

KOŇE

ČASOPIS
CHOVATELŮ
KONÍ

ASCHK
ČR
ASOCIACE
SVAZŮ
CHOVATELŮ
KONÍ
ČESKÉ
REPUBLIKY

ČÍSLO 5

ROČNÍK 5.

ŘÍJEN 2001



ZAOSTŘENO

na Kritérium mladých koní

CHOV

Finále přehlídky tříletých
teplokrevných a chladnokrevných
klisen

Historie připouštěcích stanic

Zkoušky výkonnosti
chladnokrevných hřebců

TÉMA

Výživa a krmení hříbat

VÝSTAVY

Lysá nad Labem

Pardubice



Metodika elektronického měření kvantitativní složky mechaniky pohybu koní

Ing. Jaroslav Jelínek, CSc., RNDr. Jaromír Kryš, Vladimír Teplý
Výzkumné pracoviště chovu koní, Česká asociace steeplechase,
Pardubice, Česká republika

Úvod

Přesnost použité metody měření kvantitativní složky mechaniky pohybu koní je základním předpokladem úspěšnosti a efektivního využívání výsledků v rámci selekčního procesu a predikce vhodnosti koní k požadovanému způsobu využití. Protože metodika zjišťování subjektivním měřením zveřejněná našimi autory, především Duškem, vykazovala některé nepřesnosti zapříčiněné subjektem měření, vyvinuli jsme metodu spočívající na elektronické bázi měření, včetně softwarového vyhodnocení výsledků. To ve svém důsledku vede k výraznému zvýšení požadované objektivity i přesnosti získaných výsledků a umožňuje posouzení i některých dalších znaků lokomoce, jako pravidelnosti chodu koní apod. Metodický postup vyžaduje použití naší vyvinuté měřicí vybavení a počítačový software, který je pro tento účel zpracován.

Technické vybavení umožňuje měření všech plemen koní a chodů, které jsou pro daný užitkový typ i zaměření koní chovatelsky zajímavé. Popis vlastní technické vybavy není v předkládané publikaci proveden zcela detailně. Důvodem je, že nejde o sériové výrobky a podrobný popis je předmětem dílčích závěrečných zpráv. Použití zřejmě nebude běžně svěřováno odborně nezaškolenému personálu a naopak se předpokládá, že měření bude prováděno v zájmu objektivity a rutinní zkušenosti jako servis školenou a odborně kvalifikovanou obsluhou.

A. Technické předpoklady

Pro možnost realizace elektronického měření kvantitativní složky mechaniky koní je nezbytné mít dva vyškolené pracovníky, nejméně jedno, event. čtyři kopytní čidla, zesilovač pro současné snímání čtyř signálů se sedlovou podložkou (u koní měřených v sulce vhodný úchyt pro tento zesilovač), přenosný počítač se speciálním softwarovým programem, elektronické závory s přímým telemetrickým vstupem do počítače, vhodnou zkušební dráhu a koně, okovaného minimálně na hrudních končetinách.

B. Technické vybavení

1. Kopytní čidlo

Prvním předpokladem provádění elektronického měření kvantitativní složky mechaniky pohybu koní je kopytní čidlo, které *snímá dopady měřené končetiny koně při každém jeho došlapu na podložku*. Čidlo je zhotoveno z odolného ušlechtilého kovu, v jehož corpusu se nachází měrná jednotka spolu s miniaturní vysílačkou signálu a zdrojové nabíjecí baterie. Vybavení čidla je zalito v komůrkách corpusu a tento je speciálním, patentově chráněným úchytným systémem připevňován pomocí speciálních kleští a nýtů k podkově na chodidlové ploše kopyta koně. Na boku čidla je instalována cca 4-5 cm dlouhá, vyměnitelná anténka.



Připevňování čidla

Čidlo je využíváno především *samostatně na jedné z předních končetin nebo současně na všech čtyřech končetinách*, pokud je cílem měření posoudit přesnost dopadu sledu všech končetin ve zkoumaném chodu koně. Baterie čidla je třeba před použitím k měření mít řádně nabity na předepsanou hodnotu napětí, v našem případě 6,7 V. (V čidle je zabudováno pět bateriových článků po 1,34 V.) K dobíjení baterií je využívána speciálně

upravená nabíječka, umožňující nabíjení čtyř čidel najednou. Pracovní doba nabitého čidla se pohybuje na úrovni čtyř až šesti hodin. To zpravidla umožní získání všech potřebných náměrů u 10 až 15 koní. Pak je třeba baterie znovu nabíjet nebo v průběhu měření provést výměnu za jiné čidlo. Před samovybíjením jsou čidla chráněna kontaktním spouštěcím šroubkem s perkem, který je zapínán bezprostředně před instalací čidla na kopytní chodidlo.

Zapnuté, vysílající čidlo svůj signál vysílá po celou dobu sepnutí a mění kmitočet při došlapu kopyta na podložku. Takto modulovaný signál je zachycován přes zesilovací stanici telemetricky do přenosného počítače, kde obsluhující osoba přímo sleduje náběh jednotlivých kroků koně na obrazovce. Nepřetržitě vysílání signálu umožňuje nalézt čidlo při jeho eventuálním nechtěným uvolněním a ztrátě na zkušební dráze.

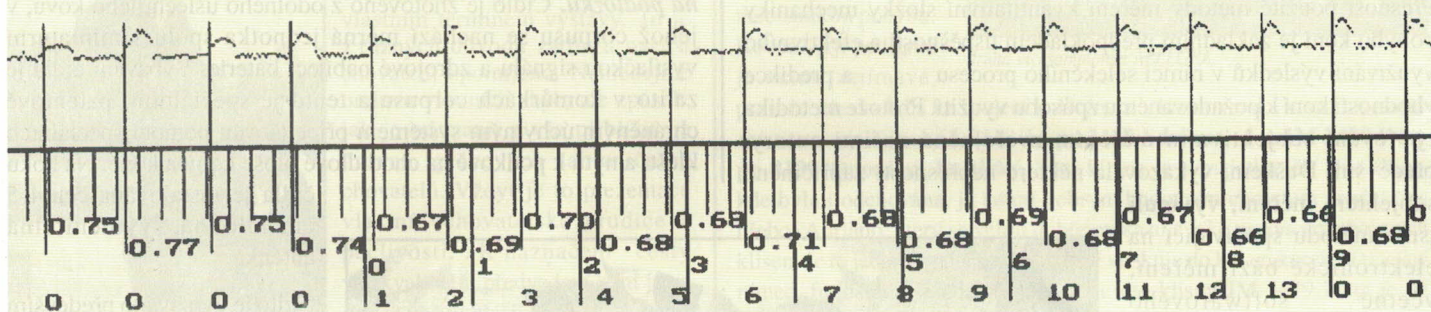
2. Zesilovací a retranslační stanice

Jde o speciálně vyvinutou retranslační a zesilovací stanici malých rozměrů s anténkou, která je v době měření uchycována v kožené podložce sedla koně, nebo na připevňovacím úchytu sulky či kočáru, pokud je měření prováděno u nejezdeckých plemen. Zesilovač je napájen běžnými nabíjecími tužkovými bateriemi, které jsou bez obtíží vyměnitelné v průběhu měření.

>>> pokračování na str.20

C.n.: 182 - PZ - KLUS Celkový čas : 9.08 (s) Rychlost : 4.95 (m/s)
 Průmerný krok čas : 0.68 (s) délka 3.38 (m)
 Průměrná frekvence : 89.1 (1/min.) smerodatna odchylka delek kroku 0.015 s

délka kroku (s)	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71
délka kroku (m)	3.27	3.32	3.37	3.42	3.47	3.52
počet kroku	2	2	5	2	1	1



graf č.1: Ilustrace záznamu klusu včetně naměřených parametrů u hřebce ČT (poslední řádek vyjadřuje počty shodných kroků seřazených vzestupně podle délek v sec. i metrech)

Smyslem zesilovací a retranslační stanice je současně zachycení až čtyř signálů kopytních čidel, jejich převod prostřednictvím jednočipového procesoru na osmibitová čísla, reprezentující okamžitá zatížení čidel, dále zesílení a odeslání na dostatečnou vzdálenost (zajišťující operativní pole měření) k místu přenosného počítače. Popsaná čísla všech až čtyř kanálů čidel se sestaví do sériového tvaru společně se synchronizační sekvencí a vyšlou prostřednictvím jednoho vysokofrekvenčního kanálu vysílače na stacionární přijímač počítače. Signál je upraven tak, aby jej bylo možno připojit na sériové rozhraní RS 232 kteréhokoliv počítače PC.

Zpracování signálů tedy umožňuje provádět měření až čtyř čidel ve shodném okamžiku, čímž je umožněno měření jedné event. více končetin koně najednou a v případě dostatku personálu i měření až čtyř koní současně na jedné končetině.

Zesilovač je proti předčasnému vybíjení chráněn vypínačem, který umožňuje zprovoznění pouze na dobu vlastního měření koně.

3. Přenosný počítač

Přenosný počítač je možno použít zcela běžný i černobílý bez jakýchkoliv větších technických nároků, do něhož je instalován speciální, námi vyvinutý vyhodnocovací program. Požadavek na přenosnost počítače je diktován pouze mobilností a jednoduchostí práce. Pokud je k dispozici zdroj elektrické energie, lze využít i běžného stolního počítače, což však přináší řadu manipulačních nevýhod. **Dopady měřených končetin jsou v průběhu měření znázorňovány v podobě obloučků na příslušných čarách měření, jak je zřejmé z příložené ilustrační grafické kopie č. 1 a 2,** nebo ve všech variantách, které přinášíme v našich dřívějších publikacích ve vědeckém časopise ŽV, případně v Jezdectví č.2 z roku 2000. Současně s příjmem signálu dopadů jednotlivých čidel, respektive končetin, je na obrazovce přijímán signál elektronických

závor, který je na grafu náměrů znázorněn čarou startu a cíle měřené dráhy koně.

4. Elektronické závory

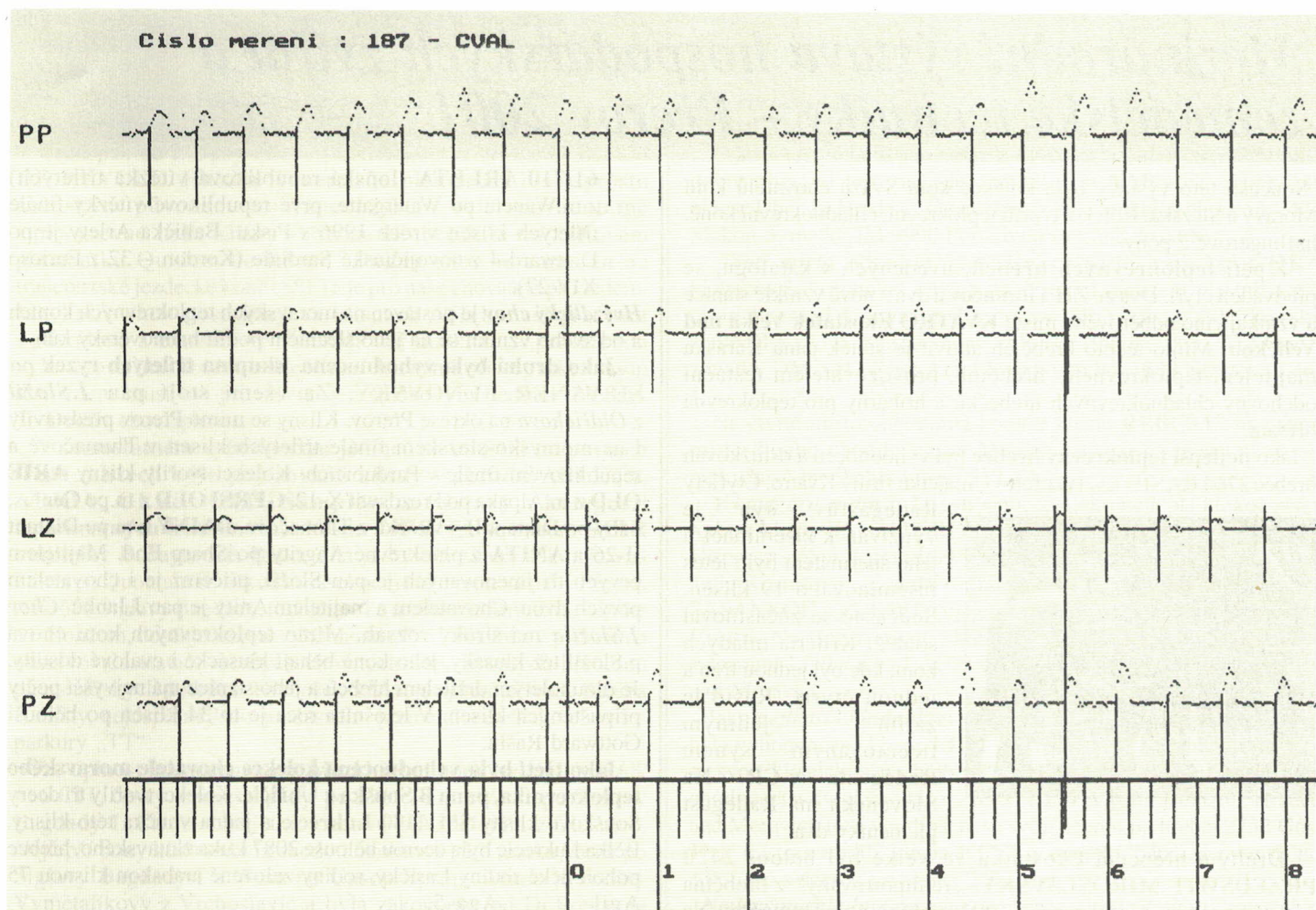
Pro přesné stanovení čáry startu a cíle testovaného koně jsou využívány elektronické závory. Jde o sériově vyráběná upravená infračidla se speciální čočkou. Čidlo registruje pohyb v úzkém sektoru kolem startovní nebo cílové čáry. Indikace proběhnutí koně zachycuje s přesností asi 10 cm.

Závory se umísťují v místě startu a cíle zkušební dráhy na zatlučeném kolíku nebo jiném vhodném místě asi ve výši prsou koně. Signál je telemetricky snímán anténou počítače, současně se signálem náměrů kopytního čidla (event. čidel) odkud je veden do počítače, kde software zajišťuje zápis okamžiku startu a cíle do datového souboru k naměřeným hodnotám. Energetickým zdrojem jsou běžné tužkové baterie. V případě poruchy je možno v nezbytných případech záznam závor v počítači ovládat manuálně za předpokladu zvýšeného počtu obsluhujícího personálu.

5. Softwarové vybavení

Pro vyhodnocení prováděného měření mechaniky pohybu koní je nezbytné mít v používaném počítači nainstalován speciální program na snímání a vyhodnocování popsaného signálu. Software byl naším řešitelským týmem pro tyto účely vyvinut a odzkoušen na značném množství koní (cca 130) v provozních podmínkách testování, při vlastním vývoji i stanovení navržených standardů pro české teplokrevníky a anglické plnokrevníky, nebo při ověřovacím měření chladnokrevníků a klusáků.

Pro vyhodnocení prvotního signálu program může poskytovat detailní číselné i grafické hodnocení každého kroku v testovaném



graf č.2: Ilustrace záznamů dopadů současného měření všech čtyř končetin ve cvalu u hřebce ČT.

chodu koně, tak jak jej přinášíme v příloženém příkladě grafu č.1 (pro ostatní chody ve shora jmenovaných publikacích). Ve výsledcích je možno před vlastním vyhodnocením chodu koně odstranit z hodnocení případný nevhodný a tudíž nevhodněrný krok, způsobený vnějším vlivem (např. nášlapem kopyta na kámen apod.).

Pro běžné posouzení kvantitativní složky mechaniky a zařazení koně do bodovací stupnice standardu software umožňuje výstup základních hodnot. Jde o rychlost koně při daném měření (v m/sec.), průměrnou délku (prostornost) kroku (v m) při dané rychlosti, průměrnou minutovou krokovou frekvenci a časovou směrdatnou odchylku průměru kroku v měřeném chodu, umožňující vyhodnocení pravidelnosti chodů koně.

Při měření čtyřmi čidly na všech končetinách poskytuje přesné diference rozdílů časových dopadů končetin, umožňující nejen přesnou determinaci nohosledu, ale i posouzení případných anomálií. Tento způsob měření již vyžaduje vyšší pracovní i časovou náročnost, a proto při běžném posouzení mechaniky nebude využíván.

Pro vlastní bodové ocenění koně v základních chodech je prováděn výpočet průměrné prostornosti (délky kroku) s využitím software regresních funkcí popsanych v oddíle hodnocení mechaniky.

6. Zkušební dráha a vybavenost koně

Pro testování koní na kvantitativní složku mechaniky pohybu je nevhodnější rovná, přímá dráha s pískovým povrchem. Technicky však lze využít i travnatý povrch posekané louky nebo dostihové dráhy. Optimální distancí zkušební dráhy se jeví 50 až 100 m. V nutných případech však je možno využít i dráhy 40 m dlouhé. Před vlastním vytyčením hranic startu a cíle je v každém případě nutné přesné měření pásmem. Takto stanovená distance se zadá do softwaru před vlastním výpočtem testu. S přihlédnutím k námi zjištěným výsledkům je třeba považovat za nevhodné dráhy kruhové nebo oválné.

Příprava koně před testem spočívá v nasazení speciálně upravené dečky pod sedlo, která je potřebná pro upevnění retranslační a zesilovací stanice. Podmínkou měření je podkovaní nejméně obou předních končetin a v případě měření čtyřmi čidly všech čtyř. Důvodem je, jak již řečeno, možnost úchyty kopytních čidel.

pokračování příště

Kontaktní adresa:

Ing. Jaroslav Jelínek, CSc., Výzkumné pracoviště České asociace steeplechase Pardubice, Palackého 2659, Box 145, 53002 Pardubice, Česká republika, tel.(040) 6335302, fax.: (040) 3635304, e-mail: jelineking.@volny.cz