední končetiny koně vhodného pro drezurní
soutěže**

Autor diplomové práce:

Bc. Karolína Dvořáková

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Karolina DVOŘÁKOVÁ**
Osobní číslo: **Z16384**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Stavba přední končetiny koně vhodného pro drezurní soutěže**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Drezurní příprava koně je základem pro většinu jezdeckých disciplín nutným pro dosažení poslušnosti a přiježděnosti koně a zároveň vytváří předpoklad pro dosažení rovnováhy, uvolněnosti a prostornosti pohybu. Kvalita pohybu v jednotlivých chodech je často posuzována rozhodčími podle předvedení předních končetin a proto je nutné při výběru koně pro drezurní ježdění věnovat jejich utváření odpovídající pozornost.

Cílem práce bude specifikovat požadavky na stavbu přední končetiny u drezurních koní v souvislosti s kvalitou jejich pohybu v jednotlivých chodech.

Z dostupných literárních podkladů zpracujete souhrn požadavků na utváření přední končetiny koně s ohledem na kvalitu jejich pohybu v jednotlivých chodech. Budete také věnovat pozornost sestavení koně, jeho vzpřímení, nesení, prostupnosti a rovnováze, která ovlivňuje zatížení předních končetin a následně jejich opotřebení při sportovním využití. Pomocí objektivního zjištění proporcionality jednotlivých partií přední končetiny koní, při kterém posoudíte i úhel v rozhodujících kloubech z hlediska uvolněnosti a prostornosti pohybu, vyhodnotíte souvislost mezi stavbou přední končetiny koní a kvalitou jejich pohybu v drezurním předvedení. Povšimnete si rozdílů v jednotlivých chodech a schopnosti koně předvést jednotlivé drezurní cviky včetně stranových pohybů. Zjištěné údaje zpracujete s využitím vhodných biometrických metod a vyvodíte závěry pro chovatele a uživatele koní z hlediska výběru koně vhodného pro drezurní ježdění.

Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Higginsová G. a Martinová S.: Koně a jejich pohyb, Praha, Metafora s.r.o., 2009, 153 s. ISBN 978-80-7359-217-2

Záliš, N.: Hovory o drezuře, Národní hřebčín v Kladrubech nad Labem, s.p. Alba studio s.r.o., 2001, 112 s.

Karl, P.: Omyly moderní drezury, Praha, Brázda, 2008, 159 s. ISBN 978-80-209-0365-5

The british horse society: The manual of horsemanship, Kenilworth, The Pony Club, 1993, 434 s. ISBN 0-900226-39-0

Rose N. S. et al.: Effects of a stretching regime on stride length and range of motion in equine trot, 2009, Journal of Equine Veterinary Science, volume 181, issue 1, 53 - 55

Baban M., et al.: Phenotypic correlations of strides traits and body measurements in lipizzaner stallions and mares, 2009, Journal of Equine Veterinary Science, volume 29, issue 6, 513 - 518

Morales J. L., et al.: Temporal and linear kinematics in elite and riding horses at the trot, 1998, Journal of Equine Veterinary Science, volume 18, issue 12, 835-839

Ritter Dr., T., Dressage Principles Based on Biomechanics, 224s., ISBN 978-0-8578-00-48

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

Katedra zootechnických věd

Datum zadání diplomové práce: 14. března 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018



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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1598, 370 05 České Budějovice



doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 14. března 2017

Děkuji vedoucímu práce doc Ing. Miroslavu Maršálkovi, CSc. za odborné vedení a cenné rady při vypracování diplomové práce a Mgr. Veronice Čoudkové za rady při statistickém zpracování dat.

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

Datum:

Podpis:

ABSTRAKT

Cílem této práce bylo specifikovat požadavky na přední končetinu koně vhodného pro drezurní soutěže. Sledovanými faktory byly jednotlivé části přední končetiny koně. Konkrétně to byl úhel lopatky, délka lopatky, délka ramenní kosti, úhel loketního kloubu, délka předrábí, délka záprstí, délka spěnky, kohoutková výška pásková a rozměr od ramenního kloubu ke kyčelnímu hrbole. Celkem bylo změřeno 103 koní osmi různých plemen používaných v drezurních soutěžích. Hodnoceny byly přední končetiny koní ve výkonnostních stupních L (58koní), S (24 koní) a ST (21 koní). Byli měřeni koně, kteří navštívili drezurní závody v uplynulých dvou letech (2016 a 2017). Z drezurních protokolů, které patří ke drezurním závodům, byly zaznamenány známky celkově za chody, prodloužený klus, prodloužený cval, překrok a krok. Pro objektivní posouzení bylo provedeno hodnocení statistickým programem Statistica, a to jednofaktorovou anovou, Turkeyovým HSD testem a Spearmanovými korelacemi. Z výsledků této práce vyplývá, že nejdůležitějším rozměrem se ukázal úhel lopatky (výkonnost ST 48°). Dále kohoutková výška pásková, kde se ukázalo, že čím vyšší kůň (výkonnost ST 180 cm), tím vyšší dosáhl výkonnosti a lepších známek v drezurních soutěžích. Délka ramenní kosti (kolem 44 cm) ovlivňuje známky za klus, cval a chody, ale příliš neovlivňuje výkonnost. Délka spěnky (ST výkonnost 18 cm) ovlivňuje známky za krok a cval. Průměrně se délka lopatky pohybuje kolem 61 cm, rozměr mezi ramenním kloubem a kyčelním hrbolem koně 122 cm, délka předrábí 46 – 47 cm, délka záprstí 31 cm a úhel loketního kloubu 99°. Dále z práce vyplývá, že čím vyšší výkonnosti kůň dosáhnul, tím méně byly všechny rozměry rozdílné, a tedy přední končetiny se více podobaly. A také že největší rozdíly jsou mezi koňmi výkonnosti L a ST či L a S, zatímco mezi koňmi výkonnosti S a ST nejsou rozdíly v přední končetině markantní.

Klíčová slova: kůň; přední končetina; drezurní soutěž; výkonnost

ABSTRACT

The aim of this diploma work was to specify the requirements for the front limb of a horse suitable for dressage competitions. The observed factors were individual parts of the front legs. Specifically, it was the shoulder angle, shoulder length, humerus length, shoulder joint angle, forearm length, carpal bones length, pastern length, horse height centimeters, and dimension from the shoulder joint to the hip. In total, 103 horses of eight different breeds used in dressage competitions were measured. The forearms of the horses were rated at performance levels L (58 horse), S (24 horses) and ST (21 horses). All measured horses did participate in dressage competitions in the past two years (2016 and 2017). From the dressage protocols belonging to the dressage racers, there were overall signs of walking, extended trot, extended canter, half-pass step and walk. For objective assessment, measurements were evaluated by Statistica program and by one-factor anova, Turkey's HSD test and Spearman correlations. The results of this work show that the most important dimension was the shoulder angle (ST 48 °). Furthermore, the horse height, where it turned out that the higher the horse (the ST 180 cm), the higher the performance and the better marks in dressage competitions. The length of the shoulder bone (about 44 cm) affects the marks for trot, canter and walk, but it does not affect whole performance too much. The pastern length (ST performance 18 cm) affects the grades behind the walk and the canter. On average, the shoulder length is about 61 cm, the size between the shoulder joint and the hip of the horse is 122 cm, the length of the forearm 46 – 47 cm, the length of the carpal bones 31 cm and the angle of the shoulder joint 99 °. Furthermore, the work shows that the higher the horse's performance, the less the dimensions were different, and thus the front legs were more similar. And the biggest differences are between performance horses L and ST or L and S, while the performance class horses at S and ST level are not so striking.

Key words: horse, front limb, dressage competition, performance

Obsah

Obsah	8
1 Úvod	10
2 Literární přehled.....	11
2.1 Obecná stavba přední končetiny koně.....	13
2.1.1 Plec.....	13
2.1.2 Vlastní přední končetina.....	15
2.1.3 Odchylky a jejich význam.....	19
2.2 Mechanika pohybu	24
2.2.1 Krok, klus, cval.....	26
2.2.2 Jednotlivé cviky.....	31
2.2.3 Pojmy při vzdělávání koně	33
2.3 Pohyb koně v drezurním obdélníku	36
3 Hypotéza.....	40
4 Cíl.....	41
5 Materiál a metodika.....	42
5.1 Materiál.....	42
5.2 Metody zpracování	44
6 Výsledky a diskuze.....	45
6.1 Proporce přední končetiny koně a souvislosti mezi jednotlivými částmi	45
6.1.1 Proporce přední končetiny koní s výkonností stupně L.....	46
6.1.2 Proporce přední končetiny koní s výkonností stupně S	47
6.1.3 Proporce přední končetiny koní s výkonností stupně ST.....	48
6.1.4 Porovnání rozdílů proporcí přední končetiny koní L, S a ST.....	49
6.2 Souvislost proporcí přední končetiny koně s výkonností v drezurním sportu.....	50
6.2.1 Úhel lopatky.....	51
6.2.2 Délka lopatky.....	54
6.2.3 Kohoutková výška pásková	56
6.3 Pohyb koně v souvislosti se stavbou přední končetiny koně.....	59
6.3.1 Chody	60

6.3.2	Překrok.....	62
6.3.3	Prodloužený klus	63
6.3.4	Prodloužený cval	64
6.3.5	Krok	65
6.3.6	Vyhodnocení závislosti parametrů přední končetiny a chodů	66
7	Závěr	70
8	Seznam použité literatury.....	73
9	Přílohy	77

1 Úvod

V České republice se stává drezurní sport čím dál oblíbenější sportovní disciplínou. Přibývá jezdců drezury, rozhodčích, areálů poskytujících zázemí závodním ambicím i soustředěním, přibývá trenérů i laických milovníků tohoto sportu. Zároveň se zvyšující se úrovní jezdců i koní přestávají stačit běžní koně, se kterými v nedávných dobách jezdcí drezurní závody navštěvovali. Přibývá poptávka po tzv. „chodových“ koních, kteří vynikají kvalitním krokem a cvalem, expresivním klusem a líbivým exteriérem.

Vzhledem k tomu, že koní je v tuto chvíli v nabídce obrovské množství, vyvstala potřeba určující specifika, která by definovala koně, který je pro drezurní sport vhodný. Nelze si samozřejmě myslet, že jediná součást koně rozhoduje o jeho perfektním sportovním výsledku, také je také nutné mít na zřeteli obrovský vliv tréninku na výkonnost koně. Nicméně jedním ze zásadních faktorů, které určují úspěšnost koně v drezurním sportu je bezesporu pohyb předních končetin. Tyto jsou schopné efektivního pohybu a mnohdy jsou odbornou i laickou veřejností hodnoceny jako první část těla koně.

Ukázalo se tedy, že je vhodné rozměry přední končetiny podrobně specifikovat a zanalyzovat, jakým způsobem by měla přední končetina vypadat. Tato diplomová práce by měla sloužit k přehledu nejen z čeho se přední končetina koně skládá a jak funguje, ale především, jak by měla vypadat přední končetina koně, od kterého se očekávají kvalitní drezurní výsledky a také zvyšující se výkonnost v rámci sportovní disciplíny zvané drezura.

2 Literární přehled

Stavba těla koně, potažmo stavba přední končetiny koně, byla zaznamenávána, hodnocena a v centru pozornosti již ke konci patnáctého století. Soudobý umělec Albrecht Dürer vyjadřuje příjezděnost koně vysoce zdviženou přední končetinou, která zároveň poskytuje dynamičnost celé scéně. Význam přední končetiny je možné sledovat i v pozdějších obdobích novověku až k současným fotografiím z Olympijských her (**Dušek, 1995**).

Neexistuje norma, týkající se stavby těla dobrého sportovního koně, ani pravidlo, podle kterého lze sportovního koně vybrat. Přesto je několik záchytných bodů, kterými se můžeme při výběru koně řídit – vhodná stavba těla, dobrá a uvolněná mechanika pohybu (**Paalman, 2006**). Ideální nebo perfektní kůň pravděpodobně neexistuje. Pokaždé přijde chvíle, ve které bude potřeba překonat problém exteriéru nebo interiéru, i kdyby měl být malý (**Ripman, 2004**). V chovu koní se snažíme zvyšovat nejen výkonnost, konstituční pevnost a ranost, ale v rámci určitých hranic i tělesnou mohutnost koní (**Klement, 1965**).

Vztah mezi formou a funkcí je již tradičně považován za důležitý pro posouzení budoucího zdravotního stavu a výkonnosti koně (**Johnston et al., 2002**). Všichni koně mohou mít užitek z drezurního tréninku, ale ne všichni jsou schopni soutěžit v nejvyšších stupních. Jedním z limitujících faktorů výkonnosti může být exteriér neboli geometrie stavby kostí z hlediska délky a zaúhlení kostí (**Claytonová, 2004**). Stavba těla, potažmo přední končetiny je velmi důležitá z hlediska mechaniky pohybu a drezurního předvedení koně (**Baban, 2009**).

Horší nebo špatná tělesná stavba těla téměř vždy působí problémy, může koně predisponovat ke zdravotním problémům a tento se může stát nepohodlným při ježdění. Také mu může bránit v rozvinutí potenciálu ke sportovnímu ježdění (**Higginsová a Martinová, 2009**). I přestože mezi drezurními koňmi existují šampioni se špatnou tělesnou stavbou, je to spíše výjimka než pravidlo (**Thomasová 2005**).

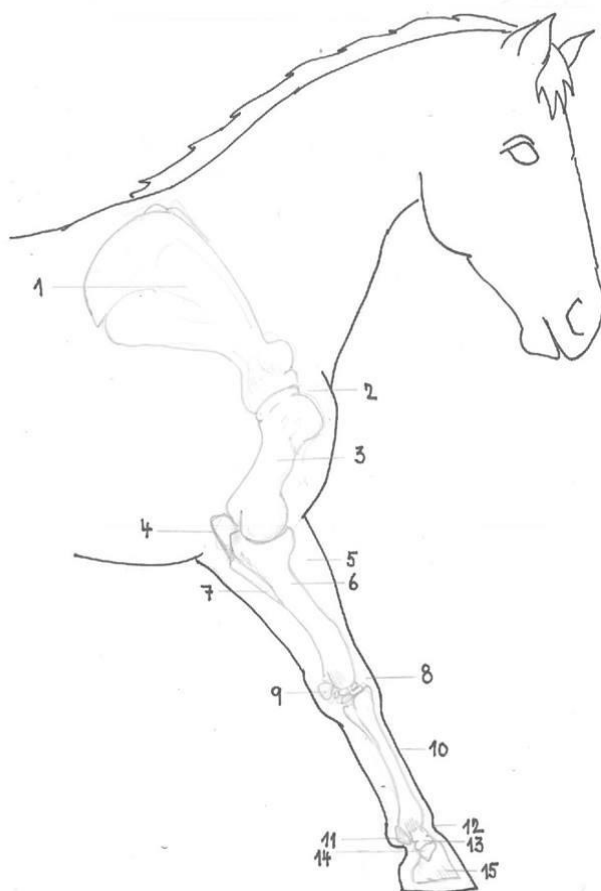
Dle **Holmströma (1997)** jsou významnými tělesnými znaky pro drezuru úhly lopatky a pažní kosti a loketního, zápěstního a kolenního kloubu. (**Holmström a Phillipson, 1993**). Špatná stavba distálních částí končetin je spojována

s predispozicí častějšího zranění končetin a k předčasnému ukončení sportovní kariéry (Wiggers et al., 2015).

Jestliže jsou pánevní končetiny motorem koně, pak hrudní končetiny představují řízení. Kromě toho také pohlcují otřesy a podepírají hmotnost hrudníku. Spolu s hlavou a krkem tvoří až 60 % hmotnosti těla, což vysvětluje, proč jsou koně přirozeně „víc na předku“. Kostí hrudních končetin jsou ve srovnání s kostmi pánevních končetin obvykle kratší a rovnější (Higginsová a Martinová, 2009). Úžasné zadní končetiny jsou k ničemu bez naprosto skvělých předních končetin, protože jejich méně zaúhlené klouby a rovný postoj fungují jako podpěra. Přední končetiny nejen kontrolují postavení předku, ale hlavně řídí rychlost a obraty (Claytonová, 2004).

Obrázek 1 Kostra přední končetiny koně:

1 lopatka, 2 kloub ramenní, 3 kost pažní, 4 kloub loketní, 5 předdrámí, 6 kost loketní, 7 kost vřetenní, 8 zápěstí, 9 přídatná zápěstní kost, 10 záprstí, 11 sezamská kost, 12 spěnkový kloub, 13 spěnková kost, 14 korunková kost, 15 kopytní kost



DVOŘÁKOVÁ, 2018

2.1 Obecná stavba přední končetiny koně

K trupu připojuje hrudní končetinu pletenec hrudní končetiny *cingulum membri thoracici* a za ním následuje pažní kost, předloketní kosti, zápěstní kosti, záprstní kosti a kosti prstů (Najbrt a kol., 1973).

Hrudní končetina koně se skládá z kosti ramenní, kosti předloktí, zápěstních, záprstních kostí a z kostí prstů (Flade a kol, 1990). Kůň nemá klíční kost. Končetiny jsou k tělu připojeny šlachami, povázkami a silným souborem svalů, které stabilizují rameno a loket a upevňují lopatku ke kohoutku, páteři a žebrům (Higginsová a Martinová, 2009). Obecně lze říci, že lopatka a kost ramenní ovlivňují prostornost chodu, předráží a holeň akci (Štrupl a kol., 1983). V dolní části končetiny, od karpu dolů, nejsou žádné svaly. Končetina je proto lehká, koni dovoluje pohybovat se značnou rychlostí, snižuje nároky na energii a zvyšuje vytrvalost (Higginsová a Martinová, 2009). Hrudník koně je pružně zavěšen mezi dvě lopatky. Toto uspořádání výborně tlumí nárazy, proto mají hrudní končetiny koně funkci „tlumičů“. Během pohybu dopředu mají hrudní končetiny také podpůrnou funkci posunu (Švehlová, 2003).

Dle Jonsstonové et al. (2014) byl nejlepší zdravotní stav sledován u koní středního tělesného rámce s dobře nasazeným krkem, lehkým předkem a bez výrazných odchylek od korektního postoje končetin.

2.1.1 Plec

Plec má pro výkonnost koně značný význam. Svým kývavým pohybem umožňuje posun dopředu, dále tvoří oporu přední části trupu a volným napojením k hrudníku zmírňuje nárazy (Štrupl a kol., 1983).

L o p a t k a *scapula* je kost trojúhelníkovitého tvaru, uložená na boční ploše přední části hrudníku. Na lopatku se připojují silné svaly a šlachy. Lopatka spolu s ramenní kostí vytváří ramenní kloub, ve kterém se uskutečňuje ohýbání a natahování (Flade a kol, 1990). Hladká, lehce konkávní část lopatky umožňuje klouzáni kosti po žebrech a současně dovoluje stažení svalů a vazů závěsu hrudní končetiny. Dorzálně lopatka pokračuje lopatkovou chrupavkou, na niž se upínají svaly odstupující od šijového vazů, jejichž prostřednictvím je končetina k němu a k prvním osmi hrudním obratlům zavěšena. Hřeben lopatky je možné pod kůží

nahmatat (**Higginsová a Martinová, 2009**). Lopatka koně je oproti ostatním hospodářským zvířatům významně štíhlejší a má méně výrazní trojúhelníkový obvod (**Najbrt a kol., 1973**). Je připevněna silnými svaly a vazy (**Steward et al., 2003**).

Dle **Štrupla a kol. (1983)** má být lopatka dlouhá a šikmo položená, aby umožňovala prostorný a pružný chod. Optimální úhel lopatky považuje 45° (měřeno od vodorovné roviny). Je-li úhel větší než 50° , mluvíme o strmé lopatce, která bývá často i krátká. Strmá lopatka s delší ramenní kostí bývá výhodou u kočárových koní, ne však jezdeckých. Naopak dlouhá a šikmá lopatka je hledána u koní dostihových, jelikož umožňuje velkou rychlost.

Ideální úhel lopatky zajišťuje rovnoměrnou absorpci otřesů všemi částmi končetiny, avšak zároveň upozorňuje na to, že pokud je lopatka plochá a dostatečně dlouhá, tak, aby umožnila dostatečnou délku kroku, není mírně strmější lopatka závadou (**Pillinerová a kol., 2002**).

Porovnání skupiny elitních drezurních, obyčejných školních a čtyřletých koní ukázalo, že elitní sportovní koně měli ve srovnání s obyčejnými koňmo sklon lopatky menší k horizontální rovině (**Holmström a kol.1990**).

R a m e n n í (pažní) k o s t *humerus* je jediná kost, která tvoří kostru paže (**Najbrt a kol., 1973**). Má být dostatečně dlouhá a šikmá. Optimální úhel lopatky a ramenní kosti je 90° . Délku a šikmost ramenní kosti je třeba brát v úvahu v poměru k lopatce (**Štrupl a kol., 1983**). Ramenní kost s kostmi předloktí vytváří kloub loketní. Je to válcovitý kloub, který umožňuje pouze ohýbání a natahování (**Flade a kol, 1990**). Loketní kloub v přiměřené míře odkloněný od hrudníku umožňuje pohyb partie celé plece (**Polanský a kol., 1983**). Velký hrbol pažní kosti je možné nahmatat – hrbol ramene (**Higginsová a Martinová, 2009**). Dlouhá ramenní kost poskytuje větší základu pro dlouhé svaly (**Jones, 1982, cit. Koenen a kol. 1995**).

Loketní kloub patří k doplňkům plece a jeho činnost s plecí také souvisí. Požadujeme, aby kolmice spuštěná z ramenního kloubu procházela středem kloubu loketního. Čili požadujeme stejnou šířku v kloubech ramenních i loketních. Mezi loketní kloub a hrud' má být možné zasunout otevřenou dlaň (**Maršálek, 2008**). Ohnutější loket spolu se strměji postavenou lopatkou vedou k delší fázi podpěru v pohybu, což díky většímu shromáždění i pření končetin vede ke kvalitnějšímu pohybu (**Pillinerová a kol., 2002**).

2.1.2 Vlastní přední končetina

P ř e d r á m í (předloktí) *skeleton antebrachii* vede od kloubu loketního až po kloub zápěstní lidově nazývaný přední koleno. Předrábí se skládá z kosti vřetenní *radius* a kosti loketní *ulna* (**Štrupl a kol., 1983**).

Loketní kost srůstá na zadní horní straně s kostí vřetenní a vybíhá v hrbol loketní. Ten nemá být příliš vzdálen od hrudníku, ani k němu být příliš přitisknut. V prvním případě způsobuje postoj sbíhavý, ve druhém rozbíhavý (**Štrupl a kol., 1983**). Loketní kloub v přiměřené míře odkloněný od hrudníku umožňuje pohyb partie celé plece (**Polanský a kol., 1983**).

Předrábí je poslední část přední končetiny, na níž se vyskytují svaly (**Štrupl a kol., 1983**). Toto svalstvo má za úkol vést končetinu v pohybu a také nést hmotnost koně zpevněním loketního kloubu při stání (**Maršálek, 2008**). Má být tedy široké a osvalené. Má být dostatečně dlouhé, zvláště v porovnání s přední holení. Nejlepší poměr mezi šíří horní a spodní části předrábí je asi 2:1. To znamená, že horní část má být dostatečně osvalena (**Štrupl a kol., 1983**).

Předrábí posuzujeme hlavně z hlediska jeho délky (**Maršálek, 2008**). Jak říká **Štrupl a kol. (1983)** podle poměru délky předrábí a holeně (spolu s lopatkou a kostí ramenní) je určena prostornost chodu. Při dlouhém předrábí a krátké holení je chod prostornější. V opačném případě kůň zvedá předrábí a chod má vysokou akci, zvláště ve cvalu. **Maršálek (2008)** říká, že kůň při kratším předrábí musí kompenzovat větším počtem zvednutí předrábí (kroků) a kůň při každém kroku ztrácí prostor. Zatímco při delším předrábí kůň zabírá prostor tím, že může více dopředu posunout zápěstní kloub, dělá tedy prostorově delší krok.

Svalstvo koně s krátkým předrábím je více unavováno než u koně s dlouhým předrábím. Je tomu tak proto, že kůň s krátkým předrábím a dlouhou holení nahrazuje malou prostornost chodů velkou energií a ohýbá nohu v karpálním kloubu úplně, aby ji vymrštil dopředu. Všeobecně lze říci, že pro prostorný krok a klus je požadován dlouhé předrábí, kdežto pro koně cvalového relativně delší holeně (**Maršálek, 2008**). Šířka a svalnatost předrábí jsou důležité z hlediska výkonnosti a výraznost svalů charakterizuje i stupeň trénovanosti koně (**Polanský a kol., 1983**).

Postavení předrábí je důležité pro mechaniku pohybu. Má být kolmé zepředu i ze strany. Není-li tomu tak, bývá jedna strana končetiny zatěžována více než druhá a tím se kůň rychleji opotřebovává (**Maršálek, 2008**).

K l o u b z á p ě s t n í *ossa carpi* (karpus, přední koleno) odpovídá zápěstí člověka. Skládá se ze sedmi nebo osmi kůstek, které jsou vždy po čtyřech ve dvou řadách nad sebou (**Higginsová a Martinová, 2009**). Horní řada je spojena s kostí vřetenní, spodní řada s kostí záprstní (metakarpus). Jednotlivé kosti jsou opatřeny silnou chrupavkou a jsou spojeny tuhými vazy (**Štrupl a kol., 1983**). Spodní část je pevně srostlá s metakarpem a je v pohybu minimálně volná. Důležitá pro pohyb a vzhled kloubu je přídatná kost hrášková na zadní straně kloubu. Vzadu tak tvoří znatelný zářez ve spojení s kostí holenní. Ohyb tohoto kloubu je dokonale pružný, takže pozorujeme při zvednutí předramí v pohybu, že holeň se přitáhne téměř vodorovně a souběžně k předramí, přičemž se mírně vychýlí karpální kloub směrem ven. Takže holeň se spěnkou a kopytem he přiložena k předramí zvenku. Jiné postranní pohyby jsou vyloučeny (**Maršálek, 2008**).

Přední koleno je požadováno výrazné, přiměřeně velké a suché při pohledu zepředu, ze strany nemá pak výrazněji přečnívat linií předramí a metakarpu (**Polanský a kol., 1983**). Normálně má zápěstní kloub tvořit souladně uzavřený celek s předramím a holení, přičemž má být výrazný a vyhraněně vynikat na všech stranách. Zepředu má tvořit kolmici s předramím a holení (**Maršálek, 2008**). Karpální kloub má být silný, širší než předramí či holeň a má být ve svislici procházející přední končetinou. Odchytky jsou hodnoceny jako vady (**Dušek a kol., 1995**). Podle **Wardropové (2005)** mají drezurní koně kolenní kloub méně odsazený od těla než koně skokoví.

Z á p r s t í *ossa metacarpi* (metakarpus, přední holeň) leží mezi zápěstním kloubem a kloubem spěnkovým. Je tvořeno třetí kostí záprstní a dvěma kostmi bodcovými. Přední holeň ukazuje sílu kostry, kdy obvod je měřen v horní třetině délky (**Štrupl a kol., 1983**). Na celé holeni jsou jen kosti a šlachy, žádné svaly (**Maršálek, 2008**).

Na přední straně jsou umístěny šlachy natahovačů a na zadní ohybačů (**Maršálek, 2008**). Z nich nejdůležitější jsou: Vřetenní natahovač zápěstní (na kosti vřetenní), společný natahovač prstu (přední plocha kosti záprstní), povrchový ohybač prstu (ohýbá klouby kosti spěnkové a korunkové, nejzadnější šlacha), hluboký ohybač prstu (mohutný sval ohýbající všechny tři klouby prstní, prostřední šlacha), mezikostní sval střední (vaz podchycující hmotnost těla a bránící prošlápnutí spěnky) (**Štrupl a kol., 1983**). Je to jedno z nejchoulostivějších míst koně, a proto je třeba

uspořádání této partie věnovat patřičnou pozornost při výběru koně (**Maršálek, 2008**).

Přední holeň má délkou odpovídat 2/3 délky předrábí (**Věříš a kol., 1986**). Tato proporce zajišťuje prostornost chodu a menší opotřebení šlach (**Polanský a kol., 1983**). Holeň má být suchá, přiměřeně silná. Přejechod ze zápěstí má být pozvolný (**Štrupl a kol., 1983**). Při pohledu ze strany má být linie rovná, při pohledu zepředu je postranní linie poněkud konkávní a rozšiřuje se směrem ke kloubním plochám. Délku holeně posuzujeme jednak samostatně a jednak v poměru k předrábí a výšce koně. Obecně žádáme kratší, silnou, širokou a suchou holeň. Sílu holeně posuzujeme k celkové harmonii tělesné, poněvadž chceme, aby tato kost byla nejen doplňkem harmonické stavby, ale aby byla vždy dostatečně pevná (**Maršálek, 2008**).

P r s t phalanges digitorum se skládá ze tří částí, tj. z kosti spěnkové, korunkové a kopytní. Všechny jsou spojeny klouby (**Štrupl a kol., 1983**). Dále jsou to dvě sezamské kosti spěnkového kloubu a jedna sezamská kost kopytního kloubu – člunková. Kloubní spojení mají „malou vůli“ na principu kladky, která umožňuje stranový pohyb a rotaci. Díky tomu se prst koně dokáže pootočit a vyrovnat se tak s neočekávaným nebo nerovným povrchem (**Higginsová a Martinová, 2009**).

S p ě n k o v ý k l o u b phalanx proximalis je spojením mezi kostí záprstní a spěnkou (**Štrupl a kol., 1983**). Jeho funkce je v opoře přední končetiny a tlumí nárazy. Tato elasticita je umožněna sklonem spěnkové kosti, a hlavně závěsným vazem, který není spojen se žádným svalstvem a je celý šlachovitý. Podmínkou činnosti tohoto kloubu je pevnost těchto šlach. Přídavné kosti sezamské pomáhají zpevnění spěnkového kloubu (**Maršálek, 2008**).

Požadujeme široký, silný a výrazný spěnkový kloub (**Polanský a kol., 1983**). Nápor na elasticitu šlach a jejich pevnost je nejvyšší v klusu a cvalu. Na kloubu vzadu pozorujeme malou ostruhu (**Maršálek, 2008**).

S p ě n k a os compedale je ze všech článků prstu nejdelší (**Štrupl a kol., 1983**). Je tvořena hlavně kostí spěnkovou a závěsným vazem (**Maršálek, 2008**).

U spěnky je důležitá délka, šířka, síla kostí a úhlování (**Maršálek, 2008**). Spěnka nemá, z hlediska délky, přesahovat 1/3 holeně, úhel s vodorovnou plochou má být 45–50° (**Polanský a kol., 1983**). Může být dlouhá i krátká (**Štrupl a kol., 1983**). Spěnka má být přiměřeně dlouhá a má být rovnoběžně s podélnou osou těla. U jezdeckého koně může být delší, ale nikoliv měkká. Úhlování úzce souvisí

s tvarem kopyta. Je důležité spěnku posoudit nejen v klidu, ale hlavně v pohybu (jak ji kůň prošlapuje). Spěnka musí tvořit svou délkou a postavením s celou končetinou dokonalý celek (**Maršálek, 2008**). Delší spěnka většinou předurčuje k elastičtějším chodům koně (**The british horse society, 1993**).

K o r u n k a *phalanx media* je tvořena kostí korunkovou *os coronale* a kloubem korunkovým. Korunka má být široká a úměrná spěnce (**Maršálek, 2008**). Korunka má být stejnoměrně klenutá nad horním okrajem rohového pouzdra, bez otoků, jizev či ran (**Štrupl a kol., 1983**). Také má být v neznatelném přechodu spěnky a předního okraje kopyta (**Polanský a kol., 1983**). Korunkový kloub má jen nejmenší pohyb a je zatěžován nejvíce při měkké spěnce a hlubokém prošlapování. Na korunce můžeme ze strany nahmatat horní okraj chrupavky kopytní (**Maršálek, 2008**).

K o p y t o *urgula* má za podklad kost kopytní, která má tvar seříznutého kužele (**Štrupl a kol., 1983**). Na ní se upíná šlacha hlubokého ohybače. Kopytní kost s kostí korunkovou a přídatnou kostí člunkovou vytváří kopytní kloub (**Maršálek, 2008**). Mezi rameny kosti kopytní je kost střelková a kost korunková. Kosti jsou potaženy škárkou, která obsahuje velké množství cév a nervů. Rozeznáváme škáru hraniční, korunkovou, škárovou stěnu, škárové chodidlo a škárovou střelku (**Štrupl a kol., 1983**). Kopytní chrupavky se vyskytují jen u koně (**Najbrt a kol., 1973**). Střel zajišťuje určitou vzdálenost patek od sebe, elasticitu kopyta a jistý pohyb a rozšíření při zatížení končetiny a zmenšení obvodu kopyta při zvednutí končetiny. Tento kopytní mechanismus přispívá nejen k elastickému chodu, ale podporuje i krevní oběh v kopytě a tím jeho výživu (**Maršálek, 2008**). Střel kopyta se dvakrát za rok kompletně vymění (**Higginsová a Martinová, 2009**). Povrch kopyta tvoří rohové pouzdro, které je vlastně škárkou kopytní. Pouzdro se skládá z rohové stěny, rohového chodidla a rohového střelu (**Štrupl a kol., 1983**). Kopytní chrupavka zvyšuje pružnost kopyta (**Flade a kol., 1990**). Hlavní funkce kopyta jsou poskytnout plochu, která ponese hmotnost a nebude se rychle opotřebovávat, chránit citlivé vnitřní struktury prstu, udržovat v kopytě vlhkost, zajistit přilnavost k povrchu, tlumit otřesy (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Obrázek 2 Fotografie kapilární sítě v kopytě



Zdroj: <https://cz.pinterest.com/pin/250020216783625901/>

Velikost kopyta a jeho tvar je dán plemennou příslušností jedince, genetickými faktory a dále pak vnějšími vlivy jako je způsob odchovu, výživa, onemocnění, kvalita kování a péče o kopyto. Tvar kopyta je dán úhlem v nártní části, postranních kopytních stěn, hranami patek a přední stěnou kopyta a tvarem chodidlového okraje (**Polanský a kol., 1983**). Rohová stěna má svírat se zemí úhel 45–50° (**Štrupl a kol., 1983**). Podle **Markse (2000)** má být úhel kopyta 50–60°. Kopyta by měla být stejná a souměrná (**Maršálek, 2008**).

2.1.3 Odchytky a jejich význam

L o p a t k a je strmá, je-li úhel (měřeno od vodorovné roviny) větší než 50°. Často bývá i krátká. Strmá lopatka a krátká ramenní kost nedovolují dostatečnou možnost pohybu. Nepřiléhá-li lopatka a ramenní kost k hrudníku (svalstvo je ochablé nebo atrofované) mluvíme o volné pleci. Opakem je lopatka svázaná. Jestliže lopatka vepředu odstává od hrudníku, mluví se o lopatce vyplecené nebo o vyplecení (**Štrupl a kol., 1983**). Strmost lopatky připouštíme jen u koně tažného. Krátkost lopatky je vždy závadou.

P ř e d r á m í žádáme dobře osvalené a široké. Odchytkou tedy může být úzké a nedostatečně osvalené předramí a nevhodné délky. Také se může stát, že nebude kolmé, a tak dojde k předčasnému opotřebení pohybového aparátu (**Maršálek, 2008**).

Z á p ě s t í může způsobovat vady postoje. Postoj může být přikleklý nebo zpět prohnutý. Přikleklý postoj se vyznačuje tím, že zápěstní kloub je prohnut dopředu. Vadou je, pokud je vrozený, když má kůň ještě krátkou strmou spěnku.

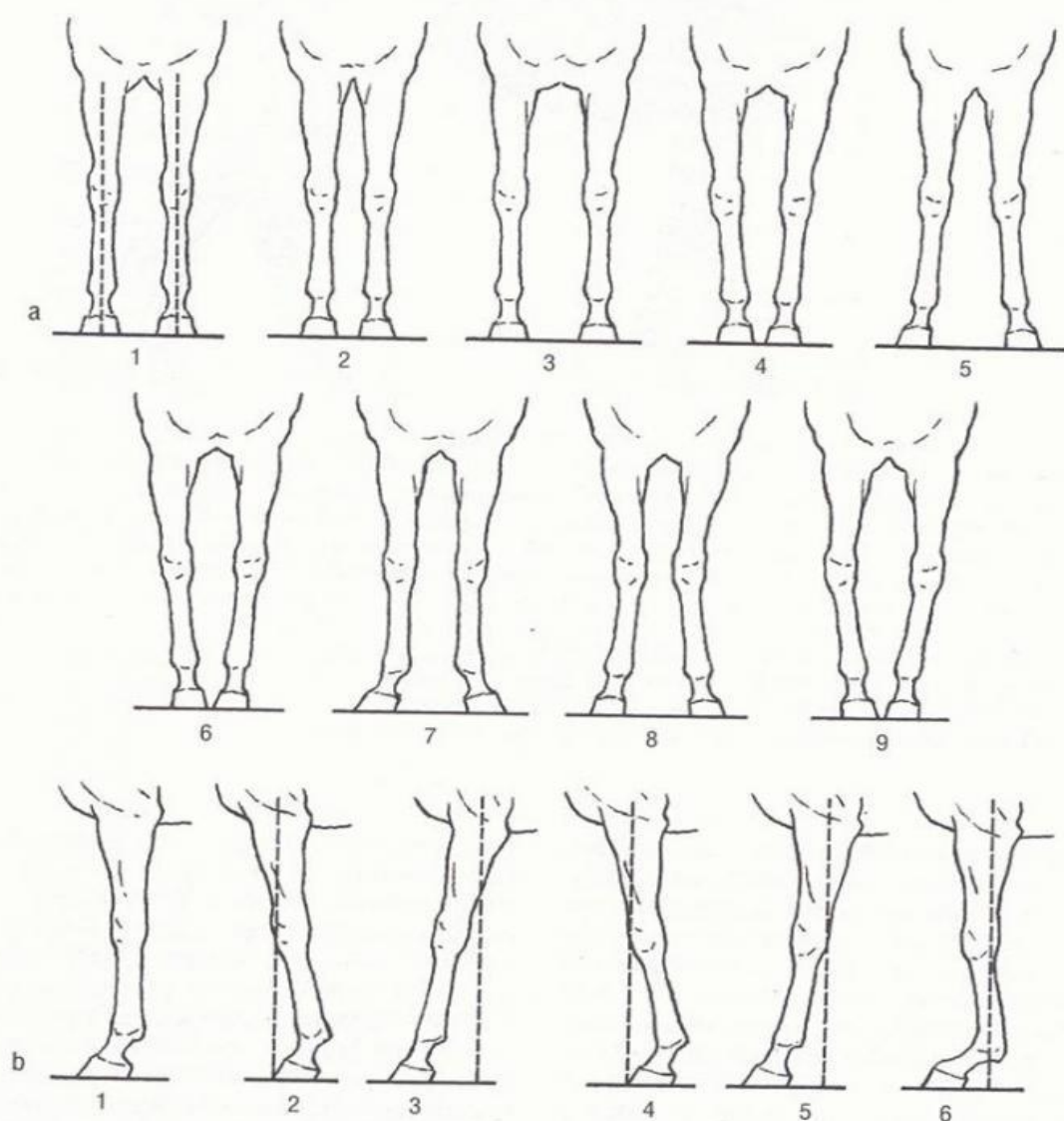
(Štrupl a kol., 1983). U získaného přikleklého postoje vidíme příčinu v určité opotřebenosti (jizvovité zkrácení šlach a ohybačů), která je často doprovázena zesílením, zduřením šlach, takzvaným pánkem. Získaný přikleklý postoj může být také krátkodobý. Kůň po velké námaze, anebo po pohybu na tvrdé půdě má setřesený nohy a citlivější šlachy, takže po odpočinku tento postoj zmizí. Je to znamení, že na koně byly kladeny vysoké požadavky (Maršálek, 2008).

Zpět prohnutý postoj („prohnuté přední koleno“) je opakem přikleklého postoje. Takový postoj je nejen nehezký, ale velmi snižuje výkon koně. Úzký a málo prostorný kloub, který jej doprovází, dává malou stabilitu a pevnost kloubu (Maršálek, 2008). Přední končetina se zpožďuje a způsobuje tzv. stíhání zadními končetinami, přičemž často dochází k poranění spěnky i šlachy. Musí se tedy velmi přísně posuzovat, protože brání koni v pravidelném pohybu (Štrupl a kol., 1983).

Při pohledu zepředu rozeznáváme postavení úzké (často spojené s rozbíhavým postojem) a postavení široké (spojené s postojem sbíhavým) (Štrupl a kol., 1983). Při úzkém postavení (X postoj) je končetina prohnuta tak, že je sblížena právě v kolenou. Díky tomu předráží a holeň nestojí kolmo, ale svírají určitý úhel. Je tu zatěžován zejména vnější okraj kloubu. Takový kůň v klusu často rozhazuje. Opačné, vybočené postavení je méně časté a projevuje se koleno vybočenými vně. Má však stejně nepříznivý vliv jako postavení úzké. V takovém případě se kůň častou strouhá (v nepravidelném a úzkém chodu křeše kopytem jedné nohy o spěnkový kloub nohy druhé). Je to tím, že kompenzací se přiblíží spěnkové klouby k sobě (Maršálek, 2008). Baxter a kol (2011) říká, že u sportovních koní je vbočený postoj v zápěstním kloubu méně problematický než končetiny v tomto kloubu vybočené.

Koleno může být také úzké, ploché, zaškrčené. Zaškrčené koleno je charakteristické zářezem pod hráškovou kostí s nedostatečně vyvinutými vazy, a hlavně povázkou zápěstního kloubu. Takoví koně často trpí záněty v těchto místech a z nich vyplývajícími osifikacemi, novotvory kostními a srůsty (Maršálek, 2008).

Obrázek 3 Postoje předních končetin zepředu a ze strany



5. Postoj předních končetin: a - zepředu: 1 - pravidelný, 2 - úzký, 3 - široký, 4 - sbíhavý, 5 - rozbíhavý, 6 - sevřený, 7 - rozevřený, 8 - v kolenou sblížený (do X), 9 - v kolenou oddálený (do O); b - ze strany: 1 - pravidelný, 2 - zakročený, 3 - předkročený, 4 - přikleklý, 5 - beraní, 6 - medvědí.

Zdroj: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=3001&typ=html

Špánek je exostóza na vnitřní straně hlezna v místech přechodu v holeň. Vzniká zánětem okostice při přílišné námaze nebo při nesprávně stavěném hleznu. V akutním stavu kůň kulhá. Špánek je patrný při pohledu zepředu na konturu hlezna. Nesmí se však zaměřovat s ostře konturovanými – odsazenými hlezny. Při pochybnostech se provádí tzv. špánková zkouška. Končetina je zvednuta nahoru, aby byla silně v kolenu ohnuta, po chvíli se uvolní a ihned se vykluše. Pakliže kůň kulhá, jde o špánek (**Polanský a kol., 1983**).

Z á p r s t í při pohledu zepředu si všímáme zejména poruch souvislosti linie vlivem návních kostí a lišt. Při posuzování ze strany si všímáme zejména šířky a

vývinu šlach a jejich suchosti (**Maršálek, 2008**). Přední holeň může být pod zápěstím zúžená, mluvíme o holeni zaškrčené, je-li zúžená pouze na zadní straně, říkáme, že je holeň zařízlá (**Štrupl a kol., 1983**).

Na holeni se často vyskytují záněty okostice, kterým se říká návní kosti (**Štrupl a kol., 1983**). Lamelovitá stavba této kosti jí dovoluje určitou pružnost i ve směru vertikálním. Je-li tato kost dostatečně pevná a hutná, snáší toto vertikální zatížení bez následků. V opačném případě je soustava kostí přemáhána, což se projeví zánětem okostice na vnitřní straně v horní třetině holeně pod zápěstním kloubem, jehož výsledkem je zduření nazývané návní kost, ve větším měřítku návní lišta. Takové onemocnění může být znakem toho, že jsme sice dokázali dát bohatou výživou kosti co největší růst, ale nedokázali jsme jí dát kvalitní vnitřní náplň. Takové návní kosti se označují jako traumatické na vnitřní straně holeně. Může být ale i návní kost, o které mluvíme jako o neškodné, která nezpůsobuje kulhání (**Maršálek, 2008**). Návní kosti mohou být způsobeny úderem druhé končetiny. Bývají však také příznakem měkké konstituce, popřípadě špatné stavby končetin (**Štrupl a kol., 1983**). Kůň s velkým obvodem holeně, na které jsou velké návní kosti a lišty, je v chovu mnohem nebezpečnější než kůň, která má obvod holeně na úrovni dolní hranice standardu nebo i pod ní, avšak má holeň suchou, výraznou a neporušenou (**Maršálek, 2008**).

Vpředu na holeni se zvláště u mladých koní tvoří tzv. „šinbajny“. Je to vlastně zánět okostice, při dosud nedokončené osifikaci kosti (**Štrupl a kol., 1983**). Vznikají při zanedbání péče a léčby (**Polanský a kol., 1983**).

Dlouhá a tenká holeň doprovázená dlouhými šlachami ohybačů je nepoměrně více namáhána než krátká a široká holeň, ať je to v jakémkoliv pohybu nebo přenášení síly. Zánětem šlach onemocní častěji koně s dlouhou holení než s krátkou (**Maršálek, 2008**).

Spěnce může mít úhel větší než 45°. kdy mluvíme o spěnce strmé. Při menším úhlu jde o spěnku měkkou – kůň ve spěnce prošlapuje. Vzniká tzv. medvědí postoj (**Štrupl a kol., 1983**). Úhlování spěnky je závislé na tvaru a délce kopyta. Dlouhé a nepřekované kopyto dává dojem měkčí spěnky. Dlouhá spěnka činí velké nároky na závěsný vaz a šlachy, ale je hodně pružná. Krátká spěnka není pružná a síla se tu přenáší kostí a méně pružným závěsným vazem, čímž dochází k jejímu brzkému opotřebení, a to zejména v krajině kloubu korunkového – kroužek

(**Maršálek, 2008**). V důsledku nadměrné námahy nebo slabé konstituce dochází ke ztrátě suchosti (nálevky), nebo ke zduřeninám při nepravidelném chodu v důsledku strouhání. Nálevky jsou zduřeniny na spěnkových kloubech a vznikají nahromaděním kloubního mazu při nadměrné námaze. Mohou být křížové, kdy se přelévají z vnější strany na vnitřní. Zpravidla nezpůsobují kulhání (**Polanský a kol., 1983**).

Dle úhlu, který svírá spěnka se zemí může být měkká (malý úhel, patrná v pohybu), medvědí (téměř vodorovná, kůň dává nohy pod sebe, aby vyrovnal základní podporu), rovná (vzpřímenější než normální) a strmá (větší úhel, až „překlubní postoj“) (**Maršálek, 2008**).

Pakliže jsou spěnkové klouby vytočeny ven, vyskytuje se postoj rozbíhavý – rozevřený. Kůň „zametá“ a hrozí strouhání. Při sbíhavém neboli sevřeném postoji je osa spěnky stočena dovnitř a kůň při chůzi tzv. rozhazuje neboli rozmetá. Sevřený postoj doprovází široká prsa (**Štrupl a kol., 1983**).

K o r u n k a je zatěžována nejvíce při měkké spěnce (**Maršálek, 2008**). Zvětšený povrch korunky svědčí o prodělaném zánětu a říká se mu kroužek (může ho způsobit i nepravidelný postoj). Při akutní formě může být příčinou kulhání. Je také příznakem měkčí konstituce (**Štrupl a kol., 1983**).

K o p y t o může mít různé odchylky způsobené mnoha faktory, jako je péče, výživa, úprava, povrch půdy atd. Například měkká půda tvoří kopyta velká, se špatnou rohovinou a často plochá (**Maršálek, 2008**). Tvar kopyta je dán úhlem v nártní části, postranních kopytních stěn, hranami patek, přední stěnou kopyta a tvarem chodidlového okraje (**Polanský a kol., 1983**).

Nejčastější odchylky kopyt je kopyto sevřené, ostroúhlé, tupoúhlé, špalkové, ploché (**Štrupl a kol., 1983**). Tvar takových kopyt je dán postojem končetiny. U kopyta ostroúhlého jsou patky nízké, u tupoúhlého pak vysoké. U kopyta sbíhavého je vnější okraj nosný menší a kopytní stěna vnější je strmější než vnitřní. Opakem je kopyto rozbíhavé. Je-li vzdálenost patek u střely menší než jedna pětina obvodu nosného okraje, mluvíme o kopytu těsném. Problémem může být také měkká, drobná, křehká, lámavá či suchá rohovina (**Maršálek, 2008**).

2.2 Mechanika pohybu

Nejdůležitější vlastností koně, ať už ho posuzujeme pro jakýkoliv pracovní výkon, je jeho pohybová způsobilost. Chod je posunování těla střídavým pohybem končetin. Je samozřejmé, že čím lehčeji, pravidelněji a bez námahy kůň jde, tím větší výkon můžeme očekávat (**Štrupl a kol. 1983**).

Na první pohled se zdá, že pohyb zahajují hrudní končetiny, nicméně v podstatě je to naopak a pohyb ideálně začínají pánevní končetiny. Energie je seskupená a uložená, jakmile jsou pánevní končetiny ohnuté v kyčli, koleni, hleznu a spěnce. Když jsou končetiny během podpěrné fáze napřiměny, tělo se přesune přes končetinu a kůň se posune dopředu, kde energii zezadu zachytávají končetiny hrudní. Pánevní končetiny jsou tak jakýmsi pohonem vzadu. Pokud bychom pohyb koně přirovnali k pohybu automobilu, tak hrudní končetiny tento pohyb zachytávají a mohou jej usměrňovat, řídit. Je nutné vnímat pohyb koně jako celek, do kterého patří hrudní i pánevní končetiny, páteř koně, hlava a krk, ocas i tělo koně (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Pohyb koně se skládá ze šesti fází: odraz – končetina se odpoutává od země, pohyb nad zemí – je tvořen přísunem (pohybem po odrazu do dosažení kolmé polohy, tedy paralelní s párovou vedlejší končetinou, která je v podpěru) a vykročením (tedy od svislé polohy k došlápnutí), došlápnutí – natažená končetina došlápne, nesení – od došlápnutí po dosažení kolmé polohy, podpírání – končetina je v kolmé poloze, posouvání – od kolmé polohy do odrazu (**Dušek a kol., 1999**). Protrakce začíná v ramenou a vede kost pažní, kost vřetenní a kost loketní dopředu. V první části fáze jsou klouby ohnuté, v pozdější části protrakce se rozevřou a narovnají, připraveny na dotyk se zemí. Během protrakce jsou antagonistické svaly hrudní končetiny, které se jinak podílejí na retrakci, excentricky prodloužené, čímž zajišťují stabilitu a plynulost pohybu (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Dle **Higginsové a Martinové (2009)** svaly, které posunují končetinu dopředu v protrakci jsou:

- Ramenní zvedač hlavy, který táhne dopředu rameno.
- Podhřebenový sval, který natahuje ramenní kloub.
- Sval pažní, který natahuje ramenní kloub a ohýbá loketní kloub.
- Dvojhlavý sval pažní, který ohýbá loketní kloub.

- Vřetenní natahovač zápěstí, který natahuje kolenní kloub.
- Svaly a šlachy společného a postranního natahovače prstu, které natahují koleno a spodní část končetiny.
- Hrudní část kápového svalu (trapéz), který táhne kaudální okraj hřebene lopatky nahoru a dozadu.

Svaly, které přitahují končetinu zpět během retrakční fáze kroku jsou:

- Nejširší sval zádový, který táhne rameno a kost pažní zpět.
- Podhřebenový sval a sval deltový, které ohýbají rameno a natahují loketní kloub.
- Trojhlavý pažní sval, který ohýbá rameno a natahuje loketní kloub.
- Napínač předloketní povázky, který natahuje loketní kloub.
- Vřetenní ohýbač zápěstí, který ohýbá zápěstní kloub (karpus).
- Svaly a šlachy povrchového a hlubokého ohýbače prstu, které ohýbají zápěstní kloub a spodní část končetiny.
- Krční část kápového svalu, který táhne kraniální okraj lopatky nahoru a dopředu.

Vzhledem k tomu, že hrudní končetina není k tělu připevněna kostí, tak v pohybu koně přední končetinou není tzv. otočný bod jako u končetiny pánevní (Je to místo, kde se končetina houpe jako kyvadlo. V kroku a klusu se pánevní končetina houpe v kyčelním kloubu a ve cvalu a trysku v lumbosakrálním kloubu.). U hrudní končetiny se hýbe lopatka, která díky pletenci svalů rotuje v pohyblivém otočném bodě, který lze najít asi pod první třetinou lopatky. Takto lopatka může končetině dovolit přitahovat se a odtahovat (vyrovnávání se s povrchem, náročnější drezurní cviky). V tuto chvíli se ukazuje, že úhel lopatky s vodorovnou rovinou je pro pohyb velmi důležitý, protože čím je větší, tím větší je rozsah pohybu hrudní končetiny (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Přední končetiny slouží k podpírání těla a k jeho zachycování při pohybu (**Štrupl a kol. 1983**). Přední končetiny udržují z velké části rovnováhu těla. Při pohledu zepředu dochází v kloubech k jejich přibližování, oddalování i otáčení (torzi), což přispívá k udržení stability, pravidelnosti a čistoty chodu (**Polanský a kol., 1983**). Jestliže jsou pánevní končetiny motorem koně, pak hrudní končetiny představují řízení. Kromě toho také pohlcují otřesy. Podílejí se na zatáčení,

udržování rovnováhy, zastavování a kontrole síly, kterou vyvíjejí pánevní končetiny (**Higginsová a Martinová, 2009**).

2.2.1 Krok, klus, cval

K r o k je čtyřdobý chod. Nohosled je levá zadní, levá přední, pravá zadní, pravá přední. V kroku není fáze vzhonu a kůň má na zemi vždy dvě nebo tři končetiny. Stejnostranná přední a zadní končetina musí vždy tvořit písmeno V (**Švehlová, 2003**). Průměrná rychlost kroku je 6,5 km/hod. Jedno z kopyt je vždy ve vzduchu, zatímco ostatní tři se dotýkají země kromě krátkého okamžiku, kdy kůň přesouvá váhu z jedné končetiny na druhou. Hlava a krk pomáhají udržovat rovnováhu lehkým kýváním nahoru a dolů (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Krok platí za nejkomplicovanější chod jezdeckého koně. Průběh tohoto pohybu má osm fází a v těch je více zdroj případných chyb než ve čtyřech fázích klusu a v šesti fázích cvalu (**Knopfhart, 2003**).

V kroku se nepopisuje pracovní ruch. Nejběžnějším a nejjednodušším ruchem je ruch střední, v němž si kůň zadními kopyty přešlapuje před stopu předních kopyt (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Střední krok je energický, pravidelný chod s obvyklou délkou kroků. Kůň je na přílnutí a udržuje lehký stálý kontakt (**Higginsová a Martinová, 2009**). Při shromážděném kroku si kůň nedošlapuje do stopy předních kopyt, chodí vzhoně, kroky jsou vyšší, krok je pilný (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Vyznačuje se kratšími kroky s vyšší akcí, záď je aktivní, hlava a krk jsou vyklenuté a zdvižené, protože kůň se nese sám (**Higginsová a Martinová, 2009**). Přiježděný kůň dovede při snaze o shromáždění nabídnout větší podsunutí záde a přesunutí těžiště směrem dozadu, takže jeho přední končetiny jsou volnější pro výraznější a energičtější chod (**Maršálek, 2008**). Prodloužený krok je zřetelně delší než střední, délka jednotlivých kroků závisí na vrozených schopnostech koně, a to především na úhlování lopatky a délce jeho těla (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Kůň zde kráčí tak dlouhými kroky, jakých je schopen, zůstává na přílnutí, pravidelnost kroků zůstává zachována (tedy nezrychluje a nezkracuje) a celkový rámec koně je prodloužený (**Higginsová a Martinová, 2009**).

V kroku by měl být vidět mezi diagonální přední a zadní končetinou ve fázi podpěru zřetelný trojúhelník. V případě, že vidět není, jedná se o poruchu v taktu kroku (**Schöfmann, 2006**).

Vady kroku jsou nepravidelný nohosled, krok krátký, těžkopádný bez kmihu, nejistý – klopýtavý, nákok (končetina se předsunuje více dopředu než končetina párová), mimochod (**Dušek a kol., 1999**). Nákok je podobný kulhání, ale kůň si při něm nepomáhá nadlehčováním té strany, na níž končetinu s touto vadou má (**Štrupl a kol. 1983**). Za poruchu v taktu kroku se považuje i uspěchanost koně v kroku, kdy krok zkrátí a zrychlí a ze čtyřdobého úderu kopyt se dostane ke dvoudobému cupitání (**Schöfmann, 2006**).

Krok může být tvrdý (kůň jde jako na jehlách při tvrdé a krátké spěnce) nebo pružný. Také lze mluvit o volném nebo vázaném podle předvedení končetiny z plece (**Maršálek, 2008**).

Nedostatečný krok téměř není možné zlepšit ani pečlivým výcvikem. Je tedy zapotřebí se při výběru koně soustředit na kvalitu kroku v každém ruchu (shromážděný, střední, prodloužený a volný na dlouhé otěži). Nelze se soustředit pouze na prostornost, která poskytuje údaj o jakési délce kroku, ale je nutné v tomto prodloužení zachovat čistotu a pravidelnost kroku (**Knopfhart, 2003**).

K l u s je dvoudobý pohyb koně. Na zem došlapuje pravá zadní a levá přední, následuje fáze vznosu a pak levá zadní a pravá přední opět následovaná fází vznosu. Klus má být pravidelný, prostorný a energický, v kmihu (**Švehlová, 2003**). Běžný pracovní klus má průměrnou rychlost 8-13 km/hod. Jedná se o stabilní chod, ve kterém se kůň pohybuje vždy jedním diagonálním párem končetin, který od sebe odděluje krátký okamžik fáze vznosu. Hlava a krk jsou při klusu v klidné poloze a vyvažují tělo dle potřeby. Kroky by měly být lehké, vyvážené, pravidelné, stálé a rytmické, hlezna a karpy by se měly zdvihát do stejné výše na obou stranách. Hlava by měla být klidná a přední i zadní končetiny by měly pracovat se stejnou energií. Díky prostupnému hřbetu může kůň rovnoměrně překračovat zadními kopyty stopy předních (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Pracovní klus – kůň jde uvolněně, zadními kopyty přešlapuje o délku kopyta stopy předních končetin (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Pracovní ruch – nejobvyklejší ruch, kůň se pohybuje uvolněně, v pravidelném rytmu a s dobrou aktivitou zádě. V tomto ruchu se koně uvolňují (**Švehlová, 2003**). Je to nejpřirozenější klus koně. Kůň by měl být na přílnutí s nosem na kolmici nebo lehce před s aktivními kroky, rytmicky a vyváženě kmitajícíma nohama. Zadní kopyta dopadají do stop předních nebo je přešlapují (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Střední klus – je nutný silnější posuv ze zádě, zadní kopyta výrazně přešlapují přední, kůň je nataženější, ale „nepadá na předeek“ (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Je to vyvážený chod mezi pracovním a prodlouženým klusem. Délka kroku se mírně prodlouží, kůň je na přilnutí s nosem mírně před kolmicí a krkem mírně nataženým a sníženým. Kroky by měly být rovnoměrně dlouhé a rytmické. Rámec koně je delší než u pracovního klusu, ale kulatější než u klusu prodlouženého (**Higginsová a Martinová, 2009**). Střední ruch – je mezistupněm mezi pracovním a prodlouženým ruchem (**Švehlová, 2003**). Prodloužený klus – je výraznější než střední, přední končetiny se natahují do prostoru až po špičku kopyta (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Kůň je na přilnutí, s kulatou zádí, hlava před kolmicí, váha je přesunutá víc na zád' a rámec natažený. Je to vyvážený, rytmický, elegantní chod s aktivními, dlouhými a vznosnými kroky a maximálně dlouhou vznosnou fází (**Higginsová a Martinová, 2009**). Prodloužený ruch – opět téměř stejná kadence, ale jednotlivé kroky jsou prostornější. Fáze vznosu trvá déle než fáze podpěru (**Švehlová, 2003**). Shromážděný klus – vyznačuje se krátkými vznosnými kroky. Přední končetiny jsou odlehčené, kůň je podsazený. Zadní kopyta sotva došlapují do stop předních kopyt (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Jedná se o velmi aktivní klus. Kroky jsou energičtější, krk je zvýšený a vyklenutý, přičemž ramena se pohybují volněji a s větší lehkostí. Hlezna by měla pracovat aktivně a kůň by měl zachovat přilnutí (**Higginsová a Martinová, 2009**). Shromážděný ruch – téměř stejná kadence jako u pracovního, ale kroky jsou kratší a vznosnější. Podpůrná fáze končetin je delší než fáze vznosu. Kůň podsouvá svoji zád' více pod sebe, klouby pánevních končetin jsou ohnutější a následkem toho dochází ke zvedání přední části těla a odlehčování hrudních končetin (**Švehlová, 2003**).

Podle prostornosti a volnosti lopatky a plece rozeznáváme klus vázaný, kdy je malá volnost z plece a lopatka je zpravidla strmější a kratší. Dále klus vydatný, prostorný a energický, kdy při volnosti plece zabírá hodně půdy při velkém posunu zádě. Klus také může být tvrdý při kratší a strmější spěnce (málo péruje). Nebo měkký elastický, kdy kůň dobře péruje ve spěnce. Toto pérování ovšem nesmí překročit určité meze, protože kůň s příliš měkkou a zpravidla dlouhou spěnkou příliš prošlapuje a těžko se odpoutává od půdy (**Maršálek, 2008**). V klusu je velmi důležitý ramenní zvedač hlavy, který lehce protáhne tělo dopředu. Tento sval odstupuje od pažní kosti až k prvnímu až čtvrtému krčnímu obratli k týlu lebky.

Ovlivňuje tak pozici hlavy a kroku, Při únavě je pak vidět houpání hlavy a krku ze strany na stranu (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Hrudní končetiny jsou základem klusu, a to rytmikou ve volném prostoru. Pro dobrý klus je třeba, aby kůň nohy krčil do výšky až 7 cm od loktu, čímž nebudou vadit pánevním končetinám při došlapu (**Flade a kol., 1990**).

Podstatnými faktory klusu jsou pohybová schopnost končetin v důsledku vhodného zaúhlení kloubů a dostatečné osvalení, výška zádě, volná plec (**Knopfhart, 2003**).

U unavených koní dochází k porušení chodu předních a zadních končetin, klus je tedy rozložený. Třídobý klus nastává u koní, kteří předními nohama klušou a zadními zacválají (**Dušek a kol., 1999**). Také je možný tzv. plíživý klus, což je vyšší stupeň plochého chodu. Kopyto je ve fázi kmitu nesené těsně nad zemí, nebo dokonce se předním okrajem otírá o zem. Dále také caplování (klus v kolenou), což je ostré zvedání předních končetin a jejich kladení pod tělo bez výraznějšího pohybu dopředu (**Maršálek, 2008**).

Kůň se může také tzv. stíhat. Přední končetina se (i v kroku) nezvedne dostatečně rychle v době, kdy zadní končetina už dopadá. Špička zadního kopyta zachytí o podkovu přední nohy a může dojít k poranění patky, spěnky, nebo i vyšší části nohy. Často následují utržení podkovy, nebo i pád (**Štrupl a kol. 1983**).

C v a l je třídobý chod. Nohosled levého cvalu je pravá zadní, levá zadní s pravou přední současně, levá přední a následuje fáze vznosu. Cval vpravo je zrcadlově odlišný. Vedoucí končetiny dopadají vždy více dopředu, než končetiny vlečné (**Švehlová, 2003**). Rychlost tohoto chodu výrazně kolísá a může dosáhnout až 27 km/hod. Koně nese dopředu setrvačnost a pomáhá mu udržet rovnováhu, a to i když se země dotýká jenom jedno kopyto (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Cval je ze všech chodů fyziologicky nejnamáhavější. Značnou silou zádě s velkým podsazením zadních končetin a mocným vypětím svalstva je tělo vrženo dopředu, kde je zachyceno předními končetinami, které ho posouvají v rámci nepřetržité řady skoků (**Dušek a kol., 1999**). Musí být zřetelný třítakt s výrazným vznosem, silně pružící, semknuté skoky s přirozenou tendencí vzhůru, s daleko dosahující vnitřní zadní končetinou, se snadným a vydatným prodloužením i s výrazným shromážděním (**Knopfhart, 2003**). Když jdou zadní končetiny dopředu takřka současně, předek se zdvihá, hřbet se vyklene a zakulatí, pánev se podsadí.

Když se zadní nohy odrazí odzadu, čímž posunou tělo dopředu, krk se natahuje vpřed, a když se vedoucí přední končetina dotkne země, klesne dolů. Váha se přenesse na tuto končetinu. Při odrazu předních končetin setrvačnost posune tělo přes přední končetiny dopředu. Přední končetiny vytlačí přední část těla nahoru a dojde k fázi vznosu. Tento pohyb nahoru také přenáší váhu dozadu. Takže hlava, krk a hřbet se mohou zdvihnout a zadní končetiny se mohou posunout pod tělo. Tak vzniká onen kolébavý pohyb typický pro cval (**Higginsová a Martinová, 2009**). Cval má být kulatý, a to téměř doslovně. Mladí koně vytváří svými končetinami jakési elipsy, vzdělaný kůň se shromážděnějším, podsazenějším cvałem tvoří kulatější kruhy. Kulatost cvalu však souvisí s uvolněností hřbetu, a tedy i vlastních končetin (**Schöfmann, 2006**). Dobrý cval je pravidelný, aktivní, impulzivní, rytmický, v rovnováze a s pohybem na rovné linii (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Pracovní cval – uvolněný pohyb, jeden cvalový skok je asi jedna koňská délka (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Je to nejpřirozenější cval. Kůň má jít na lehkém přilnutí s lehkými pravidelnými a vyrovnanými skoky s dobře pracujícími hlezny, impulzivností a znatelnou fází vznosu (**Higginsová a Martinová, 2009**). Střední cval – je prostornější, kůň je více natažený, ale nesmí být „na předku“ (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Je to rovnovážný kulatý cval mezi pracovním a prodlouženým. Kůň má jít na přilnutí s krkem lehce sníženým, nosem před kolmicí. Skoky by měly být dlouhé, pravidelné, rovnoměrné a energické (**Higginsová a Martinová, 2009**). Prodloužený cval – je výraznější než střední (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Zachovává rytmus, ale rámec koně se má prodloužit, protože hlava a krk se sníží a nos má směřovat směrem dopředu. Délka skoků a impulzivnost se zvyšují na maximum a kůň cválá tak dlouhými skoky, jakých je schopen (**Higginsová a Martinová, 2009**). Shromážděný cval je velmi náročný, cvalové skoky jsou krátké a vznosné, kůň je podsazený, předek je odlehčený (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Je to kratší a pružnější cval, než je cval pracovní. Kůň má být na přilnutí se zdviženým a vyklenutým krkem, rámec má být mírně zkrácený s váhou více na zádi. Shromážděný cval se vyznačuje lehkostí, pohyblivostí ramen, větší aktivitou a prostupným hřbetem (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Nečistý cval může být rozložený, kdy zadní končetina dopadne o něco dříve než diagonální přední. Toto se stává v příliš rychlém nebo naopak příliš pomalém (ztráta kmihu) či unaveném cvalu. Dalším nečistým chodem je křížování. Může opět

nastat u unavených koní, kdy kůň vepředu přeskočí, zatímco zád' cválá nesprávně, tedy kůň jde vzadu v opačném cvalu než vepředu (**Dušek a kol., 1999**). Dále kůň může přestat skákat zadními končetinami vpřed a do dálky jedna noha po druhé a místo toho je zvedá téměř současně, a tedy spíše hopsá, než cválá. Této chyby si lze všimnout na přímých liniích nebo ve cvalových piruetách (**Schöfmann, 2006**).

Jedině ve vyšším drezurním ježdění se cválání na vnější nohu vyžaduje – kontracval (**Dušek a kol., 1999**). V tomto pohybu kůň cválá na kruhu na vnější přední nohu. Toto cvičení vyžaduje prostupnost ramen a hřbetu. Přirozené ohnutí v zátylku je směrem ven. Často se používá jako cvičení k narovnání koně (**Higginsová a Martinová, 2009**). V drezurním ježdění středního a vyššího stupně se požaduje překrok ve cvalu, uskutečňuje se po okamžiku vznosu (**Dušek a kol., 1999**).

2.2.2 Jednotlivé cviky

Při práci na dvou stopách čili stranových pohybech, jako je ustupování na holeň, poloviční překroky, zád' dovnitř a zád' ven, plec dovnitř a ven, koně žádáme, aby hrudní končetinami překračoval střed svého těla. V podstatě kříží končetiny. Tento pohyb se nazývá addukce neboli přitažení, pohyb směrem dovnitř. Když kůň ukračuje do strany směrem ven, je to abdukce čili odtažení. Svaly, které umožňují addukci, směřují dolů podél vnitřní strany hrudní končetiny včetně prsních svalů. Tyto cviky se zejména hodí pro nácvik rovnováhy, ohýbání a zatáčení. Pohyb stranou pro koně není přirozený, i když jej tomu můžeme naučit, aby cvik provedl správně, musí být prostupný, ohebný a stabilní v muskulatuře (**Higginsová a Martinová, 2009**).

U s t u p o v á n í n a h o l e ň cvik je prováděn v pracovním klusu. Kůň je téměř rovný, kromě nepatrného postavení zátylku proti pohybu tak, že jezdec má vidět vnitřní nadočnicový oblouk a vnitřní nozdru koně (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Při tomto cviku a při překroku kůň hrudními i kyčelními končetinami překračuje střed svého těla. V podstatě kříží končetiny. Pohyb směrem dovnitř se nazývá addukce a pohyb, kdy kůň ukračuje směrem ven, je to abdukce neboli odtažení. Tyto cviky efektivně nahrazují nepohyblivost páteře a vyskytují se od soutěží úrovně L (**Higginsová a Martinová, 2009**).

P ř e k r o k je cvik, který se provádí ve shromážděném klusu nebo ve shromážděném cvalu. Cvik se provádí na diagonále a je buď poloviční nebo celý. Kůň má být mírně ohnutý ve směru, kterým se pohybuje okolo vnitřní nohy jezdce. Má udržovat stejnou kadenci a rovnováhu během celého cviku. Pro docílení větší uvolněnosti a pohyblivosti plece je velmi důležité, aby byl udržen kmih a angažovanost vnitřní zadní nohy. Koňské tělo je téměř rovnoběžné s dlouhou stěnou, přičemž předek mírně předchází zád'. V klusu vnější nohy překračují a křížují nohy vnitřní. Ve cvalu se jedná o sérii dopředu a do strany prováděných skoků (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Stranový pohyb hrudních končetin umožňuje jejich elastický závěs. Lopatka se ve své pozici vůči hrudníku mírně odchýlí. Zatímco je v abdukci (odtažení), vrchol lopatky ukotvují svaly kápovalý a kosočtverečný. Prsní svaly, které vedou od hrudní kosti a upínají se na předloktí, zajišťují addukci (přitažení) (**Higginsová a Martinová, 2009**).

Střední a prodloužené chody nejsou rychlé, změna ruchu nemá být změnou rytmu, ale imponují velkým prostorným gestem. Kůň, schopný pracovního klusu, by měl v plném klusu létat. Létat nebude, ale pohyb by měl iluzi létání nabudit (**Záliš, 2001**).

S t ř e d n í k l u s je pohyb s průměrným prodloužením ve srovnání s prodlouženým klusem, ale je „kulatější“. Kůň jde vpřed s jasně prodlouženými kroky. Kroky mají být stejné a celý pohyb má být vyvážený a nenucený (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**).

P r o d l o u ž e n ý k l u s je pohyb, ve kterém kůň zabírá co největší možný prostor. Nespíchá, délka jeho kroků je co nejdelší. Přední nohy ukazují na místo, na které ukáží. Pohyb (poloha) předních i zadních nohou má být v okamžiku prodloužení stejný. Celý pohyb má být v dobré rovnováze a přechod do shromážděného klusu musí být proveden měkce při současném přenesení váhy na zád' (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Přední končetiny s dobře vyvinutým ramenním zvedačem hlavy lehce protáhnou tělo dopředu. Tento sval odstupuje od pažní kosti a upíná se k prvnímu a čtvrtému krčnímu obratli a k týlu lebky (**Higginsová a Martinová, 2009**).

S t ř e d n í c v a l je chod mezi pracovním a prodlouženým cvałem. Kůň jde vpřed bez spíchání v jasně prodloužených cvalových skocích. Skoky mají být nenucené a vyvážené (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**).

P r o d l o u ž e n ý c v a l je pohyb, ve kterém kůň zabírá co největší možný prostor. Délka jeho skoků je co nejdelší, bez pospíchání a s lehkostí, je výsledkem velkého kmihu. Celý pohyb má být v dobré rovnováze a přechod do shromážděného cvalu musí být proveden měkce při současném přenesení váhy na záď (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Při odrazu předních končetin setrvačnost posune tělo přes přední končetiny dopředu. Přední končetiny vytlačí přední část těla nahoru a dojde k fázi vznosu. Tento pohyb nahoru také přenáší váhu dozadu, takže hlava, krk a hřbet se mohou zdvihnout a zadní končetiny se mohou posunout pod tělo. Tak vzniká onen kolébavý pohyb (**Higginsová a Martinová, 2009**).

2.2.3 Pojmy při vzdělávání koně

Výcvik drezurního koně je přirozený a klidný pohyb s přirozeným držením uší, čímž kůň dává najevo ochotu přijímat nepostřehnutelné pokyny jezdce. Pomocí sedu jezdce a dalších pomůcek dochází k přestavení svalstva, kloubů a nervového systému, je to tedy cesta k fyzickému i duševnímu uvolnění koně a tím zvýšení jeho obratnosti a ovladatelnosti (**Dušek, 1999**). Cílem výcviku jezdeckých koní je přirozené procvičování těla (**Klimke, 2005**).

Jezditelný, tedy drezurně vzdělaný a vzdělávaný kůň, je prostupný na všechny strany stejně. To znamená, nejen že okamžitě a bez odporu uposlechne při poloviční i při celé zádrži, ale reaguje stejně spontánně na pomůcky pobízející vpřed a do strany. Proto provádí i obtížné cviky na pohled snadno. Kůň se ochotně a téměř sám od sebe ohýbá v obracech, na obloucích a v chodech do strany, a to na obě ruce stejnoměrně. Nechá se snadno přestavět nebo jezdit ve vnějším sestavení a zachovává přitom stejnoměrné tempo i držení. Pohybuje se elegantně, téměř nehlučně, přitom ale s kmihem, lehkostí a ladností. Vypadají, že práci dělají nejen dobrovolně, ale dokonce rádi. Podle stupně vzdělání se dobrovolně shromažďují (**Knopfhart, 2003**).

S t u p n i c e v z d ě l á n í koně se skládá z taktu, uvolnění, přilnutí, kmihu, narovnění a shromáždění. Tyto prvky stupnice se úzce prolínají (**Schöfmann, 2006**).

Prvním dílčím cílem přípravy koně je vnést do pohybu takt a ustálit jej. Je potřeba „seřadit pravidelný chod“ (**Záliš, 2001**). Takt je takový pohyb koně, který v kroku zachovává čtyři údery, v klusu dva údery a ve cvalu tři údery, tak, že údery

jsou jako metronom (**Schöfmann, 2006**). Takový stav je potřeba navodit nejen na počátku přípravy koně, ale vždy znovu a znovu na počátku každé jednotlivé lekce (**Záliš, 2001**).

Uvolnění je takový stav, kdy je vidět jasný nohosled ve všech chodech, pravidelný a živý pohyb vpřed s kmihem, pružící hřbet, uvolněný zátylek, měkká poddajnost obou otěží, na obě ruce snadné ohnutí, správné vytažení otěží z ruky ochota nechat se pobízet na zahozené otěži, občasné frkání (**Knopfhart, 2003**). Uvolnění koně je výsledkem jednoduchého opakovaného děje, z něhož kůň pochopí, že se má uvolnit a taky se skutečně uvolní. Často je uvolnění zaměňováno s únavou (**Záliš, 2001**).

Přilnutí je velmi důležité. Kůň spokojeně přežvykuje na udidle do lehce napjatých otěží a je mírně před kolmicí (**Schöfmann, 2006**). Přilnutí je stále měkce pružné spojení jezdce s koněm v sedu, holeni a ruce. Zjednodušovat přilnutí na spojení ruky jezdce s hubou je hrubý omyl. Jestliže uvolněný kůň nechá jezdce klidně sedět, pak kůň na přilnutí začíná jezdce „vtahovat do sedla“, vyplní jeho sed a přiloží žebra k holeni jezdce (**Záliš, 2001**).

Kmih je vrozený, ale dá se vylepšit příjezděním. Je velmi závislý na exteriérových vlastnostech a mechanice pohybu koně (**Schöfmann, 2006**). Určující podmínkou kmihu je pružně a uvolněně pracující hřbet. Velmi záleží na prostupnosti přes hřbet mezi zadními a předními končetinami, které kmih vytváří. Pánevní končetina hřbet napíná, hrudní uvolňuje (**Záliš, 2001**).

Narovnání koně znamená, že se kůň pohybuje končetinami v ose pohybu, a proto došlapuje zadními kopyty ve směru kopyt předních (**Záliš, 2001**). Narovnání je dokonalé ohnutí koně k oběma stranám i přes přirozenou křivost koně. Dá se procvičovat prací na dvou stopách (**Schöfmann, 2006**).

Shromáždění je výsledkem všech předchozích stupňů. Váha je z předku odlehčena směrem dozadu (**Schöfmann, 2006**).

T ě ž i š t ě koně je poblíž točné osy lopatek. Přední končetiny jsou tedy 1,16krát až 1,52krát více zatíženy než končetiny zadní (54 : 46 % až 60 : 40 %). U jezdeckých koní se ježděním těžiště posouvá více ke středu těla a rozložení zatížení končetin je rovnoměrné, protože podsazením zadních končetin a vzpřímením přebírá větší část hmotnosti zád' koně (**Dušek, 1999**).

Velmi často se zaměňuje pojem kadence s akcí. *A k c e* je výška a způsob zvedání končetin. Akce může být vysoká, střední a nízká. Akce úzce souvisí se stavbou kostry a toto je popsáno výše. *K a d e n c e* je počet kroku nebo skoků (ve cvalu) za určitý časový úsek. Je rychlá nebo pomalá a je v nepřímém poměru k prostornosti chodu (**Štrupl a kol. 1983**). Kadence označuje počet kroků za určitou časovou jednotku (**Švehlová, 2003**).

P r o s t o r n o s t chodu je délka kroku nebo cvalového skoku a vyjadřuje se vzdáleností stop kterékoliv končetiny od fáze odrazu do došlapu (**Štrupl a kol. 1983**). Prostornost chodu je vyžadována vždy co největší (**Maršálek, 2008**). Prostornost je třeba výcvikem zlepšovat, protože při malé prostornosti, je kadence rychlejší a kůň se rychleji unaví a opotřebuje. Nejvhodnější je silný odraz zadní končetiny s dlouhou dobou nesení. To má za následek pomalejší kadenci přední diagonální končetiny (**Štrupl a kol. 1983**). Prostornost pohybu je délka jednotlivého kroku. (**Švehlová, 2003**).

R o v n o v á h a koně se posuzuje ve všech chodech koně (**Štrupl a kol. 1983**). Jak říká **P.Karl (2008)** díky čtyřem nohám a solidnímu pudu sebezáchovy se koni většinou podaří zůstat stát a neupadnout – často i přes snahu jeho jezdce. V pravém slova smyslu tak zůstává vždy v rovnováze. Stojící kůň má těžiště v krajině srdeční a s pohybem se rovnováha mění. Rozlišujeme dostihovou rovnováhu, kde je těžiště vepředu a silně zatěžuje přední končetiny (**Štrupl a kol. 1983**). Rovnováhu přirozenou, která je u mladých koní v počátcích jezdeckého výcviku, bez podsazení zadních končetin a se zatížením předních končetin (**Štrupl a kol. 1983**). Kampání rovnováha bývá u příježděných koní, kdy jsou přední končetiny méně zatěžovány. Školní rovnováha značně odlehčuje přední končetiny, kůň se snadno ovládá a říkáme, že je sebraný (**Štrupl a kol. 1983**). Klíčem ke kvalitnímu drezurnímu předvedení je hledání takového držení těla, které pro určitý pohyb garantuje optimální rovnováhu (**Karl, 2008**).

N e s e n í se je cílem drezurního ježdění a přípravy koně. Všechny šest stupňů vzdělání koně směřuje k nenucenosti a nesení se. Kůň je vyvážený a v rovnováze i při zátěži jezdce. Tímto se uvolní a odlehčí předek koně (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**). Zadní končetiny se stanou téměř odpovědné za posun. Role předních končetin není taková, jaká by se dala očekávat. Přední končetiny ztrácejí většinu ze své posuvné síly, místo toho více brzdí, což je kombinováno s nosnou

silou předních končetin, aby se vytlačily lopatky a přední končetiny nahoru a dozadu. Proto je zvednutí předku mnohem více než jednoduché snížení zádě. Jedná se o aktivní proces, který přináší samotná akce předních končetin. Klíčovou komponentou je schopnost využít brzděné aktivity předních končetin, aby se vyprodukovalo „sebenesení“ (Sandinová, 2005).

Prostupnost je ceněná kvalita drezury spojená s dovednostmi při přechodech. Přechody z jednoho chodu do druhého znamenají změnu rychlosti i změnu způsobu pohybu jednotlivých končetin. Prostupnost se zdokonaluje prováděním správných výměn končetin při přechodech. Je to pocit volnosti a harmonie v pohybech koně. Projevuje se zlepšováním držení těla (Biomechanical Riding and dressage, 2003). Častými přechody se zlepšuje prostupnost koně (Klimke, 2005).

Vzpráhnutí se v dnešní době jako pojem používá ve významu relativního umístění vrcholu lopatky a kyčelního kloubu. Je to jedno z kritérií úspěšnosti výcviku. Je to kůň, který vypadá, že se pohybuje „do kopce“ (Biomechanical Riding and dressage, 2003).

2.3 Pohyb koně v drezurním obdélníku

Drezurní sport má svůj potřebný základ v klasickém školním jezdeckví, které v historické době prošlo dialektickým vývojem a představuje dnes uzavřenou vědu. Jezdecké umění odjakživa posunovali ti, kteří si dokázali uvědomit příčinu a důsledek (Záliš, 2002).

FEI ustavila mezinárodní drezurní závody v roce 1929, aby bylo uchráněno jezdecké umění od škodlivých změn, jimž by mohlo být vystaveno, a aby bylo uchráněno v čistotě svých principů a mohlo být předáno neporušené dalším generacím jezdců (Drezurní pravidla ČJF, 2017).

Základy drezury koně by měly vycházet ze studie koně a nemají jít proti jeho přirozenosti (Karl, 2008). Drezurní kůň by měl být korektní tělesné stavby, s dlouhým dobře nasazeným krkem, vynikající mechanikou pohybu, předností je i líbivý kůň, který je dobře vyvážený a chápavý. Drezurní ježdění je vrcholem jezdeckého umění (Dušek, 1999).

Cílem drezury je rozvoj koně ve spokojeného atleta jeho harmonickým výcvikem. Výsledkem je kůň klidný, vyrovnaný, uvolněný, pružný a obratný, ale také sebejistý, pozorný a bystrý, čímž se dosáhne úplného souladu s jezdcem.

Tyto vlastnosti se projeví:

- Uvolněností a pravidelností chodů.
- Souladem, lehkostí a nenuceností pohybu.
- Odlehčením předku a angažovaností zádě, která vychází ze živého kmihu.
- Přijmutí udidla a prostupnosti bez napětí nebo odporu.

Kůň působí dojemem, že dělá dobrovolně vše, co je od něj požadováno. Důvěřivě a pozorně se podřizuje svému jezdcí, zůstává dokonale rovný ve všech pohybech na rovné čáře a dostatečně se ohýbá na zahnutých liniích.

Krok je pravidelný, uvolněný a nenucený. Klus je pravidelný, uvolněný, pružný a aktivní. Cval je plynulý, lehký a vyvážený. Zád' není nikdy neaktivní nebo loudavá. Kůň reaguje na nejjemnější pobídky jezdce, a tak oživuje a vnáší energii do celého těla.

V důsledku živého kmihu a ohebnosti kloubů, bez paralyzujícího účinku odporu, kůň se ochotně a bez váhání podřizuje jezdcí a reaguje na různé pobídky klidně v přirozené harmonické rovnováze jak fyzické, tak duševní.

Při veškeré práci, dokonce i při zastavení, musí být kůň „na přilnutí“. Říkáme, že kůň je „na přilnutí“, když krk je více nebo méně zvednutý a vyklenutý podle stupně výcviku a podle prodloužení nebo shromáždění chodu, přijímá udidlo s lehkým a měkkým kontaktem a stálou poslušností. Hlava musí zůstat v ustálené pozici, zpravidla nepatrně před kolmicí, s pružným týlem v nejvyšším bodě šíje a bez odporu k jezdcí.

Kadence se projevuje v klusu a ve cvalu a je výsledkem správné harmonie, kterou kůň ukazuje, když se pohybuje s dobře zřetelnou pravidelností, kmihem, a vyvážeností. Kadence musí být udržována při všech cvicích v klusu a ve cvalu a ve všech variantách těchto chodů.

Pravidelné chody jsou základem drezury (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**).

Obdélník musí být 60 m dlouhý (v některých nižších soutěžích lze i 40 m) a 20 m široký. Převýšení po úhlopříčce nebo po délce obdélníku nesmí v žádném případě překročit 60 cm, převýšení po krátké stěně obdélníku nesmí v žádném případě být

větší než 20 cm. Obdélník musí být přednostně pískový. Uvedené míry jsou vnitřní míry ohraničeného obdélníku, který musí být vzdálen od diváků nejméně 10 m, pro soutěže v hale by vzdálenost měla být minimálně 2 m. Ohraničení musí tvořit bílý plůtek (nesmí tvořit souvislou plochu) asi 30 cm vysoký. Část plůtku v A musí být snadno odstranitelná, šířka vjezdu musí být minimálně 2 m, aby mohli soutěžící vjet a vyjet do a z obdélníku. Příčky plůtku musí být takové, aby do nich nemohla proniknout kopyta koní. Plůtek by neměl obsahovat kovové části. FEI ustavila mezinárodní drezurní závody v roce 1929, aby bylo uchráněno jezdecké umění od škodlivých změn, jimž by mohlo být vystaveno, a aby bylo uchráněno v čistotě svých principů a mohlo být předáno neporušené dalším generacím jezdců (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**).

Obrázek 4 Nákres drezurního obdélníku



Zdroj: <http://www.hatinskykonici.estranky.cz/clanky/teorie/drezura/drezurni-obdelnik-a-drezurni-ulohy-z1--z2--z3.html>

Hodnocení drezurních soutěží je prováděno vyškolenými drezurními rozhodčími. Všechny cviky a přechody z jednoho cviku do druhého jsou očíslovány v listinách rozhodčích. Hodnotí se známkami od 0 do 10 u každého rozhodčího. Nula (0) je nejnižší a deset (10) je nejvyšší. Stupnice známek je takto 10 vynikající, 9 velmi dobrý, 8 dobrý, 7 téměř dobrý, 6 uspokojivý, 5 dostatečný, 4 nedostatečný, 3 téměř špatný, 2 špatný, 1 velmi špatný, 0 nebyl předveden. Všechny známky i v půlbodech mohou být uděleny ve všech cvicích i společných známkách.

Společné čtyři známky jsou uděleny za chody, kmih, poslušnost, pozice a sed jezdce a správnost a účinnost pomůcek. Národní úlohy Z a L kromě vJ (kür) mohou být hodnoceny dvěma rozhodčími z jednoho bodu (C). Jinak jsou hodnoceny klasicky rozhodčími v C, E(B), M(H) (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**).

Jezdeckými závody se rozumí všechny jezdecké soutěže pořádané Českou jezdeckou federací (ČJF) v disciplínách organizovaných ČJF, na kterých se vyhodnocuje pořadí zúčastněných sportovců nebo koní. Všechny jezdecké závody musí být pořádány v souladu s pravidly jednotlivých disciplín (**Všeobecná pravidla ČJF, 2017**).

Drezurní úlohy jsou v obtížnostech Z (základní chody a cviky), L (zde například ustupování na holeň, střední klus), S (překrok, přeskok, prodloužený klus), ST (přeskoky v řadě 3–3,4–4, prodloužený cval, piruety ve cvalu), T (přeskoky v řadě 2–2, cik cak překroky), TT (piafa, pasáž, přeskoky 1–1) (**Drezurní pravidla ČJF, 2017**).

3 Hypotéza

Drezurní kůň by měl splňovat určité požadavky, které jsou na koně jako atleta v tomto náročném sportu kladeny. Z dostupné literatury vyplývají některé údaje, které určují, jak by přední končetina koně měla vypadat. Vhodně stavěná přední končetina by měla napomoci možnosti zvyšující se výkonnosti koně.

1. Ideální stavba končetiny drezurního koně je lopatka s úhlem 45° , úhel lopatky a kosti ramenní 90° , záprstí (holeň) je kratší než předrábí a kolem těchto proporcí se pohybují naměřené hodnoty vybraného vzorku koní v České Republice.
2. V drezurním sportu z hlediska výkonnosti koně záleží na stavbě přední končetiny.
3. Kvalita chodů drezurních koní souvisí se stavbou přední končetiny koně.

4 Cíl

Přední končetina koně je jedním z významných faktorů, které jsou posuzovány drezurními rozhodčí při drezurních soutěžích. Je proto vhodné věnovat utváření přední končetiny koně dostatečnou pozornost a znát výhody kvalitně stavěné přední končetiny.

Zároveň je evidentní, že ne každý kůň je schopen dosáhnout vyšších stupňů výkonnosti, a tedy je třeba umět specifikovat, zda všechny nebo některé části přední končetiny souvisí s kvalitou chodů a se zvyšující se výkonností.

Cílem práce je:

1. Specifikovat požadavky na stavbu přední končetiny koně vhodného pro drezurní soutěže.
2. Zjistit, zda zvyšující se úroveň výkonnosti souvisí se stavbou přední končetiny.
3. Charakterizovat souvislost stavby přední končetiny koně s kvalitou chodů drezurních koní.

5 Materiál a metodika

5.1 Materiál

Podkladovým materiálem v této diplomové práci byli koně používaní v drezurním sportu ve výkonnosti L, S a ST. Hodnoceno bylo 103 koní plemen českého teplokrevníka, holštýnského koně, bavorského teplokrevníka, KWPN, hannoverského koně, švédského teplokrevníka, trakénského koně a slovenského teplokrevníka.

Sledované ukazatele

K vyhodnocení závěrů této práce jsme sledovali tyto ukazatele:

- Jméno koně
- Stupeň výkonnosti
- Úhel lopatky
- Délka lopatky
- Délka ramenní kosti
- Délka předramí
- Délka záprstí
- Délka spěnky
- Úhel loketního kloubu
- Kohoutková výška páskou
- Kloub ramenní – kyčel
- Znamky za chody
- Znamka za stranovou práci (překrok, ustupování na holeň)
- Znamka za prodloužený (střední) klus
- Znamka za prodloužený (střední) cval
- Znamka za krok

Každý kůň měl zaznamenanou vlastní výkonnost v drezurním sportu ověřenou protokoly z drezurních soutěží.

Měření probíhalo na rovném podkladu bez sklonu. Kůň stál rovnoměrně na všech čtyřech končetinách, ne však v zootechnickém postoji, ale v postoji, kdy obě

přední nohy, ale i přední a zadní končetina na stejné straně byly v zákrytu. V podstatě šlo o ideální zastavení v drezurní úloze.

K měření byla použita páska a úhloměř s pomůckou. Pomůcka byla pevná tyčka s malou vodováhou, aby bylo možné zachovat rovinu a k ní na očku připevněný drátek, kterým bylo možné kopírovat lopatku. Takto připravený úhel byl změřen úhloměřem a zapsán. Páskou byly měřeny všechny míry uváděné v centimetrech. Vše bylo zapsáno do záznamového listu (příloha 1).

Způsob měření jednotlivých partií:

Úhel lopatky (alfa) ($^{\circ}$) – byl měřen úhloměřem s pomůckou

Délka lopatky (cm) – byla měřena páskou od kloubu ramenního (B) po hřeben lopatky (A)

Délka ramenní kosti (cm) – byla měřena páskou od kloubu ramenního po výběžek kosti loketní (C)

Délka předramí (cm) – byla měřena páskou od výběžku kosti loketní po přídavnou zápěstní kost (D)

Délka zápěstí (cm) – byla měřena páskou od přídavné zápěstní kosti po sezamskou kost (E)

Délka špenky (cm) – byla měřena páskou od sezamské kosti po korunku nad patkou (F)

Úhel loketního kloubu (beta) ($^{\circ}$) – byl měřen pomocí ramenní kosti vodorovně se zemí a následně byl odečten úhel lopatky, poté byl kontrolně změřen přiložením úhloměru k lopatce a sledován úhel s ramenní kosti

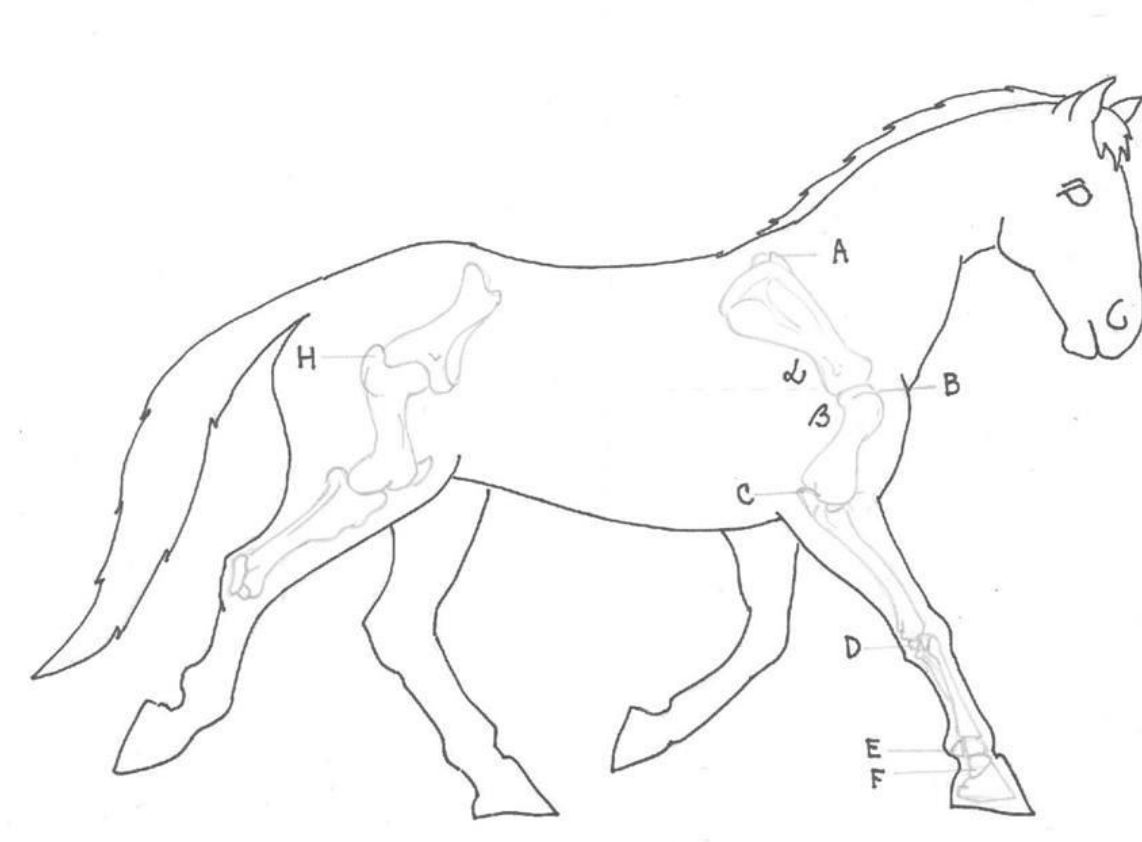
Kohoutková výška páskou (cm) – byla měřena páskou od země svisle v devadesáti stupních k zemi v nejvyšším bodě kohoutku

Kloub ramenní – kyčel (cm) – byl měřen páskou od kloubu ramenního (B) po výběžek kloubu kyčelního (H)

Na přiloženém obrázku je možné vidět jednotlivé body.

Obrázek 5 Body měření koně, úhly:

A hřeben lopatky, B kloub ramenní, C výběžek kosti loketní, D přídatná zápěstní kost, E sezamská kost, F korunka H výběžek kloubu kyčelního



DVOŘÁKOVÁ, 2018

5.2 Metody zpracování

Známka za chody je souhrnná známka udávána v protokolu drezurní úlohy. U každého koně byla zprůměrována za uplynulé dva roky (2016 a 2017).

Známka za překrok, prodloužený (střední) klus, prodloužený (střední) cval a za krok byla taktéž zprůměrována za uplynulé dva roky. Střední klus, prodloužený klus a střední cval, prodloužený cval je rozlišen proto, že prodloužené ruchy se vyskytují až od soutěží stupně S.

Získaná data byla zpracována v programu Excel 2007 a programem Statistica.

6 Výsledky a diskuze

6.1 Proporce přední končetiny koně a souvislosti mezi jednotlivými částmi

Přední končetina koně má několik částí, které bylo třeba změřit a následně zhodnotit, zda jsou mezi těmito částmi souvislosti, které utváření končetiny determinují. V tomto případě bylo využito deskriptivní statistiky, kde byl důležitý průměr, rozptyl a směrodatná odchylka. Pro zajímavost je v tabulce přidán i minimum a maximum, aby bylo možné vidět v jakých hodnotách (stupně nebo centimetry) se daná veličina pohybuje.

Z tabulky č. 1 vyplývá, že měření se účastnilo 103 koní. Celkem bylo změřeno 9 rozměrů přední končetiny. Pokud se vezmou v úvahu všechny měření drezurní koně bez ohledu na výkonnost, tak průměrné hodnoty, které ukazují proporce přední končetiny drezurního koně vypadají tak, že úhel lopatky (ÚL) 50,5° s větším rozptylem, délka lopatky (DL) 60,5 cm s větším rozptylem, délka ramenní kosti (DRK) 43 cm s mírným rozptylem, délka předrábí (DP) 46 cm s větším rozptylem, délka záprstí (DZ) 31 cm s velmi malým rozptylem, délka spěnky (DS) 17,5 cm s velmi malým rozptylem, úhel loketního kloubu (ÚLK) 99° s větším rozptylem, kohoutková výška páskou (KVP) 174 cm s velmi výrazným rozptylem, kloub ramenní – kyčel (K) 122 cm s výrazným rozptylem.

Tabulka 1 Popis průměrně naměřených hodnot jednotlivých proporcí přední končetiny koní napříč výkonností

Proměnná	Popisné statistiky (Tabulka1)					
	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm.odch.
ÚL	103	50,4563	43,0000	61,0000	13,77994	3,712134
DL	103	60,5340	52,0000	70,0000	10,85913	3,295319
DRK	103	43,3786	38,0000	57,0000	9,45326	3,074616
DP	103	46,1165	32,0000	53,0000	12,26080	3,501543
DZ	103	31,3981	28,0000	36,0000	2,26156	1,503850
ÚLK	103	98,8641	88,0000	116,0000	14,25585	3,775692
DS	103	17,5922	14,0000	20,0000	1,69484	1,301861
KVP	103	174,3592	149,0000	210,0000	76,13440	8,725503
K	103	122,0388	114,0000	138,0000	23,23377	4,820142

To znamená, že lze zaznamenat, že každá hodnota má rozdílné požadavky. Délka spěnky a délka záprstí se centimetry mezi jednotlivými koňmi příliš neliší.

Délka ramenní kosti je již více odlišná, ale v porovnání s ostatními hodnotami to není příliš výrazné. Úhel lopatky, délka lopatky, délka předramí, úhel loketního kloubu a rozměr kloub ramenní kyčel mají rozptyl v porovnání vyšší, což znamená, že koně se v tomto rozměru často liší. Nejvíce se koně liší v kohoutkové výšce páskou.

Vzhledem k tomu, že zvyšující se výkonnost klade vyšší požadavky na drezurního koně, je vhodné porovnat, jak vypadá přední končetina koně z hlediska všech tří výkonností v jejichž rámci byli koně měřeni. (Specifika dané výkonnosti je možné najít v literární části v kapitole 2.3).

6.1.1 Proporce přední končetiny koní s výkonností stupně L

V následující tabulce (č.2) je zaznamenáno, v jakých hodnotách se jednotlivé proporce koní s výkonností L přední končetiny pohybují. Z této tabulky je patrné, že měření se účastnilo 58 koní. Koní s výkonností L bylo tedy nejvíce. Je tedy zřejmé, že u koní s výkonnostním stupněm L je na rozdíl od průměru napříč výkonností následující.

Průměrné hodnoty předních končetin koní výkonnosti L vypadaly tak, že úhel lopatky (ÚL) 51,5° s větším rozptylem, zatímco u celkového průměru to bylo 50,5°, rozdíl tedy činí 1°. Délka lopatky (DL) 59,5 cm s větším rozptylem, zatímco u celkového průměru 60,5 cm, rozdíl činí 1 cm. Délka ramenní kosti (DRK) 43 cm s větším rozptylem, stejně jako u celkového průměru, stupně L však s větším rozptylem. Délka předramí (DP) 46 cm s větším rozptylem, taktéž stejně jako u celkového průměru. Délka záprstí (DZ) 31,5 cm s velmi malým rozptylem, což je o 0,5 cm více než u celkového průměru. Délka spěnky (DS) 17,5 cm s velmi malým rozptylem, úhel loketního kloubu (ÚLK) 99° s výrazným rozptylem, stejně jako u celkového průměru. Kohoutková výška páskou byla o 2 cm nižší než u celkového průměru, tedy (KVP) 172 cm s velmi výrazným rozptylem a kloub ramenní – kyčel (K) 121,5 cm s výrazným rozptylem, což je o 0,5 cm méně než celkový průměr.

Tabulka 2 Popis naměřených hodnot jednotlivých proporcí přední končetiny koní s výkonností stupně L

Proměnná	Výkonnost=L Popisné statistiky (Tabulka2)					
	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm.odch.
ÚL	58	51,7241	43,0000	61,0000	17,2559	4,15402
DL	58	59,8103	52,0000	68,0000	12,8230	3,58093
DRK	58	43,0000	38,0000	57,0000	11,1579	3,34034
DP	58	45,9828	32,0000	53,0000	14,5085	3,80900
DZ	58	31,6724	28,0000	36,0000	2,5750	1,60469
DS	58	17,5862	14,0000	20,0000	2,0714	1,43923
ÚLK	58	98,9828	88,0000	116,0000	20,7541	4,55566
KVP	58	172,0862	149,0000	186,0000	56,7468	7,53305
K	58	121,5172	114,0000	135,0000	20,9208	4,57392

Změny v proporcích koní s výkonností L srovnávaných s celkovým průměrem tak byly v úhlu lopatky, délce předramí, kohoutkové výšce páskou a v menší míře v délce záprstí a rozměru od ramenního kloubu po kyčel.

6.1.2 Proporce přední končetiny koní s výkonností stupně S

Další hodnoty, tentokrát koní výkonnosti S, ve které bylo měřeno 24 koní, jsou v tabulce č.3. Průměrné hodnoty proporcí přední končetiny koní výkonnosti S vypadaly tak, že úhel lopatky (ÚL) 49,5° s mírným rozptylem, což je o 1° méně než u celkového průměru, přičemž rozptyl hodnot zde byl mírnější. Délka lopatky (DL), 61,5 cm s větším rozptylem, to je o 1 cm více než celkový průměr. Délka ramenní kosti (DRK) 43,5 cm s mírným rozptylem, což je o 0,5 cm více než celkový průměr. Délka předramí (DP) 45,5 cm s mírným rozptylem, to je o 0,5 cm méně a rozptyl je zde mírnější. Délka záprstí (DZ) 31 cm s velmi malým rozptylem je stejná. Délka spěnky (DS) 17 cm s velmi malým rozptylem, je o 0,5 cm menší než celkový průměr. Úhel loketního kloubu (ÚLK) 98° s mírným rozptylem, což je o 1° méně a rozptyl hodnot je mírnější. Kohoutková výška páskou (KVP) 174,5 cm s velmi výrazným rozptylem, což je jen o 0,5 cm více než celkový průměr. Rozměr kloub ramenní – kyčel (K) 122 cm s výrazným rozptylem, to je stejné jako celkový průměr.

Tabulka 3 Popis naměřených hodnot jednotlivých proporcí přední končetiny koní s výkonností stupně S

Proměnná	Výkonnost=S Popisné statistiky (Tabulka3)					
	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm.odch.
ÚL	24	49,6250	45,0000	55,0000	6,50543	2,550575
DL	24	61,4583	58,0000	70,0000	10,60688	3,256821
DRK	24	43,5000	40,0000	49,0000	6,60870	2,570738
DP	24	45,7083	40,0000	50,0000	7,86775	2,804952
DZ	24	30,9167	29,0000	33,0000	1,64493	1,282547
DS	24	17,3333	15,0000	20,0000	1,62319	1,274044
ÚLK	24	97,8333	93,0000	102,0000	6,31884	2,513730
KVP	24	174,6250	162,0000	210,0000	92,50543	9,617975
K	24	121,9583	115,0000	138,0000	26,82428	5,179216

Změny v proporcích u koní s výkonností S ve srovnání s celkovým průměrem byly zaznamenány v úhlu lopatky, délce lopatky, úhlu ramenního kloubu a velmi malé změny v délce ramenní kosti, délce předrábí, délce spěnky a kohoutkové výšce páskou.

6.1.3 Proporce přední končetiny koní s výkonností stupně ST

Poslední skupinou byli koně s výkonností ST v počtu 21 koní. Průměrné proporce přední končetiny koní s výkonností ST vypadaly tak, že úhel lopatky (ÚL) 48° s velmi malým rozptylem, zatímco u celkového průměru byl 50,5°, tedy o 1,5° méně. Délka lopatky (DL) 61,5 cm s mírným rozptylem, to je o 1 cm více než u celkového průměru a s mírnějším rozptylem hodnot. Délka ramenní kosti (DRK) 44 cm s mírným rozptylem, což je o 1 cm více. Délka předrábí (DP) 47 cm s větším rozptylem, to je o 1 cm více než celkový průměr. Délka zápěstí (DZ) 31 cm s velmi malým rozptylem, což je stejné jako u celkového průměru. Délka spěnky (DS) 18 cm s velmi výrazně malým rozptylem, což je o 0,5 cm více a s výrazně menším rozptylem hodnot než celkového průměru. Úhel loketního kloubu (ÚLK) 99,5° s mírným rozptylem, což je o 0,5° více než u celkového průměru. Kohoutková výška páskou (KVP) 180 cm s velmi výrazným rozptylem, to je o 6 cm více než u celkového průměru a rozměr kloub ramenní – kyčel (K) 123,5 cm s výrazným rozptylem je o 1,5 cm větší než celkový průměr (viz tabulka č.4).

Tabulka 4 Popis naměřených hodnot jednotlivých proporcí přední končetiny koní s výkonností stupně ST

Proměnná	Výkonnost=ST Popisné statistiky (Tabulka4)					
	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm.odch.
ÚL	21	47,9048	46,0000	50,0000	1,29048	1,135991
DL	21	61,4762	59,0000	64,0000	3,16190	1,778175
DRK	21	44,2857	40,0000	49,0000	7,51429	2,741220
DP	21	46,9524	42,0000	52,0000	11,14762	3,338805
DZ	21	31,1905	28,0000	33,0000	1,76190	1,327368
DS	21	17,9048	16,0000	19,0000	0,69048	0,830949
ÚLK	21	99,7143	96,0000	105,0000	4,21429	2,052873
KVP	21	180,3333	164,0000	204,0000	67,63333	8,223949
K	21	123,5714	117,0000	135,0000	24,75714	4,975655

Změny proporcí koní s výkonností ST při srovnání s celkovým průměrem tak byly v úhlu lopatky, délce lopatky, délce ramenní kosti, délce předramí, kohoutkové výšce páskou a rozměru kloub ramenní po kyčel. Menší změny nastaly v délce spěnky a úhlu loketního kloubu.

6.1.4 Porovnání rozdílů proporcí přední končetiny koní L, S a ST

Nyní je zapotřebí porovnat naměřené průměrné hodnoty mezi výkonnostmi L, S a ST. Z tabulky č.5 je patrné, že se zvyšující se výkonností se některé průměrné hodnoty proporcí přední končetiny více či méně mění. Jak lze z tabulky vidět jedná se především o úhel lopatky kde je mezi L a ST rozdíl přes 1,5°, kdy u stupně ST se úhel snižuje. Dále se naopak zvyšuje délka lopatky přes 1,5 cm při porovnání L a ST výkonností. Délka ramenní kosti více významnou změnu nezaznamenává stejně jako délka předramí, záprstí a spěnky. V úhlu loketního kloubu můžeme vidět posun směrem dolů mezi výkonnostmi L a S téměř o 1° a mezi L a ST směrem nahoru také o necelý 1°. Zde je zajímavý fakt, že se na rozdíl od ostatních hodnot naměřené hodnoty nezvyšují či nesnižují stejně se zvyšující se výkonností, stejně jako se nezvyšují u délky záprstí a spěnky u nichž to však není tak zřejmé. Kohoutková výška páskou se postupně zvyšuje o 2,6 cm a 8 cm, s čímž souvisí rozměr kloub ramenní kyčel, který ukazuje na délku koně a tam se zvyšuje o 0,4 cm a 2 cm.

Dále platí, že čím vyšší výkonnost, tím užší rozptyl mezi rozměry zaznamenáváme. To znamená, že koně s vyšší výkonností mají podobnější přední končetinu než koně s výkonností nižší.

Tabulka 5 Průměrné naměřené hodnoty proporcí přední končetiny koní v různých výkonnostech

Proměnná	L	S	ST
ÚL	51,7241	49,6250	47,9048
DL	59,8103	61,4583	61,4762
DRK	43,0000	43,5000	44,2857
DP	45,9828	45,7083	46,9524
DZ	31,6724	30,9167	31,1905
DS	17,5862	17,3333	17,9048
ÚLK	98,9828	97,8333	99,7143
KVP	172,0862	174,6250	180,3333
K	121,5172	121,9583	123,5714

Z těchto zjištění vyplývá, že průměrné hodnoty sledovaných proměnných se v rámci výkonnosti mění a je vhodné se dále věnovat některým partiím koně podrobněji, a to především z hlediska výkonnosti koně, jak lze vidět v kapitole 6.2.

6.2 Souvislost proporcí přední končetiny koně s výkonností v drezurním sportu

Vzhledem k tomu, že od drezurního, potažmo sportovního koně je požadována určitá, nejlépe zvyšující se výkonnost, je vhodné zjistit, jak by měla vypadat stavba přední končetiny koně v určité výkonnosti a zároveň, jaký by měl být tvar a rozměry přední končetiny koně pro předpokládanou vyšší výkonnost.

Aby byly zjištěny rozdíly u sledovaných proměnných v rámci skupin koní s různou výkonností, byla použita programem Statistica jednofaktorová anova, kde se u některých proměnných ukázala statistická průkaznost. V případě že $p > 0,05$ daný rozměr není předmětem výzkumu, protože rozdíl u koní s různou výkonností není statisticky průkazný. Pokud je $p < 0,05$, rozměr je sledován, protože je statisticky průkazný a pakliže je $p < 0,01$, je tento rozdíl vysoce statisticky průkazný. Pro přehlednost bylo zvoleno značení průkaznosti uvedené v tabulce č. 6.

Tabulka 6 Značení statistické průkaznosti

průkaznost		
p < 0,05	*	statisticky průkazné
p < 0,01	**	
p < 0,001	***	statisticky vysoce průkazné

V následující tabulce č.7 je jednofaktorovou Anovou vyhodnoceno, jak se daná proměnná liší v rámci skupin koní s různou výkonností:

Tabulka 7 Statistická průkaznost jednotlivých proporcí přední končetiny koně napříč výkonnostmi

porovnání koní se stupněm výkonnosti L, S a ST				
proměnná	s.v.	F-test	p-hodnota	průkaznost
Chody	2	23,18	0,000	***
ÚL	2	10,64	0,000	***
DL	2	3,35	0,039	*
DRK	2	1,38	0,256	-
DP	2	0,80	0,452	-
DZ	2	5,42	0,090	-
DS	2	1,08	0,343	-
ÚLK	2	1,47	0,235	-
KVP	2	7,82	0,001	***
K	2	1,42	0,248	-
překrok	2	35,79	0,000	***
Krok	2	0,12	0,889	-
Klus	2	27,43	0,000	***
Cval	2	22,91	0,000	***

Z této tabulky je jasně patrné, že se u koní s různou výkonností průkazně liší hodnoty úhlu lopatky, délky lopatky a kohoutkové výšky páskové. chodů, překroku, klusu a cvalu. Tyto proměnné budou dále podrobně vyhodnoceny.

6.2.1 Úhel lopatky

Úhel lopatky je rozměr, který měříme na pleci koně ve stupních. Bylo zjištěno, že mezi těmito úhly koní různého stupně výkonnosti je velmi významný rozdíl, protože vychází $p=0,000065$, což znamená, že $p < 0,001$ a tedy vysoce statisticky průkazné, jak vidíme v tabulce č.8. Grafické znázornění výsledků je uvedeno v grafu č.1.

Tabulka 8: Výsledky analýzy rozptylu porovnávající koně s různou výkonností z hlediska úhlu lopatky

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro ÚL (koně data) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	209117,9	1	209117,9	18042,64	0,000000
Výkonnost	246,5	2	123,3	10,64	0,000065
Chyba	1159,0	100	11,6		

Při použití Turkeyova HSD bylo zjištěno, že úhel lopatky koní výkonnosti ST se významně liší od úhlu lopatky koní výkonnosti L, jak je možné vidět v následující tabulce č.9. Průměrný úhel lopatky koní výkonnosti stupně ST je 48°, zatímco průměrný úhel koní stupně L je 51,5°. To znamená, že rozdíl mezi úhlem lopatky koní výkonnosti L a ST je 3,5°. Průměrný úhel lopatky koní s výkonností S 49,5° a ST 48°, to je rozdíl 1,5°. Mezi koňmi výkonnosti L a S je rozdíl 2°. V celkovém průměru naměřených koní je úhel lopatky 50,5°.

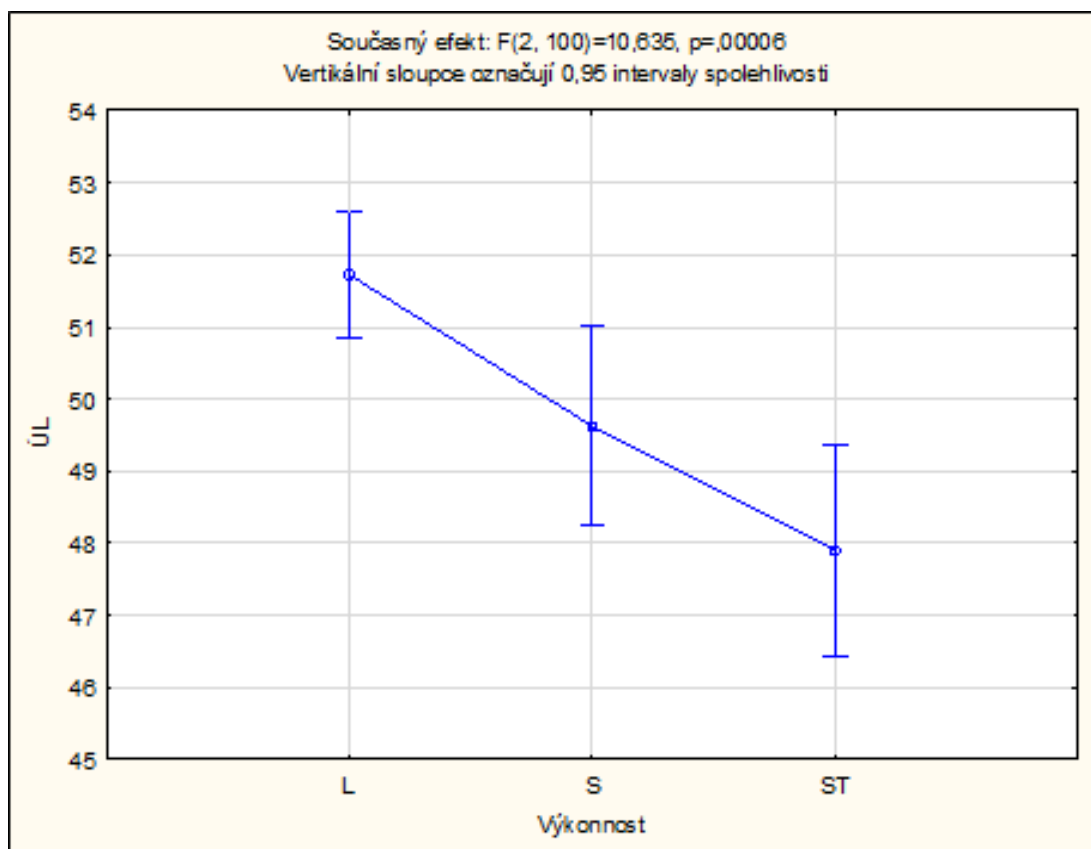
Z těchto údajů vyplývá, že je významný rozdíl mezi úhlem lopatky koní s výkonností ST a L. Menší mezi výkonnostmi S a L a nejmenší rozdíl úhlu lopatky je mezi koňmi s výkonností S a ST.

Tabulka 9: Mnohonásobné porovnání úhlu lopatky koní stupně výkonnosti L, S a ST

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná ÚL (koně data) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 11,590, sv = 100,00			
	Výkonnost	{1} (51,724)	{2} (49,625)	{3} (47,905)
1	L		0,087869	0,001368
2	S	0,087869		0,234933
3	ST	0,001368	0,234933	

V následujícím grafu č.1, kdy ÚL je úhel lopatky, měřen ve stupních, je možné vidět v jakých hodnotách se úhel lopatky pohybuje. Pro koně s výkonností ST je to průměrně 48°, pro stupeň S 49,5° a pro stupeň L necelých 52°.

Graf 1 Grafické znázornění výsledků analýzy rozptylu porovnávající úhel lopatky z hlediska výkonnosti



Podle dostupné literatury, například jak říká **Štrupl a kol. (1983)** optimální úhel lopatky je 45° (měřeno od vodorovné roviny). Je-li úhel větší než 50° , mluvíme o strmé lopatce, která je nevýhodou u jezdeckých koní. Což potvrzuje i **Higginsová a Martinová (2009)**. Lze tedy říci, že úhel lopatky je velmi významným rozměrem, který může rozhodovat o zvyšující se výkonnosti koně, a to především od výkonnostního stupně S. Zároveň je jedním z činitelů, který rozhoduje o tom, zda pohybový aparát koně vydrží a udrží náročnou činnost, jakou drezurní sport bez pochyby je. Toto tvrzení potvrzuje **Pillinerová a kol. (2002)**, když říká, že Ideální úhel lopatky zajišťuje rovnoměrnou absorpci otřesů všemi částmi končetiny. V příloženém grafu č.1 je možné názorně vidět, že čím více se blíží úhel lopatky ideálnímu rozměru, tím vyšší je výkonnost koně.

6.2.2 Délka lopatky

Dalším sledovaným rozměrem byla délka lopatky, měřená v cm. Bylo zjištěno, že mezi těmito délkami koní různého stupně výkonnosti je zřejmý rozdíl, protože vychází $p=0,039122$, což znamená, že $p < 0,05$, a tedy statisticky průkazný rozdíl mezi koňmi s různou výkonností, jak vidíme v tabulce č.10. Grafické znázornění výsledků je uvedeno v grafu č.2.

Tabulka 10 Výsledky analýzy rozptylu porovnávající koně s různou výkonností z hlediska délky lopatky

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro DL (koně data) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	313494,8	1	313494,8	30198,60	0,000000
Výkonnost	69,5	2	34,8	3,35	0,039122
Chyba	1038,1	100	10,4		

Z výsledků Turkeyova HSD testu vyplývá, že délka lopatky koní stupně L se liší od délky lopatek koní stupně S a ST. Dále, že délka lopatky koní S se liší od délky lopatky koní L, ale ne od koní stupně ST, a naopak jak je vidět v tabulce č. 11. Průměrná délka lopatky koní výkonnosti stupně ST je 61,5cm, zatímco průměrná délka lopatky koní stupně L je 59,5cm. To znamená, že rozdíl mezi úhlem lopatky koní výkonnosti L a ST je 2 cm. Průměrná délka lopatky koní s výkonností S je 61,5cm a ST také 61,5cm, tudíž mezi délkami lopatek koní těchto výkonností není rozdíl. Mezi koňmi výkonnosti L a S je rozdíl 2 cm. V celkovém průměru naměřených koní je délka lopatky 60,5 cm.

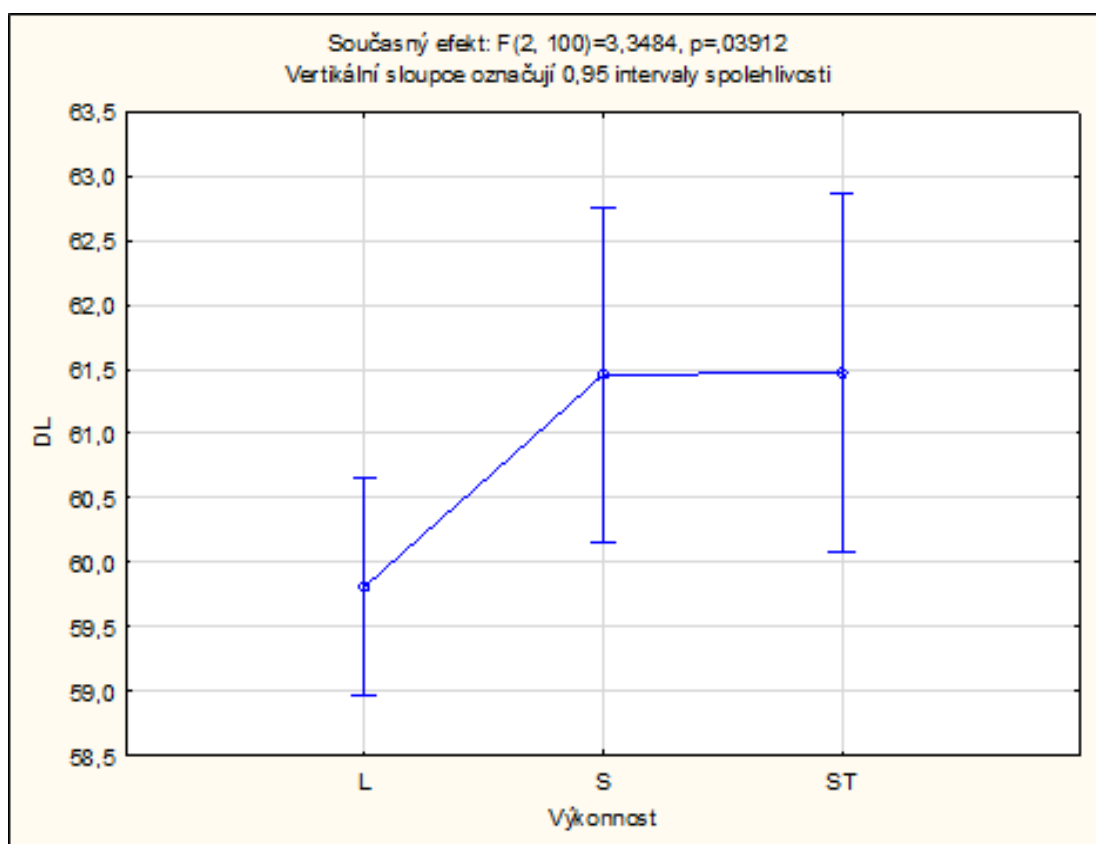
Z těchto údajů vyplývá, že je stejně významný rozdíl mezi délkou lopatky koní s výkonností ST a L a koní S a L a žádný rozdíl mezi délkami lopatek koní stupně S a ST.

Tabulka 11 Mnohonásobné porovnání délky lopatky koní stupně výkonnosti L, S a ST

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná DL (koně data) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 10,381, sv = 100,00			
	Výkonnost	{1} (59,810)	{2} (61,458)	{3} (61,476)
1	L		0,028441	0,021977
2	S	0,028441		0,999849
3	ST	0,021977	0,999849	

V následujícím grafu č.2 můžeme vše vidět názorně, kdy DL je délka lopatky.

Graf 2 Grafické znázornění výsledků analýzy rozptylu porovnávající délku lopatky z hlediska výkonnosti



Lopatka má být dlouhá, aby umožnila dostatečnou délku kroku (**Pillinerová a kol., 2002**).

Délka lopatky tedy také ovlivňuje, i když statisticky méně významně než úhel lopatky, zvyšující se výkonnost koní. Opět se jedná především o přechod koní z výkonnosti L do výkonnosti S.

6.2.3 Kohoutková výška pásková

Posledním statisticky vysoce průkazným sledovaným rozměrem byla kohoutková výška měřená páskou (KVP). Bylo zjištěno, že mezi těmito úhly koní různého stupně výkonnosti je velmi významný rozdíl, protože vychází $p=0,000696$, což znamená, že $p < 0,001$ a tedy vysoce statisticky průkazné, jak vidíme v tabulce č.12. Grafické znázornění výsledků je uvedeno v grafu č.3.

Tabulka 12 Výsledky analýzy rozptylu porovnávající koně s různou výkonností z hlediska kohoutkové výšky páskou

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro KVP (koně data) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	2607561	1	2607561	38832,70	0,000000
Výkonnost	1051	2	525	7,82	0,000696
Chyba	6715	100	67		

Dále při použití Turkeyova HSD bylo zjištěno, že kohoutková výška páskou (KVP) koní stupně L se významně liší od KVP koní stupně ST, že mezi KVP koní L a S není významný rozdíl, stejně tak mezi koňmi S a ST není významný rozdíl (tabulka č. 13).

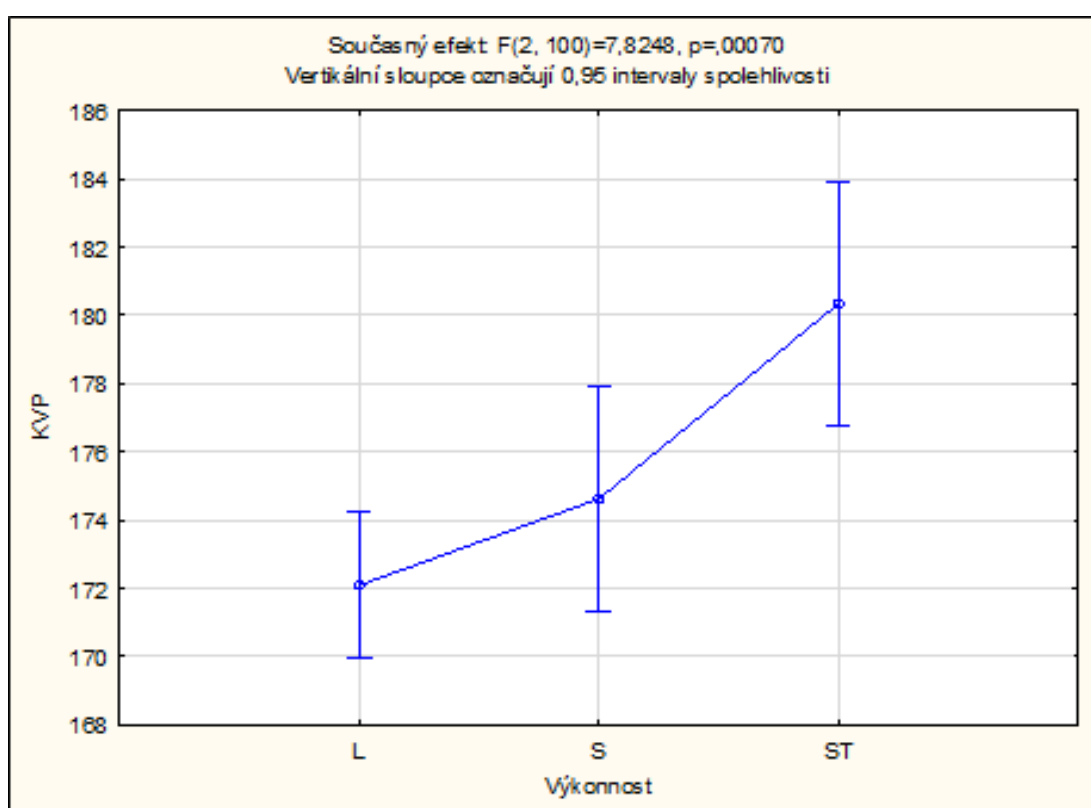
Průměrná KVP koní výkonnosti stupně ST je 180 cm, zatímco průměrná KVP koní stupně L je 172 cm. To znamená, že rozdíl mezi KVP koní výkonnosti L a ST je 8 cm. Průměrná KVP koní s výkonností S je 174,5 cm a ST 180 cm, tudíž rozdíl mezi KVP těchto výkonností je 5,5 cm. Mezi koňmi výkonnosti L a S je rozdíl 2,5 cm. V celkovém průměru naměřených koní je KVP 174 cm.

Z těchto údajů vyplývá, že je významný rozdíl mezi KVP koní stupně ST a L, méně významný mezi koňmi s výkonností S a ST a nejméně významný mezi koňmi stupně L a S.

Tabulka 13 Mnohonásobné porovnání kohoutkové výšky páskou koní stupně výkonnosti L, S a ST

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná KVP (koně data) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 67,149, sv = 100,00			
	Výkonnost	{1} (172,09)	{2} (174,62)	{3} (180,33)
1	L		0,532924	0,004391
2	S	0,532924		0,066809
3	ST	0,004391	0,066809	

Graf 3 Grafické znázornění výsledků analýzy rozptylu porovnávající kohoutkovou výšku páskou z hlediska výkonnosti



V grafu č. 3 lze vidět, že kohoutková výška páskou stoupá se zvyšující se výkonností.

KVP tedy významně ovlivňuje výkonnostní stupeň koní. Zdá se, že kohoutková výška také hraje určitou roli ve výkonnosti v drezuře. **Müller and Schwark (1979, cit Dušek et al., 2007)** našli pozitivní korelaci nejen mezi kohoutkovou výškou a hodnocením koně pod sedlem, ale také mezi výškou v kohoutku a výkonností v drezuře. Zatímco **Müller a Schwark (1979, cit Dušek et al. 2007)** stanovili optimální rozsah kohoutkové výšky pro drezurního koně do

rozmezí 162–165 cm, porovnáním nejlepších drezurních koní na **Globálním drezurním fóru (2015)** bylo zjištěno, že se kohoutková výška Grand Prix koní blíží spíše k 170 cm. Přední nizozemská drezurní jezdkyň Imke Schellekens za ideální kohoutkovou výšku koně považuje 1,70 m až 1,74 m (**Voets, 2015**). **Ducro et al. (2009)** zjistil, že elitní drezurní koně byli výrazně vyšší než koně ze soutěží nižších úrovní. Nicméně také upozorňuje na to, že výška v kohoutku může být rizikovým faktorem již na základních úrovních drezury, protože vše naznačuje, že koně patřící do skupiny s nejvyšší kohoutkovou výškou při zápisu do plemenné knihy ukončili předčasně sportovní kariéru. Rychlý růst je totiž často spojován s menší kvalitou končetin, např. s osteochondrozou. Vliv kohoutkové výšky na předčasné ukončení sportovní kariéry byl výraznější u drezurních než u skokových koní. I ze studie **Walker et al. (2016)** vyplývá, že kohoutková výška pásková se ideálně pohybuje nad 172 cm.

Vzhledem k tomu, že uvedené míry jsou uváděny v kohoutkové míře hůlkou, je možno říci, že kohoutková výška páskou by byla u 162–165 cm spíše 170–174 cm, 170–174 cm spíše 178–182 cm.

Shrne-li se tato část výsledků, tak lze říci, že z hlediska rozměrů přední končetiny koně v souvislosti s výkonností je velmi důležitým parametrem úhel lopatky, kdy ideálním rozměrem je 45°. Od 50° se často hovoří o strmé lopatce, která nedovoluje dostatečně prostorné chody koně. Z výsledků je patrné, že čím nižší úhel lopatky je a čím více se blíží k oněm 45°, tím vyšší výkonnost daný kůň dosáhnul.

Dalším důležitým rozměrem se ukázala a kohoutková výška páskou. Vzhledem k tomu, že ideální kohoutková výška páskou pro koně, kteří budou mít vysokou výkonnost je dle posledních informací 178–182 cm lze říci, že výsledky této práce ukázaly, že kohoutková výška páskou hraje určitou roli. Rozdíly jsou v kontextu výšky koní spíše menší. Je to proto, že 8, 5,5 či 2,5 cm nejsou z hlediska kohoutkové výšky koně rozdíly markantní. Přesto je však možné říci, že koně s větší kohoutkovou výškou dosahují vyšších výkonností a spíše se mohou stát drezurními koňmi.

Třetím významným faktorem výkonnosti koně je délka lopatky. Lopatka by měla být plochá a dlouhá, protože tím může vynahradit ne ideální úhel lopatky nebo ramenního kloubu. Délka lopatky tak ovlivňuje kvalitu chodů koní, což je pro drezurní sport téměř nejdůležitější předpoklad. Z výsledků je zřejmé, že drezurní

koně mají lopatky obecně spíše delší a také je vidět, že čím vyšší výkonnost, tím spíše je lopatka delší.

Dalším poznatkem je, že koně s výkonností stupně L se ve všech třech rozměrech významně liší od koní stupně ST. Koně stupně S se od koní stupně L významně liší v úhlu lopatky, liší se v délce lopatky a v kohoutkové výšce páskou. Koně stupně S se od koní stupně ST liší ve všech rozměrech, v žádném se však neliší významně.

6.3 Pohyb koně v souvislosti se stavbou přední končetiny koně

Poté, co bylo zjištěno, jak přední končetina koně průměrně vypadá, jaké souvislosti jsou důležité, a které hodnoty ovlivňují výkonnost koně, bylo možné přejít k hodnocení kvality chodů koní. Jak bylo psáno výše, zhodnocení chodů bylo provedeno proškolenými drezurními rozhodčími. Pro tuto práci, se hodnocení koní pohybovalo od známky 5 po známku 8,5, a to pro všechny chody souhrnně i pro jednotlivé chody – střední krok, prodloužený/střední klus a prodloužený/střední cval a také pro překrok, případně ustupování na holeň pro koně s výkonností L.

Nejdříve byla data hodnotící kvalitu chodů koně zpracována v programu Statistica pomocí deskriptivní statistiky, jejíž výsledky jsou zaznamenány v tabulce č. 14, která zahrnuje průměrnou známku, minimální a maximální známku u celkového vzorku koní a jednotlivě u L, S a ST výkonností. Z tabulky je možné vidět, že průměrná známka za chody, překrok, klus cval i krok se s výkonností zvyšuje.

Tabulka 14 Rozsah známek z celkového průměru a výkonností L, S a ST

Proměnná	PRŮMĚR			L			S			ST		
	Průměr. známka	min	max	Prům. známka	min	max	Průměr. známka	min	max	Průměr. známka	min	max
Chody	7,06	5	8	6,66	5	8	7,40	6,5	8	7,80	7	8
překrok	6,63	5	8	6,13	5	7,5	7,04	6	8	7,55	6,5	8
Klus	7,00	5	8,5	6,56	5	8	7,35	6,5	8	7,80	7	8,5
Cval	7,07	5	8,5	6,67	5	8,5	7,42	6,5	8,5	7,80	7	8,5
Krok	7,07	5,5	8	6,75	5,5	8	7,35	6,5	8	7,67	6,5	8

Rozptyl a směrodatná odchylka uvedené v tabulce č. 15 ukazují, že se zvyšující se výkonností je rozptyl známek nižší, to znamená, že známky jsou si více podobné, jak je možné vidět v tabulce č. 15 (např. v proměnné Chody mají koně L známky 5–8, zatímco ST koně 7–8, to znamená, že se zvyšující se výkonností se zmenšuje rozsah známek za chody). Dále se zvyšující se výkonností je směrodatná odchylka nižší. To znamená, že známky koní výkonnosti L mají největší rozsah známek ze všech tří skupin za všechny proměnné. Koně S dostávají za klus, cval a krok méně různé známky než za chody a překrok a koně ST dostávají nejpodobnější známky za chody, pak za klus a cval a pak za překrok a krok nejvíce různé ve své skupině.

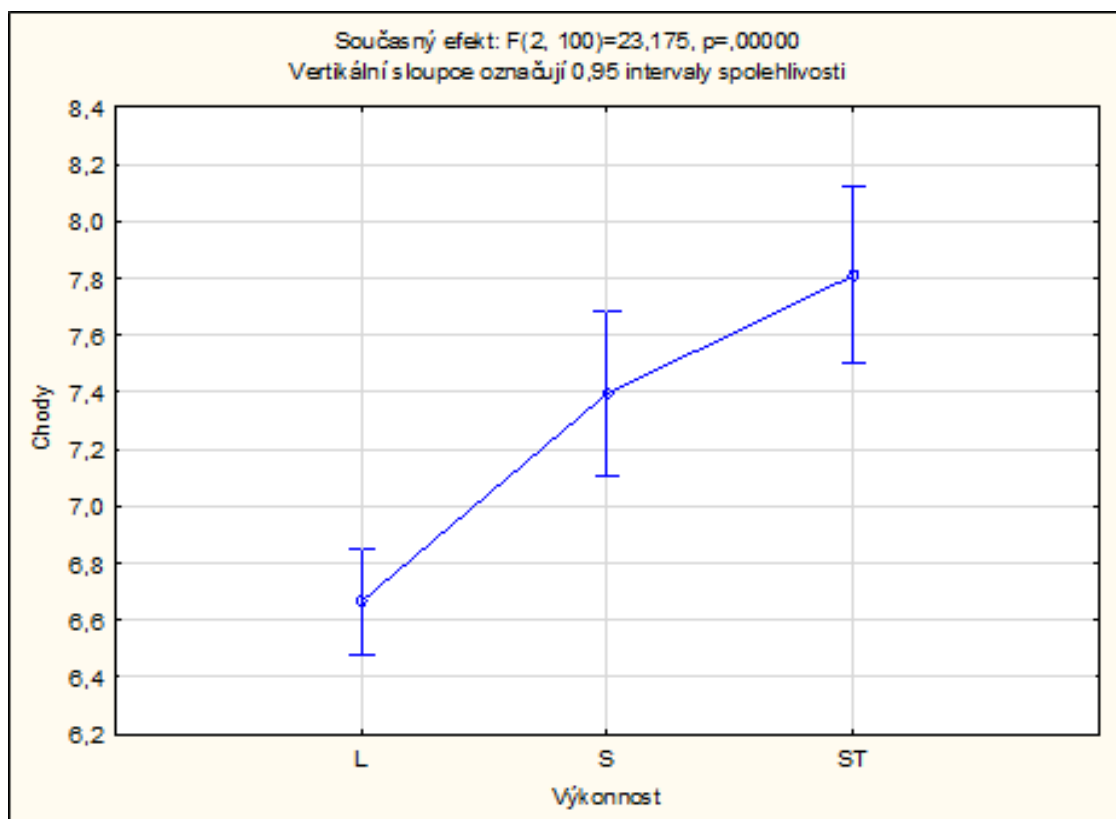
Tabulka 15 Rozptyl a směrodatná odchylka známek za celkový průměr a výkonnost L, S a ST

Proměnná	PRŮMĚR		L		S		ST	
	R	SO	R	SO	R	SO	R	SO
Chody	0,74	0,85	0,7	0,8	0,3	0,6	0,14	0,37
překrok	0,92	0,9	0,64	0,8	0,4	0,6	0,25	0,5
Klus	0,89	0,9	0,7	0,8	0,3	0,56	0,2	0,4
Cval	0,86	0,85	0,85	0,8	0,3	0,56	0,2	0,4
Krok	0,61	0,79	0,6	0,78	0,3	0,56	0,3	0,5

6.3.1 Chody

Že se známky chody při zvyšující se výkonnosti zvyšují, dokazuje využití Levenova testu zjistíme, že hodnota $p=0$, což znamená, že $p < 0,01$, a tedy vysoce statisticky průkazné. Jak vidíme v grafu č. 4.

Graf 4 Grafické znázornění výsledků analýzy rozptylu porovnávající známky za chody z hlediska výkonnosti



Turkeyův HSD test v tabulce č. 16 ukazuje, že největší rozdíly mezi chody koní jsou mezi L a S a L a ST koňmi. Rozdíl mezi známkami S a ST koní není výrazný (S=7,4 a ST=7,8). L koně mají v průměru o 0,7 nižší známku než S koně a o 1,1 nižší známku než ST koně.

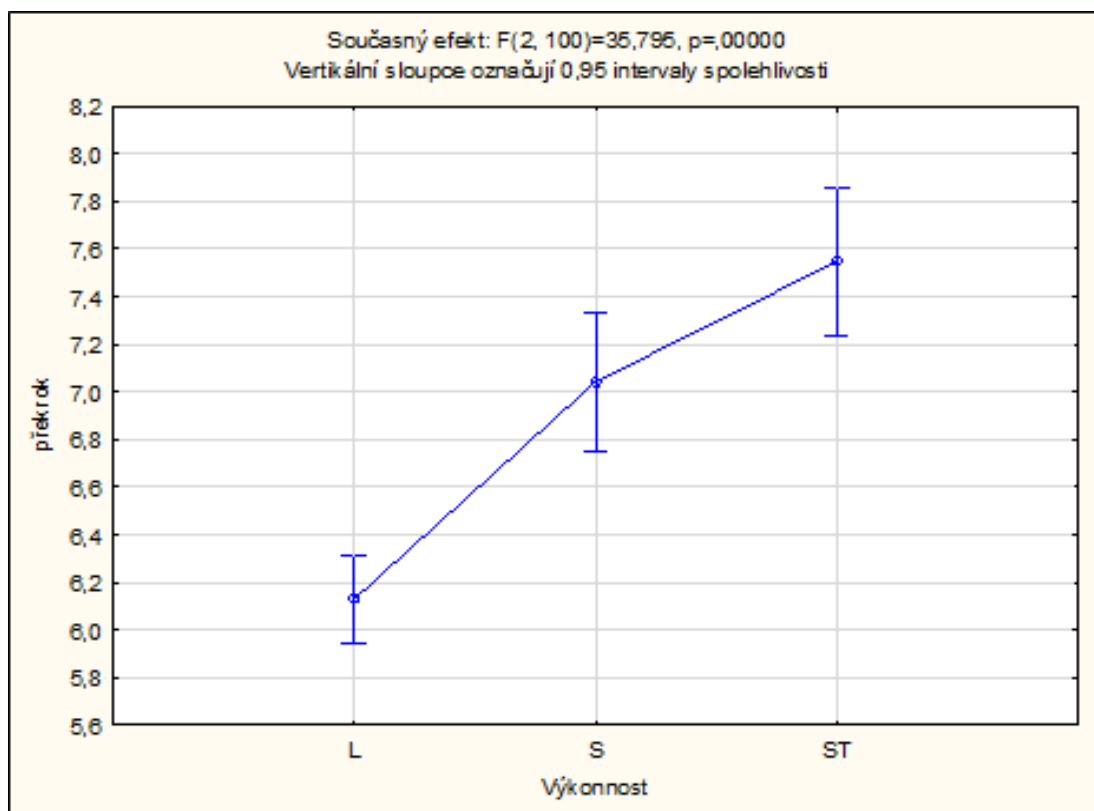
Tabulka 16 Mnohonásobné porovnání známek za chody koní stupně výkonnosti L, S a ST

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná Chody (koně data) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,50922, sv = 100,00			
	Výkonnost	{1} (6,6638)	{2} (7,3958)	{3} (7,8095)
1	L		0,001765	0,000107
2	S	0,001765		0,150316
3	ST	0,000107	0,150316	

6.3.2 Překrok

V případě překroku použijeme Levenův test, kdy $p=0$, jak je vidět v grafu č. 5, což znamená, že $p < 0,01$ a tedy je vysoce statisticky průkazné.

Graf 5 Grafické znázornění výsledků analýzy rozptylu porovnávající známky za překrok z hlediska výkonnosti



Dále byla zadána data a použil se Turkeyův HSD test, který ukázal, že známky za překrok koní L se velmi liší od známek za překrok koní S a ST, zatímco mezi koňmi S a ST není významný rozdíl. (viz tabulka č. 17)

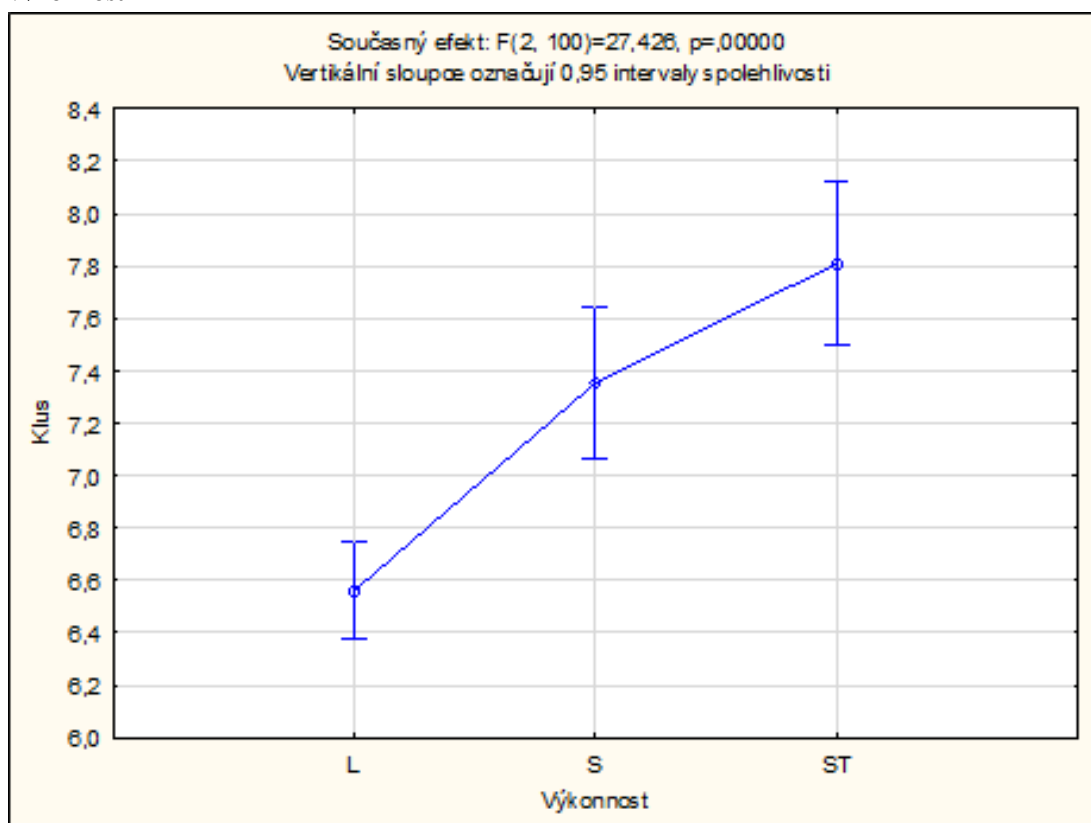
Tabulka 17 Mnohonásobné porovnání známek za překrok koní stupně výkonnosti L, S a ST

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná překrok (koně data) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,50691, sv = 100,00			
	Výkonnost	{1} (6,1293)	{2} (7,0417)	{3} (7,5476)
1	L		0,000167	0,000105
2	S	0,000167		0,060087
3	ST	0,000105	0,060087	

6.3.3 Prodloužený klus

Dále byly zkoumány známky za prodloužený klus a vztahy mezi výkonnostmi koní. V grafu č. 6 je vidět, že p se opět rovná nule a tedy platí, že $p < 0,01$, tedy vysoce statisticky průkazné.

Graf 6 Grafické znázornění výsledků analýzy rozptylu porovnávací známky za klus z hlediska výkonnosti



Turkeyův HSD test v tabulce č. 18 opět odhaluje, že známky koní stupně L za klus se liší od známek koní S a ST, zatímco S a ST koňmi není významný rozdíl.

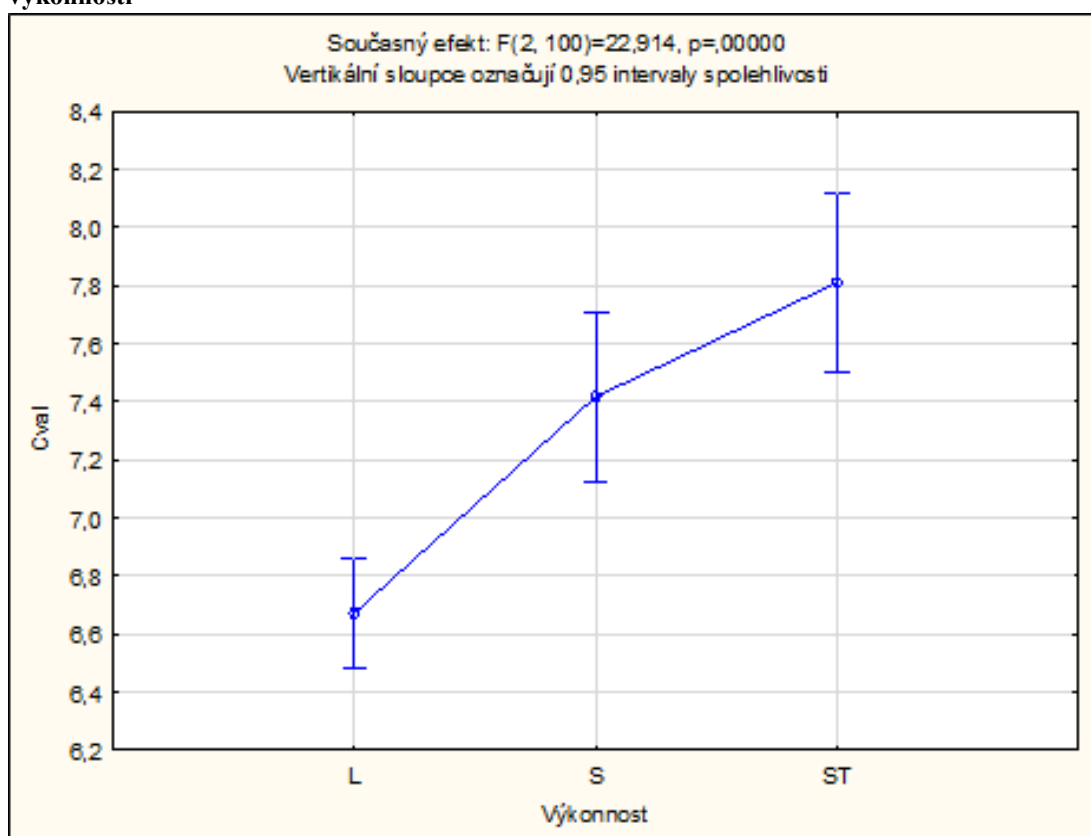
Tabulka 18 Mnohonásobné porovnání známek za klus koní stupně výkonnosti L, S a ST

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná Klus (koně data) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,51016, sv = 100,00			
	Výkonnost	{1} (6,5603)	{2} (7,3542)	{3} (7,8095)
1	L		0,000707	0,000105
2	S	0,000707		0,102344
3	ST	0,000105	0,102344	

6.3.4 Prodloužený cval

Stejným způsobem, tedy Levenovým testem byly sledovány známky za prodloužený cval. V grafu č. 7 je vidět, že $p=0$, což znamená, že $p < 0,01$ a tedy je vysoce statisticky průkazné.

Graf 7 Grafické znázornění výsledků analýzy rozptylu porovnávající známky za cval z hlediska výkonnosti



A za pomoci Turkeyova HSD testu v tabulce č. 19 bylo zjištěno, že opět platí nejpatrnější rozdíly mezi cvaem koní stupně L a cvaem koní S a ST a mezi koňmi S a ST není významný rozdíl.

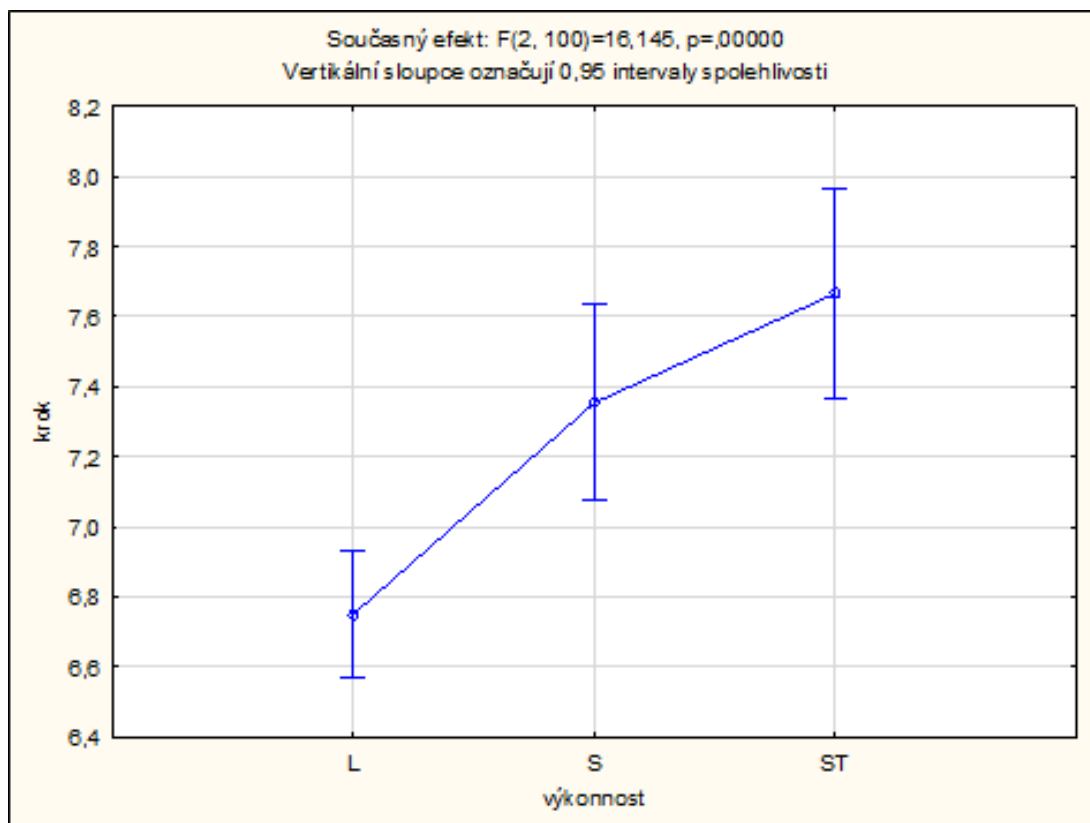
Tabulka 19 Mnohonásobné porovnání známek za cval koní stupně výkonnosti L, S a ST

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná Cval (koně data) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,51347, sv = 100,00			
	Výkonnost	{1} (6,6724)	{2} (7,4167)	{3} (7,8095)
1	L		0,001537	0,000108
2	S	0,001537		0,182799
3	ST	0,000108	0,182799	

6.3.5 Krok

Stejným způsobem, tedy Levenovým testem byly sledovány u známky za prodloužený cval. V grafu č. 8 můžeme vidět, že $p=0$, což znamená, že $p < 0,01$ a tedy je vysoce statisticky průkazné.

Graf 1 Grafické znázornění výsledků analýzy rozptylu porovnávací známky za krok z hlediska výkonnosti



Turkeyův HSD test odhaluje, že známky koní stupně L za krok se liší od známek koní S a ST, zatímco S a ST koňmi není významný rozdíl (tabulka č. 20).

Tabulka 20 Mnohonásobné porovnání známek za krok koní stupně výkonnosti L, S a ST

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná krok (Tabulka25) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,47531, sv = 100,00			
	výkonnost	{1} (6,7500)	{2} (7,3542)	{3} (7,6667)
1	L		0,008623	0,000210
2	S	0,008623		0,310379
3	ST	0,000210	0,310379	

6.3.6 Vyhodnocení závislosti parametrů přední končetiny a chodů

V předchozí části výsledků bylo zjištěno, že známky za chody, překrok, klus, cval a krok stoupají s výkonností koně a dalším cílem bylo ověřit, které části přední končetiny s těmito proměnnými úzce souvisí. Tak lze zjistit, ideální parametry přední končetiny koně, který bude vhodný pro drezurní soutěže, což předpokládá i zvyšování výkonnosti takového koně.

Pro tuto příležitost byl použit Spearmanův korelační koeficient, podrobné výsledky lze vidět v tabulce č. 21.

Tabulka 21 Spearmanovy korelace

Proměnná	Spearmanovy korelace				
	Chody	překrok	Klus	Cval	Krok
ÚL	-0,801483	-0,720461	-0,770696	-0,757034	-0,699905
DL	0,099244	0,128688	0,055590	0,111821	0,127172
DRK	0,205979	0,191342	0,203304	0,237964	0,120852
DP	0,089379	0,081413	0,108686	0,134895	0,017168
DZ	-0,167104	-0,189728	-0,170438	-0,157173	-0,168549
DS	0,192999	0,140672	0,184366	0,202936	0,211321
ÚLK	-0,121069	-0,147479	-0,118636	-0,134502	-0,151842
KVP	0,315176	0,328993	0,333454	0,357209	0,245352
K	0,038905	0,075162	0,049827	0,122094	-0,038716

Z těchto korelačních koeficientů můžeme říci, že nijak významně všech 5 měřených faktorů neovlivňuje délka lopatky, délka předramí, délka záprstí, úhel loketního kloubu a rozměr od kloubu ramenního po kyčel.

Souhrnné chody (korelační koeficient -0,8), překrok (korelační koeficient -0,72), prodloužený klus (korelační koeficient 0,77), prodloužený cval (korelační

koeficient 0,69) rozhodně ovlivňuje velmi významně úhel lopatky. Což je nepřímá úměrnost s vysokou mírou závislosti, a tedy čím nižší úhel lopatky, tím vyšší známky.

Další významnou proměnnou je kohoutková výška páskou, která ovlivňuje chody (korelační koeficient 0,32), překrok (korelační koeficient 0,33), prodloužený klus (korelační koeficient 0,33), prodloužený cval (korelační koeficient 0,36) a krok (korelační koeficient 0,25). To znamená přímou úměrnost s nižší mírou závislosti, že čím větší je KVP, tím vyšší jsou známky.

Souhrnné chody (korelační koeficient 0,2), klus (korelační koeficient 0,2) a cval (korelační koeficient 0,24) ovlivňuje délka ramenní kosti. Je to tedy ve všech proměnných přímá úměra s nízkou mírou závislosti, tedy čím delší ramenní kost, tím vyšší známky.

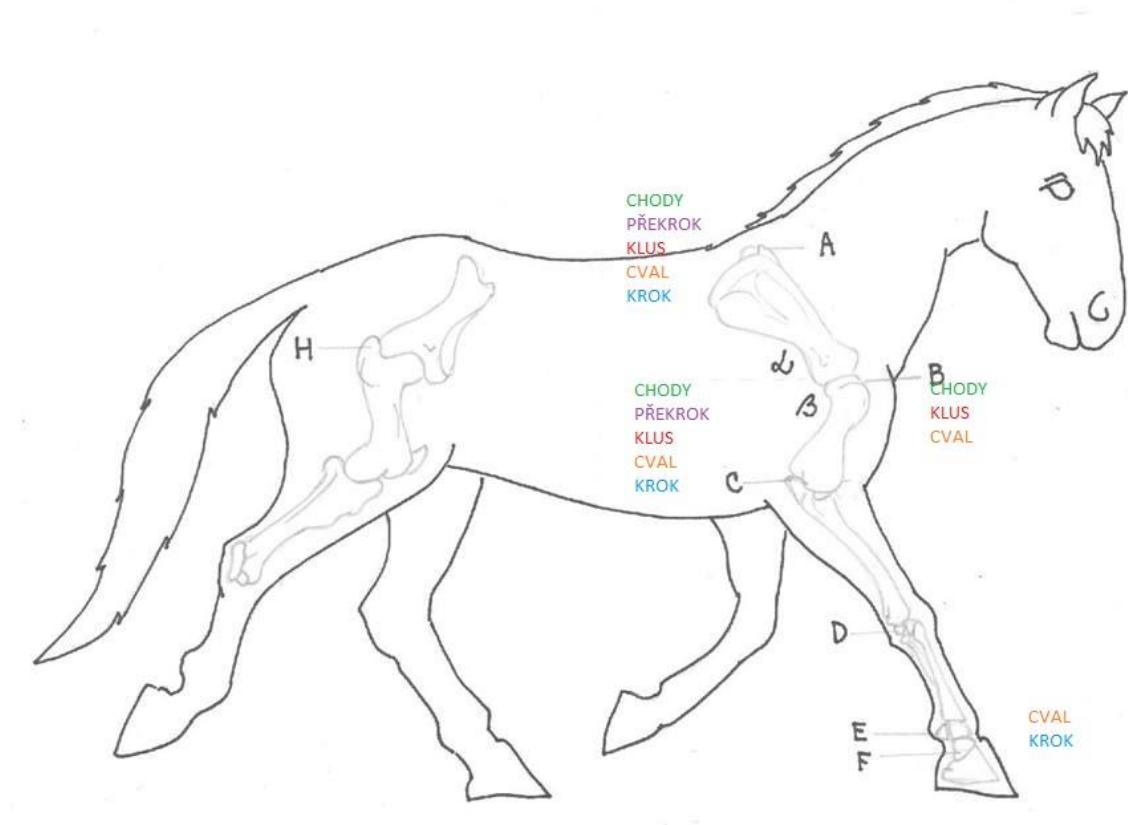
Cval (korelační koeficient 0,2) a krok (korelační koeficient 0,21) ovlivňuje délka spěnky. Opět zde jde o přímou úměrnost s nízkou mírou závislosti, a tedy čím delší je spěnka, tím lepší známky kuň obdrží. Výsledky jsou graficky znázorněné v grafech č. 9, 10, 11 a 12.

Nejvíce proměnných ovlivňuje cval a nejméně překrok (viz tabulka č. 22).

Tabulka 22 Nejdůležitější rozměry ovlivňující kvalitu pohybu koně

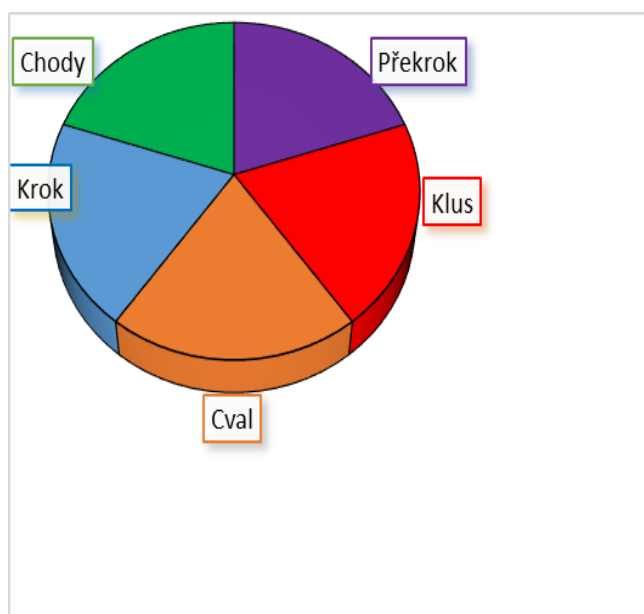
Rozměry ovlivňující kvalitu pohybu koně				
Proměnná	Úhel lopatky	Délka ramenní kosti	KVP	Délka spěnky
Chody	ANO	ANO	ANO	
Překrok	ANO		ANO	
Klus	ANO	ANO	ANO	
Cval	ANO	ANO	ANO	ANO
Krok	ANO		ANO	ANO

Obrázek 6 Barevné vyznačení, které části přední končetiny koně ovlivňují faktory kvality pohybu

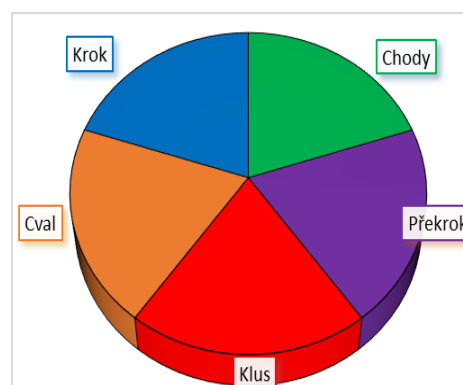


DVOŘÁKOVÁ, 2018

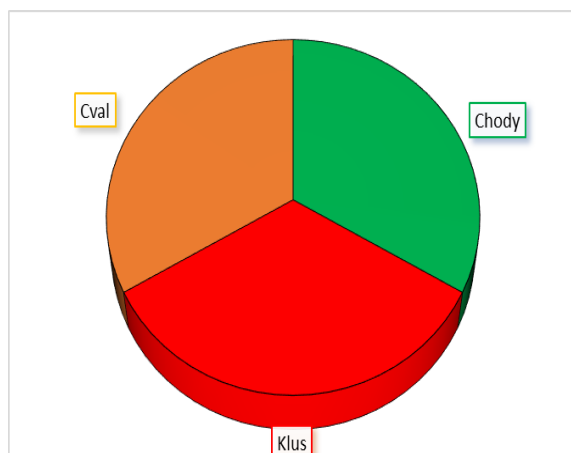
Graf 2 Úhel lopatky



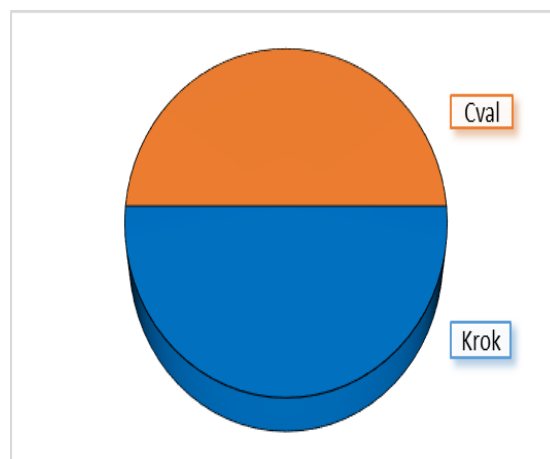
Graf 3 Kohoutková výška páskou



Graf 4 Délka ramenní kosti



Graf 5 Délka spěnky



Výsledky této kapitoly odhalily následující skutečnosti. Z hlediska výkonnosti čím vyšší výkonnost kůň má, tím ustálenější a vyšší známky za chody, překrok, klus, cval a krok dostává. Koně s výkonností L dostávají největší rozsah známek (5,5–8) a hodně se liší od známek koní s výkonností S a ST. Koně s výkonností S dostávají nejústálenější známky za klus, cval a krok a méně blízké za chody a překrok a jejich známky se liší více od koní s výkonností L a méně od koní s výkonností ST. Koně s výkonností ST mají nejnižší rozptyl známek a nejústálenější známky dostávají za chody, pak za klus a cval, a nakonec za překrok a krok.

Z rozměrů stavby přední končetiny se jako zcela dominantně důležitý ukázal úhel lopatky pro všechny faktory kvality pohybu, dále kohoutková výška páskou také pro všechny faktory kvality pohybu, délka ramenní kosti pro souhrnné chody, klus a cval a délka spěnky pro cval a krok.

7 Závěr

V rámci této práce bylo hodnoceno 103 drezurních koní různých plemen a věku. Z toho 58 bylo výkonnosti L, 24 koní výkonnosti S a 21 výkonnosti ST. Každý z těchto koní absolvoval alespoň dvě drezurní soutěže v uplynulých dvou letech (2016 a 2017), ze kterých bylo možné zaznamenat známky za chody, prodloužený klus, prodloužený cval, krok a překrok. Známky se pohybovaly v rozpětí 5,5 – 8.

Hlavní náplní diplomové práce bylo specifikovat požadavky na přední končetinu drezurního koně v souvislosti s kvalitou pohybu v jednotlivých chodech. Vzhledem k dostupným datům byly jednotlivé měřené části přední končetiny koně seřazeny podle důležitosti z hlediska drezurního využití koně.

1. Jako nejdůležitější ve všech ohledech se ukázal **úhel lopatky**. Zde byl zaznamenán nejvyšší korelační koeficient v souvislosti s ohodnocenou kvalitou pohybu koně. Bylo zjištěno, že čím nižší úhel lopatky je (tedy čím více se blíží ideálnímu 45°), tím lepší známky za chody, překrok, prodloužený klus, prodloužený cval a krok kůň získává. Dalším faktem, který byl zaznamenán bylo, že platí, že čím vyšší výkonnost kůň má (v tomto případě ST), tím menší úhel lopatky mu byl naměřen (ST kůň 48°). A také že čím vyšší výkonnost kůň dosáhl, tím méně byly rozdíly v úhlu lopatky patrné a tedy, tím byl úhel lopatky podobnější.
2. Dalším rozměrem, který udával lepší kvalitu a výkonnost koně byla **kohoutková výška páskou** (KVP). Zde byl zaznamenán nižší korelační koeficient v souvislosti s ohodnocenou kvalitou pohybu koně, avšak stále dostatečně průkazný. Ukázalo se, že čím vyšší výkonnost kůň měl, tím větší KVP vládl. Jako ideální výška je v literatuře uváděna 178 – 182 cm. Ukázalo se, že koně s nejvyšší výkonností, a tedy s nejvyššími známkami za jednotlivé i souhrnné chody zároveň disponují největší KVP a to průměrně 180 cm. Je však vhodné mít na zřeteli, že KVP byla měřena s největším rozptylem, což znamená, že KVP i uvnitř jednotlivých výkonnostních skupin se nejvíce lišila.
3. **Délka ramenní kosti** se ukázala podle korelačního koeficientu v souvislosti s ohodnocenou kvalitou pohybu nižší, ale stále průkazná. Ukázalo se, že čím delší ramenní kost koně měli, tím lepších známek dosáhli. Zajímavé je, že

v rámci výkonnosti se délka ramenní kosti příliš nelišila. To znamená, že délka ramenní kosti příliš neovlivňuje výkonnost, ale ovlivňuje známky, které kůň za svůj pohyb obdrží, a to zejména prodloužený klus, prodloužený cval a souhrnné chody.

4. **Délka spěnky** se s výkonností nijak výrazně nemění. Průměrně se pohybovala kolem 17,5 cm a koně s výkonností ST ji měli průměrně 18 cm dlouhou. Úzce však souvisí s lepšími známkami za prodloužený cval a za krok. Korelační koeficient v souvislosti s ohodnocenou kvalitou pohybu je nižší, avšak natolik průkazný, aby se mohla považovat za významný činitel v hodnocení koně v drezurních soutěžích.
5. Tyto čtyři části přední končetiny koně se ukázaly jako související s vyššími známkami za kvalitu pohybu koně. Zároveň úhel lopatky a kohoutková výška páskou úzce souvisí s výkonností koně, jak je psáno výše. S výkonností ještě souvisí **délka lopatky**. Délka lopatky byla nejmenší u koní výkonnostního stupně L a takoví se lišili od koní výkonnostního stupně S a ST. Zatímco mezi koňmi výkonnosti S a ST nebyl zaznamenán rozdíl. Délka lopatky se průměrně pohybovala kolem 61 cm.
6. V souvislosti s kohoutkovou výškou páskou byl měřen rozměr mezi **ramenním kloubem a kyčelním výběžkem** koně. Tento rozměr ukázal na přibližnou délku koně. Ukázalo se, že s výkonností se tento rozměr zvyšoval, což pravděpodobně souviselo se zvyšující se KVP. Průměrně byl tento rozměr 122 cm a průměrně pro nejvyšší sledovanou výkonnost (ST) byl 123,5 cm).
7. Průměrná **délka předramí** se ukázala být téměř stejná ve všech sledovaných výkonnostech a to mezi 46 – 47 cm.
8. Průměrná **délka záprstí** byla ve všech sledovaných výkonnostních stupních stejná a to 31 cm.
9. Průměrný **úhel loketního kloubu** se také ukázal jako téměř shodný napříč výkonností a to kolem 99°.

Z výsledků diplomové práce vyplývají rozměry, které byly průměrně naměřeny koním jednotlivých výkonností v České republice. Těmito rozměry je možné se orientovat při výběru koně s výhledem do vybrané výkonnosti. Vhodné je však zaměřit se na úhel lopatky směrem ke 45°, kohoutkové výšce páskou směrem ke 180

cm, délce ramenní kosti kolem 44 cm, délce spěnky spíše kolem 18 cm a délce lopatky alespoň 61 cm.

8 Seznam použité literatury

1. BUDZYŃSKA, M., KAMENIAK, J., KRUPA, W., SOLTYS, L., Behavioral and physiological reactivity of mares and stallions evaluated in performance tests 2014, Acta Veterinaria – Beograd 64 (3), 327- 337
2. BABAN M., ET AL.: Phenotypic correlations of strides traits and body measurements in lipizzaner stallions and mares, 2009, Journal of Equine Veterinary Science, volume 29, issue 6, 513 – 518
3. BAXTER, M.G., Adams and Stashak's Lameness in Horses, Wiley-Blackwell, 2011, ISBN 978-0813815497, s. 1272
4. BIOMECHANICAL RIDING AND DRESSAGE, 2003 [online]. [Cit. 23.11.2017]. Dostupné na <http://www.equichannel.cz/biomechanika-jezdenci-drezury-atlas-jezdce-cast-22-prostupnost>
5. BIOMECHANICAL RIDING AND DRESSAGE, 2003 [online]. [Cit. 23.11.2017]. Dostupné na <http://www.equichannel.cz/biomechanika-jezdenci-drezury-atlas-jezdce-cast-10-relativni-vzprimeni>
6. CLAYTON, H., The mysteries of self carriage, 2004, http://www.usdf.org/EduDocs/Training/The_MysteriesOfSelfCarriage_2004_Sept.pdf
7. DOBEŠ, J.: Jízda na koni, Cesty, Praha, 1997, 200 s. ISBN 80-7181-169-6
8. DUCRO, B.J., BOVENHUIS, H., BACK, W., Heritability of foot conformation and its relationship to sports performance in a Dutch Warmblood horse population, 2009, Equine Veterinary Journal 41, 139 - 143
9. DUŠEK, J. A KOL.: Chov koní, Brázda s.r.o., Praha, 1999, 352 s. ISBN 80-209-0282
10. DUŠEK, J. A KOL.: Chov koní, Brázda s.r.o., Praha, 2007, 404 s. + 28 příloh ISBN 80-209-0352-6
11. DUŠEK, J.: Kůň ve službách člověka, nakladatelství APROS, Praha, 1995, 262 s., ISBN 80-901100-6-1
12. GLOBAL DRESSAGE FORUM, 2015, <http://www.globaldressageforum.com/edition-2016/news> (staženo 29.1.2018)
13. HIGGINSOVÁ, M., MARTINOVÁ, S. : Koně a jejich pohyb, David and Charles Limited, Praha, 2009, s. 153, ISBN 978-80-7359-217-2

14. HOLMSTRÖM, M., DREVEMO, S., Effects of trot quality and collection on the angular velocity in the hindlimbs of riding horses, 1997, Equine Veterinary Journal, Suppl. 23, 62 – 65
15. HOLMSTRÖM, M., MANGUSSON, L.-E., PHILIPSSON, J., Variation in Conformation of Swedish warmblood horses and conformational characteristics of elite sport horses, 1990, Equine Veterinary Journal 22 (3) 186 – 193
16. HOLMSTRÖM, M., FREDERICKSON, I., DREVEMO, S., Biokinematic differences between riding horses judged as good and poor at trot, 1994, Equine Veterinary Journal, Suppl. 17, 51 – 56
17. HOLMSTRÖM, M., PHILIPSSON, J., Relationships between conformation, performance and health, in 4-year-old Swedish Warmblood Riding Horses, 1993, Livestock Production Science, 33, 293 – 313
18. JOHNSTON, C., HOLM, K., FABER, M., ERICKSEN, C., EKSELL, P., DREVEMO, S., Effect of conformational aspects on the movements of the equine back, 2002, Equine Exercise Physiology 6, Suppl 34, 314 – 318
19. JÖNSSON, L., Orthopaedic Health, Conformation and Longevity in Riding Horses, Doctoral Thesis, 2014, Upsala, Swedish University of Agricultural Sciences, ISBN 978-91-576-7856-7
20. KARL, P.: Omyly moderní drezury, Brázda s.r.o., Praha, 2008, 159 s., ISBN 978-80-209-0365-5
21. KLEMENT, J.: Metodika určování individuálních vlastností vyšší nervové činnosti koní. Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, 1965, 119.
22. KLIMKE I., R.: Kavalety drezura a skákání, Brázda s.r.o., Praha, 2005, 143 s., ISBN 80-209-0333-X
23. KNOPFHART, A.: Drezura od stupně Z do stupně T, Brázda, s.r.o., Praha, 2002, 155 s., ISBN 80-209-0322-4
24. KOENEN, E.P.C., van VELDHUIZEN, A.E., BRASCAMP, E.W., Genetic parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show-jumping performance in the Dutch Warmblood Riding Horse population, 1995, Livestock Production Science, 43, 85 – 94
25. MARKS, D., Conformation and Soundness, 2000, AAEP Convention 2000 Proceedings,
<http://www.apex.seraonline.org/APEXpdf/ConformationMarks.pdf> (staženo 27.12.2017)

26. MARŠÁLEK, M.: Chov koní, popis, posuzování, šlechtění, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2008, 109 s., ISBN 978-80-7394-101-7
27. MILLS, D.S., Personality and individual differences in the horse, their significance, use and measurement, 1998, Equine Veterinary Journal Suppl. 27, 10 – 13
28. NAJBRT, R. A KOL.: Veterinární anatomie, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1973, 441 s., ISBN 07-057-73
29. PAALMAN, A. : Skokové ježdění, Brázda s.r.o., Praha, 1998, 359 s. ISBN 80-209-0348-8
30. PILLINER, S., ELMHURST, S., DAVIES, Z., The Horse in Motion, Blackwell Publishing, UK, 2005, 197 s., ISBN 978-0632-05137-3
31. POLANSKÝ, J. A KOL.: Chov koní, Vysoká škola zemědělská v Praze, 1983, 77 s., ISBN 592/83
32. Pravidla jezdeckého sportu České jezdecké federace 2017, Drezurní pravidla, článek 401, 421, 429, 432, N1
33. Pravidla jezdeckého sportu České jezdecké federace 2017, Všeobecná pravidla, N9
34. RICHTER, L.: Přehled činnosti Výzkumné stanice pro chov koní ve Slatiňanech. Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, 1965, 17.
35. RIPMAN, B.: Basic dressage, The Crowood Press Ltd, 2004, 96 s. ISBN 1 85223 535 7
36. SCHÖFMANN, B.: Stupnice vzdělání koně, Brázda s.r.o., Praha, 2006, 169 s., ISBN 80-209-0343-7
37. STEWARD, H., SHARPLES, J.: Horselopaedia, Interpet publishing, Surrey, United Kingdom, 256 s., ISBN 1 86054-170-4
38. ŠTRUPL, J. A KOL.: Chov koní, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1983, 416 s., ISBN 07-044-83-04_47
39. ŠVEHLOVÁ, D.: Lonžování, Montanex, Ostrava, 2003, 254 s., ISBN 80-7225-067-1
40. THE BRITISH HORSE SOCIETY: The manual of horsemanship, Kenilworth, The Pony Club, 1993, 434 s. ISBN 0-900226-39-0
41. THE HORSE MAGAZINE, 2011 [online]. [Cit. 15.9.2017]. Dostupné na <http://www.equichannel.cz/prevychova-ex-dostihoveho-kone>

42. THOMAS, H.S., The Horse Conformation Handbook, North Adams: Storey Publishing, 2005, 387 s., ISBN 978-1-58017-558-6
43. VĚŘÍŠ., J. A KOL: Cvičení z chovu koní, Vysoká škola zemědělská v Praze, 1986, 97 s., ISBN 463/86
44. VISSER, E.K., VAN REENEN, C.G., HOPSTER, H. SCHILDER, M.B.H., KNAAP, J.H., BARNEVELD, H., BLOKHUIS, H.J., Quantifying aspects of young horses temperament: consistency of behavioral variables, 2001, Applied Animal Behaviour Science 74, 241 – 258
45. VISSER, E.K., ZETTERQUIST - BLOKHUIS, M., BLOKHUIS, H.J., VAN REENEN, C.G., Horse temperament and riding performances, 2007, Proceedings of the 3rd International Equitation Science Conference 2007
46. VOETS, S., 2015, Feit of Fable: Een groote paard is moeilijker te verzamelen, <http://www.dressuur.nl/berichten/feit-of-fabel-een-groot-paard-is-moeilijkerte-verzamelen/4193/>, (staženo 20.1.2018)
47. WALKER, V.A., TRANQUILLE, C.A., NEWTON, J.R., DYSON, S.J., BRANDHAM, J., NORTHROP, A.J., MURRAY, R.C., Comparison of limb kinematic between collected and lengthened (medium/extended) trot in two groups of dressage horses on two different surfaces, 2016, Equine Veterinary Journal Suppl. 49, 563 – 691
48. WARDROPE, J., Built to do the job: Dressage, July/August 2005, <http://www.jwequine.com/download/dressage/BuiltToDoTheJob-Dressage.pdf> (staženo 20.10.2017)
49. WIGGERS, N., HOBBS, S.J., BOOL, S., BACK, W., Functional Locomotor Consequences of Uneven Forefeet for Trot Symmetry in Individual Riding Horses, 2015, PLoS ONE 10 (2) e0114836.doi: 10.1371/journal.pone.0114836
50. ZÁLIŠ, N.: Jezdeckví pro vzdělance, Národní hřebčín Kladruby nad Labem, s.p. Alba studio s.r.o., 2001, 112 s.
51. ZÁLIŠ N.: Hovory o drezuře, Národní hřebčín Kladruby nad Labem, s.p. Alba studio s.r.o., 2002, 78 s

9 Přílohy

Příloha 1

Záznamový list – měření koní

Jméno koně:	Stupeň výkonnosti:	Kloub ramenní - kyčel:	Známky za chody:
1. ÚHEL LOPATKY			
2. DÉLKA LOPATKY			
3. DÉLKA RAMENNÍ KOSTI			
4. DÉLKA PŘEDRÁMÍ			
5. DÉLKA ZÁPRSTÍ			
6. DÉLKA SPĚNKY			
7. ÚHEL LOKETNÍHO KLOUBU			
8. KOHOUTKOVÁ VÝŠKA PÁSKOU			
Známka za překrok/ustupování na holeň:	Známka za prodloužený (střední) klus:	Známka za prodloužený (střední) cval:	Známka za krok: