

**UNIVERZITA KARLOVA**  
**Fakulta tělesné výchovy a sportu**



**Posouzení změn výsledků Wingate testu horních končetin  
v jednotlivých obdobích ročního tréninkového cyklu rychlostních  
kanoistů**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí diplomové práce: PhDr. Milan Bílý

Vypracovala: Klára Ballová

Praha, 2007

**UNIVERZITA KARLOVA**  
**Fakulta tělesné výchovy a sportu**



**Assessment of alternating results from upper body Wingate tests throughout different periods of an annual training cycle.**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí diplomové práce: PhDr. Milan Bílý

Vypracovala: Klára Ballová

Praha, 2007

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, a že jsem uvedla veškerou použitou literaturu.

V Praze.....

Podpis.....

Osobní poděkování PhDr. Milanovi Bílému za trpělivé vedení diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Doc. Hellerovi a Ing. Vodičkovi za jejich ochotu a čas při našem měření v biomedicinské laboratoři FTVS.

# 1 Abstrakt

**Název práce:** Posouzení změn výsledků Wingate testu horních končetin v jednotlivých obdobích ročního tréninkového cyklu rychlostních kanoistů.

**Cíle práce:** Cílem studie je ukázat souvislost mezi změnami naměřených hodnot vybraných funkčních parametrů získaných 30-s Wingate testem a změnami určených tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu u vrcholových rychlostních kajakářů.

**Metoda:** Využití Wingate testu na ručním klikovém ergometru. Pomocí 30-s Wingate testu získáme hodnoty funkčních parametrů.

**Výsledky:** Výsledky ukazují, že změny hodnot vybraných funkčních parametrů získané 30-s Wingate testem u testovaného souboru nereflektují změny vybraných tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu. Nejvyšších hodnot anaerobní kapacity dosáhl ve sledovaném období v současné době nejlepší kajakář v ČR.

**Klíčová slova:** rychlostní kanoistika, Wingate test, anaerobní kapacita, roční tréninkový cyklus

## **Abstract**

**Title:** Assessment of alternating results from upper-body Wingate test throughout different periods of an annual training cycle.

**Aim :** Show relation between changes in functional parameters from 30-s Wingate test and changes in selected training indicators in three different periods of an annual training cycle among top flatwater kayakers.

**Methods:** Casuistical research - we employed a Wingate test adapted for arm cranking in assessment of anaerobic capacity level among flatwater kayakers.

**Results:** Laboratory test's results show, that changes in functional parameters from 30-s Wingate test doesn't correspond to changes in selected training indicators in different periods of an annual training cycle.. They also show, that top values of an anaerobic capacity were recorded by the top Czech kayaker.

**Key words:** flatwater canoeing, Wingate test, anaerobic capacity, annual training cycle

# Obsah

1 Abstrakt	
2 Úvod.....	3
3 Rešerše literatury.....	5
4 Východiska práce.....	8
4.1 Cíl práce.....	8
4.2 Pracovní hypotéza.....	8
4.3 Úkoly práce.....	8
5 Funkční energetická náročnost disciplín v rychlostní kanoistice.....	9
5.1 Zóny metabolického energetického krytí.....	10
5.1.1 Alaktátový neoxidativní (anaerobní) způsob hrazení energie.....	10
5.1.2 Laktátový neoxidativní (anaerobní) způsob hrazení energie.....	11
5.1.3 Oxidativní (aerobní) způsob hrazení energie.....	12
6 Teoretická východiska.....	13
6.1 Anaerobní kapacita.....	13
6.2 Tepová frekvence.....	13
6.3 Hladina laktátu v krvi.....	14
6.4 Wingate test.....	15
7 Diagnostika trénovanosti v rychlostní kanoistice.....	16
7.1 Význam průběžné kontroly trénovanosti.....	16
7.2 Diagnostika speciální trénovanosti v rychlostní kanoistice.....	17
8 Struktura sportovního výkonu v rychlostní kanoistice.....	19
9 Tréninkový cyklus.....	22
9.1 Charakteristika tréninkového cyklu v rychlostní kanoistice.....	22
10 Metodika práce.....	27
10.1 Metoda práce.....	27
10.2 Metodika práce.....	28
10.3 Metodika měření.....	29
10.4 Měřené veličiny.....	30
10.5 Charakteristika souboru.....	31
11 Výsledky.....	33
11.1 Výsledky Wingate testu.....	33
11.2 Intraindividuální porovnání výsledků zátěžového testu.....	35

11.3 Interindividuální porovnání výsledků zátěžového testu.....	40
11.4 Intraindividuální porovnání obecných a speciálních tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu.....	43
12 Diskuse.....	50
12.1 Porovnání výsledků zátěžového testu jednotlivých probandů v odlišných obdobích ročního tréninkového cyklu.....	50
12.2 Porovnání výsledků zátěžového testu jednotlivých probandů s obecnými a speciálními tréninkovými ukazateli.....	52
13 Závěry.....	55
14 Seznam použité literatury.....	57
15 Přílohy.....	59



## 2 Úvod

Rychlostní kanoistika je individuálním, bezkontaktním sportem. Závody se konají na stojaté vodě, případně na vodě velmi mírně proudící. K závodním účelům se využívají přirozené vodní plochy, nebo uměle a účelně vytvořené vodní plochy – umělé kanály. Závodníci se pohybují na kajacích (označení K) nebo kanoích (označení C) pomocí dvoulistých či jednolistých pádel na rovné trati příslušné délky. Rozlišujeme individuální posádky K1 a C1 a hromadné posádky K2, C2, K4 a C4. Délky závodních tratí jsou 1000, 500 a 200 metrů, přičemž trať 200 metrů není tratí olympijskou (tabulka 1). Start závodu je prováděn ze speciálního startovního zařízení, které vylučuje předčasný start. Každá loď má vyhrazenou jednu dráhu širokou 9 metrů. V jedné jízdě startuje maximálně 9 lodí. Cílem sportovního výkonu v rychlostní kanoistice je co možná nejrychleji projet stanovenou trať v souladu s pravidly tak, aby výsledný čas byl rychlejší než výsledný čas soupeřů.

Tabulka 1 (Bílý, Kračmar, Novotný, 2001): Olympijské disciplíny a disciplíny mistrovství světa.

Trať	muži		Ženy	
	OH	MS	OH	MS
200 m	-	K1, K2, K4 C1, C2, C4	-	K1, K2, K4
500 m	K1, K2 C1, C2	K1, K2, K4 C1, C2, C4	K1, K2, K4	K1, K2, K4
1000 m	K1, K2, K4 C1, C2	K1, K2, K4 C1, C2, C4	-	K1, K2, K4

Kanoistika je rychlostně - vytrvalostní sportovní odvětví patřící mezi cyklické sporty. Sportovní výkon v rychlostní kanoistice je ovlivněn mnoha faktory, které více či méně ovlivňují celkový výsledek. Jedním z faktorů je aktuální funkční připravenost závodníka. Z fyziologického pohledu se jedná o fyzickou aktivitu, kde závodníci musí vynikat silou, rychlostí i vytrvalostí. Lze je charakterizovat vysokým rozvojem kardiorespiračního systému, vysokou schopností přenosu a využití kyslíku i tvorbu energie prostřednictvím anaerobního metabolismu (Bílý, Heller, Vodička, Süß, 2006).

Převážná část výkonu při pádlování je tvořena horní polovinou těla. Pro zjišťování funkčních parametrů tohoto zatížení se jako vhodný prostředek jeví Wingate test na klikovém ergometru. Výsledky z klikového ergometru mohou tedy být dobrým ukazatelem při hodnocení kondiční připravenosti závodníků.

Rychlostní kanoistika je olympijským sportem. Již od zařazení rychlostní kanoistiky do programu olympijských her naši závodníci dosahovali výborných výsledků. Na stupínek nejvyšší vystoupali na olympijských hrách Brzák, Syrovátka, Mottl, Škrland, Holeček, Čapek, Kudrna a Doktor. V současné době však bohužel nedosahujeme takových výsledků jako v letech minulých.

Tvorba tréninkových plánů je dynamický proces, který podléhá neustálému vývoji. Při jejich zdokonalování je nutno vycházet z nových poznatků a metod, které by vedly k růstu výkonnosti závodníků.

Z těchto důvodů bych chtěla přispět k rozvoji poznatků v rychlostní kanoistice, neboť je mi tento sport velmi blízký. Reprezentovala jsem v juniorské i seniorské kategorii. Proto by moje práce mohla přinést nové poznatky o závislosti funkčních předpokladů na různých obdobích ročního tréninkového cyklu a mohla by se stát podkladem pro další výzkumné práce na obdobné téma či zajímavým studijním materiálem pro trenéry i závodníky, který by se uplatnil při tvorbě a realizaci tréninkového procesu.

### 3 Rešerše literatury

Problematikou zabývající se vztahem mezi vybranými funkčními parametry dosaženými na klikovém ergometru (Wingate test), výkonností a dosaženými výsledky v testu v různých obdobích tréninkového cyklu se ve svých diplomových pracích zabývali:

ŘEPOVÁ (2004) ve své práci porovnává nárůst funkčních ukazatelů naměřených v biomedicinské laboratoři s výsledky na vodě. Sledovaným souborem byli reprezentanti kanoistiky na divoké vodě. Autorka provedla Wingate test, měření proběhlo v časovém úseku od podzimu 2000 do jara 2004 a došla k následujícím poznatkům:

- Změny ukazatelů anaerobní zdatnosti odpovídají tréninkovému období ročního tréninkového cyklu, ve kterých byly měřeny. V přípravném období byly hodnoty nižší než v období hlavním (závodním).
- U všech závodníků, u kterých došlo ke zvýšení sledovaných funkčních parametrů, došlo také ke zlepšení výsledků na vodě.
- Nejlepší sledovaní závodníci dosahovali nejvyšších hodnot vybraných funkčních ukazatelů Wingate testu.

BORKOVCOVÁ (2005) ve své práci porovnávala výsledky maximálního zátěžového (aerobního) testu a Wingate (anaerobního) testu na klikovém ergometru s dosahovanými výsledky u rychlostních kajakářek. Cituji její závěry:

- „Předpoklad, že naměřené hodnoty funkční připravenosti budou odlišné během ročního tréninkového cyklu a budou mít vzrůstající tendenci se potvrdil pouze u L. Radoňové (Wingate test), K. Ballové (Wingate test) a J. Šebestové (maximální test HK). U ostatních závodníků se nepotvrdil.
- „Předpoklad, že nejúspěšnější kajakářky dosahují nejvyšších vybraných hodnot funkčních ukazatelů Wingate testu a maximálního testu horních končetin se potvrdil u M. Strnadové, která dosahovala v testování, i přes pokles hodnot v druhém měření způsobené s největší pravděpodobností nahromaděnou únavou, nadprůměrných hodnot a výsledky na vodě této skutečnosti odpovídají, pro tento rok byla jednoznačně nejlepší závodnicí ČR. Jako jediná byla schopna se prosadit v mezinárodní konkurenci.“

KOZELSKÝ (2002) se ve své práci zabýval výsledky zátěžových testů v prvním a druhém měření. Autor se zaměřil na skupinu rychlostních kajakářů, členů reprezentačního družstva. Měření provedl v přípravném období, ve dvou po sobě následujících letech. Pro svou práci zvolil testování na běhacím koberci, maximální zátěžový test horních končetin a Wingate test. Porovnával výsledky z těchto měření a zjišťoval, zda došlo k nárůstu funkčních parametrů. Dále provedl porovnání maximálního zátěžového RAMP testu na běhacím koberci (sklon 5%) s maximálním testem horních končetin na klikovém ergometru. Autor došel k následujícím výsledkům:

- U většiny závodníků došlo ve druhém měření ke zlepšení trénovanosti. Výsledky měření jednoznačně potvrdily teorii, že výsledky z maximálního zátěžového testu horních končetin a testu na běhacím koberci jsou u kanoistů velmi podobné a to z důvodu enormního zatěžování horní poloviny těla při tréninku i závodech.
- Současné použití Wingate testu, maximálního testu horních končetin a testu na běhacím koberci poskytne komplexnější informaci o testovaném sportovci.

PROCHÁZKA (2006) se ve své práci zabýval vyšetřením vrcholových rychlostních kanoistů Wingate testem na klikovém ergometru. Sledovaný soubor tvořilo 10 rychlostních kanoistů – seniorů. Autor provedl Wingate test ve dvou obdobích (podzim 2004 a jaro 2005). Cílem práce bylo porovnat vybrané hodnoty funkčních ukazatelů Wingate testu na klikovém ergometru s výsledky v závodech, porovnat vybrané hodnoty funkčních ukazatelů Wingate testu dosažené v sedu a v kleku a porovnat vybrané hodnoty funkčních ukazatelů Wingate testu dosažené na podzim 2004 a na jaře 2005. Autor došel k následujícím výsledkům:

- U devíti členů sledovaného souboru výsledky Wingate testu odpovídají sportovní výkonnosti, tzn., že předpoklad, že funkční ukazatele zjištěné ve Wingate testu budou odpovídat kvalitě výsledků dosažených v závodech se potvrdil.
- Předpoklad, že při Wingate testu v kleku budou naměřené fyzikální veličiny ve Watech na kilogram tělesné hmotnosti vyšší než v sedu se nepotvrdil.
- Porovnání výsledků Wingate testu na podzim 2004 a na jaře 2005 bylo provedeno pouze u sedmi probandů z desetičlenného sledovaného souboru. V případě provedení Wingate testu v sedu došlo u Pmax ke zlepšení u čtyř probandů, u AnC u dvou probandů a u počtu otáček rovněž u dvou ze sedmi sledovaných probandů. Při hodnocení výsledků v kleku došlo v případě Pmax

ke zlepšení u šesti probandů, v případě AnC u tří a v případě počtu otáček u dvou ze sedmi sledovaných probandů. To znamená, že hypotéza o kvalitnějších jarních výsledcích se nepotvrdila.

## 4 Výhodiska práce

### 4.1 Cíl práce

Cílem studie je ukázat souvislost mezi změnami naměřených hodnot vybraných funkčních parametrů získaných 30-s Wingate testem a změnami určených tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu u vrcholových rychlostních kajakářů.

### 4.2 Pracovní hypotéza

1. Předpokládáme, že změny hodnot vybraných funkčních ukazatelů získaných Wingate testem budou reflektovat změny určených tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu.

2. Předpokládáme, že nejvyšší hodnoty anaerobní kapacity budou zjištěny v hlavním období ročního tréninkového cyklu, tzn. před mistrovstvím světa.

### 4.3 Úkoly práce

- Podrobné prostudování doporučené a dostupné literatury.
- Sestavení testovaného souboru.
- Provedení testování rychlostních kajakářů v biomedicinské laboratoři Fakulty tělesné výchovy a sportu.
- Získání informací o tréninku v průběhu testované sezóny od trenéra probandů.
- Provedení intraindividuálního porovnání naměřených hodnot ze zátěžového testu v odlišném období ročního tréninkového cyklu.
- Provedení porovnání naměřených hodnot ze zátěžového testu mezi jednotlivými závodníky v odlišném období ročního tréninkového cyklu.
- Provedení porovnání naměřených hodnot ze zátěžového testu s obecnými a speciálními tréninkovými ukazateli.
- Vyvození závěrů výzkumu.

## 5 Funkční energetická náročnost disciplín v rychlostní kanoistice

Rychlostní kanoistika je rychlostně - vytrvalostní sport s cyklickým charakterem pohybu. Obě olympijské tratě, 1000 metrů a 500 metrů, se od sebe liší dobou, po kterou je schopen závodník trať absolvovat. Doba trvání závodu je rovněž závislá na závodní disciplíně, přičemž na vrcholové úrovni v ideálních podmínkách je nejrychlejší olympijskou disciplínou na 500 metrů deblkajak (K2) mužů. Závodníci jsou schopni trať absolvovat přibližně za 1 min 25 s. Nejpomalejší disciplínou je singlkajak (K1) žen. Závodnice tuto trať jedou okolo 1 min 50 s. Nejrychlejší disciplínou na trati 1000 metrů je kategorie K4 muži. Závod trvá u nejlepších posádek přibližně 2 min 55 s. Nejpomalejší disciplínou je singlkanoe (C1) mužů. Nejlepší závodníci absolvují trať asi za 3 min 50 s.

Při překonávání závodních tratí 500 a 1000 metrů, které nás nejvíce zajímají, je energetická spotřeba sportovce zabezpečována prostřednictvím tří postupně se zapojujících zdrojů:

1. kreatinfosfátového mechanismu
2. anaerobní glykolýzy
3. aerobního (oxidativního) krytí energie (Štěřba, 2003)

Podíl anaerobního a aerobního hrazení energie na tratích 500 a 1000 metrů ukazuje tabulka 2.

Tabulka 2 (Novotný, 1986): Poměry hrazení energie v průběhu překonávání závodních tratí 500 a 1000 m v rychlostní kanoistice.

	aerobně	anaerobně
500 m	45 – 55%	45 – 55%
1000 m	60 – 70%	30 – 40%

Szanto (1993) ve své publikaci *Racing canoeing* uvádí hodnoty, které korespondují s hodnotami Novotného (1986):

Tabulka 3 (Szanto, 1993): Poměry aerobního a anaerobního hrazení energie na tratích 500 a 1000 m v rychlostní kanoistice.

	aerobně	anaerobně
500 m	50%	50%
1000 m	65%	35%

Individuální rozdíly v rychlostní kanoistice závisí na tom, který způsob úhrady energie je u jedince více rozvinut, dále na frekvenci a technické dokonalosti provedení pádlování. Obtížnost vyplývá zejména ze specifických podmínek stability při jízdě na lodi a přesného zachování rytmu pohybu. Velmi významné je právě technicky dokonalé provedení sportovní činnosti. Výsledné časy jsou velmi silně ovlivňovány odlišnými podmínkami, za kterých se závody konají. Odlišovat je může různost větru, vlnobití, hloubka a tvrdost vody. Z těchto důvodů se také v kanoistice nevedou žádné světové rekordy (Štěrbá, 2003).

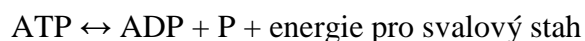
## 5.1 Zóny metabolického energetického krytí

Při uvolňování energie pro svalovou činnost dochází k specifickému uplatňování jednotlivých zón metabolického energetického krytí.

### 5.1.1 Alaktátový neoxidativní (anaerobní) způsob hrazení energie

Svalová činnost maximální intenzity s trváním do 10 – 20 s uvolňuje energii z pohotové zásoby makroergních fosfátů ve svalové tkáni ATP, CP (zpětné doplnění zásoby ATP, CP se předpokládá za 2 – 3 min). Celkové množství energie v této zásobě je malé, pouze mezi 21 – 22 kJ. Při těchto krátkodobých činnostech, bez dostatečné účasti kyslíku a zároveň bez vzestupu kyseliny mléčné v krvi hovoříme o tzv. alaktátovém neoxidativním (anaerobním) způsobu hrazení energie (Havlíčková, 2003).

Biochemické reakce zde probíhající vypadají následovně:



Podkladem pohybové činnosti v laktátové zóně je aktivita tzv. rychlých glykolytických vláken kosterního svalu, které zabezpečují vysokou intenzitu stahu, ale rovněž



rychlou únavu. Předpokladem vysoké výkonnosti je rovněž zvýšení plochy příčného průřezu svalu (hypertrofie svalu, hlavně rychlých vláken). Aktuální laktátovou neoxidativní kapacitu nepochybně spoluvytváří i zvýšená aktivita enzymů myokinázové a Lohmannovy reakce (myokináza resp. kreatinkináza), což je charakteristické zvláště pro rychlá glykolytická svalová vlákna (Havlíčková, 2003).

V rychlostní kanoistice neexistuje závodní trať, která by byla hrazena pouze alaktátovým neoxidativním způsobem. Tento způsob hrazení energie je využíván pouze v rámci tréninku při rozvoji rychlostních schopností (nácvik startu, 10 – 20 s úseky). Na nejkratší trati 200 metrů se ještě na metabolickém energetickém krytí rovněž spolupodílí laktátový neoxidativní anaerobní systém (Borkovcová, 2005).

### **5.1.2 Laktátový neoxidativní (anaerobní) způsob hrazení energie**

Při pohybových činnostech submaximální intenzity s trváním 45 – 90 s, event. delších činnostech s nedostatečnou dodávkou kyslíku, převažuje laktátový neoxidativní (anaerobní) systém hrazení energie, charakterizovaným vzestupem koncentrace kyseliny mléčné a jejích solí (laktátu) v krvi, jako důsledek anaerobní glykolýzy, neoxidativního odbourávání svalového glykogenu event. glukózy. Celková kapacita tohoto systému je přibližně 120 – 420 kJ, energetický zisk je tudíž malý (Havlíčková, 2003).

Schematicky lze reakci vyjádřit:

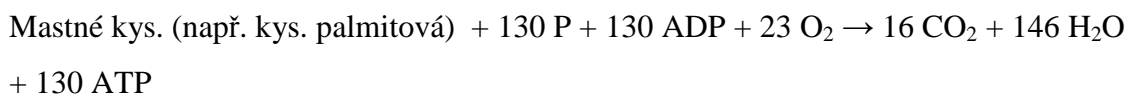
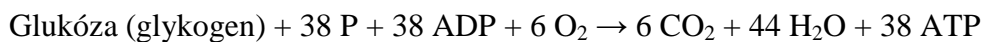


Z hlediska intenzity pohybové činnosti je nevýhodné, že rychlost uplatnění ATP získaného odbouráváním svalového glykogenu v přímém energetickém zabezpečení svalového stahu je v laktátové zóně metabolického krytí dvakrát pomalejší, než v zóně alaktátové. Důsledkem je snížení intenzity pohybové činnosti, též v souvislosti s vyplaveným laktátem. Celková kapacita využití laktátové zóny metabolického krytí je omezena subjektivní schopností tolerovat nepříjemné důsledky zátěžové metabolické acidózy. Podkladem pohybové činnosti jsou zde rychlá glykolytická vlákna, zabezpečující intenzivní svalový stah s rychle nastupující únavou. Za reprezentativní ukazatel laktátové anaerobní kapacity organismu se považuje hladina laktátu v krvi (Havlíčková, 2003).

Špičkoví závodníci zvládají 500 metrovou trať v rozmezí 80 až 110 s, využívají tedy při překonávání této trati laktátový neoxidativní způsob hrazení energie.

### 5.1.3 Oxidativní (aerobní) způsob hrazení energie

Při pohybových činnostech střední či mírné intenzity s trváním činnosti nad 90 s a déle, hovoříme o oxidativním (aerobním) způsobu hrazení energie, s převažující dostatečnou dodávkou kyslíku pro potřeby činného kosterního svalstva. Při výlučném oxidativním energetickém krytí spotřeby energie nedochází ke zvýšení hladiny kyseliny mléčné v krvi. Kapacita oxidativního systému je teoreticky neomezená, avšak limitem jeho využívání je typ pohybové činnosti i rychlost schopnosti oxidativního systému dodávat makroergní fosfáty činným svalům (Havlíčková, 2003):



Jak vyplývá z výše uvedeného vyčíslení v rovnicích, je oxidativní způsob přibližně 13 – 19 x účinnější, avšak pomalejší. Oxidativní způsob energetického krytí má rozhodující význam pro rychlé doplňování zásob ATP a CP na maximální výchozí úroveň, nezbytnou pro intervalovou činnost objektivně maximální intenzity. Podkladem pohybové činnosti je aktivita především pomalých vláken kosterního svalu, jichž mají vytrvalci procentuální převahu. Vyčerpání svalového glykogenu (především právě z pomalých vláken) předpokládá až 48 h trvající období regenerace (Havlíčková, 2003).

Tento systém hrazení energie se uplatňuje při závodech na olympijské trati 1000 metrů a při tréninku na rozvoj vytrvalostních schopností (převažuje v přípravném a předzávodním období) či v závodním období k urychlení regenerace.

## 6 Teoretická východiska

### 6.1 Anaerobní kapacita

Anaerobní alaktátová kapacita vyjadřuje celkovou energii uvolnitelnou štěpením fosfagenů (ATP, CP). Alaktátová zóna metabolického energetického krytí má rychlost dodávky ATP 4 – 4,5 mol.min<sup>-1</sup>, s důležitým uplatněním zejm. O<sub>2</sub> dluhu (alaktátové složky) a délkou trvání pohybové činnosti mezi 10 – 15 s (Havlíčková, 2003).

Anaerobní laktátová kapacita vyjadřuje celkovou energii uvolnitelnou neoxidativním štěpením cukrů (glykolýzou). Udává laktátovou zónu energetického metabolického krytí se schopností tolerance k metabolické acidóze, s rychlostí dodávky ATP 2 – 2,5 mol.min<sup>-1</sup>, dobou zatížení 60 – 90 s. Základním měřitelným ukazatelem je LA max (nejvyšší dosažená hodnota kyseliny mléčné a jejích solí) a kyslíkový dluh (O<sub>2</sub> dluh – laktátová složka) (Havlíčková, 2003).

### 6.2 Tepová frekvence

Jedním z nejnázve měřitelných, relativně objektivních stavových veličin je tepová frekvence (TF). Mírou průtoku krve velkými cévami a tím do jisté míry i mírou transportu živin k pracujícím svalům je minutový objem srdeční – Q, který je součinem tepového objemu – Q<sub>s</sub> a srdeční frekvence (Bunc, 1989).

$$Q = Q_s \cdot TF$$

Zrychlení TF na počátku tělesného zatížení a její zpomalení v zotavení má dvoufázový charakter. V krátkém počátečním období je vždy vzestup (popř. pokles) rychlejší, v druhé fázi pomalejší (Bunc, 1989).

Podle Bartůňkové (1996) pohybové zatížení provázejí tři fáze změn srdeční frekvence:

1. fáze úvodní, která zahrnuje předstartovní (přípravné) zvýšení srdeční frekvence, jež je podmíněno především reflexně, neuroendokrinní odpovědí. Může se zde projevit i vliv emocí.
2. fáze průvodní, zahrnující zvýšení srdeční frekvence při vlastní činnosti. Strmost jejího vzestupu je úměrná intenzitě pohybového zatížení. V této fázi dochází k ustálení srdeční frekvence na určitých hodnotách. Tento setrvalý stav – „steady

state“ – nastane, pokud je přibližná rovnováha mezi potřebou aktivních svalů (tj. dodávkou kyslíku a energetických zdrojů na jedné straně a odsunem metabolitů na straně druhé) a kapacitou krevního oběhu.

3. fáze následná, kdy dochází k návratu srdeční frekvence k výchozím hodnotám.

Jedinci s nízkou klidovou srdeční frekvencí (vagotonici) mívají vyšší rezervu pro pohybové zatížení. Srdeční frekvence se u nich při pohybovém výkonu zvyšuje relativně více, než u lidí normotonických (tzn. s běžnou srdeční frekvencí) či u jedinců sympatikotonických, kteří mají klidovou srdeční frekvenci výrazně vyšší. Po zatížení se srdeční frekvence vrací ke klidovým hodnotám rychleji u trénovaných jedinců či vagotoniků (Bartůňková, 1996).

### **6.3 Hladina laktátu v krvi**

Metabolismus svalové tkáně během tělesného zatížení mnohonásobně stoupá. Přísun kyslíku do svalu za velmi intenzivní fyzické práce je nedostatečným jednak z místních příčin, jednak pro omezenou kapacitu respirace a cirkulace, a proto musí být svalstvo zajišťující tuto aktivitu vybaveno velkou kapacitou anaerobního metabolismu (Bunc, 1989).

Koncentrace laktátu (LA) v krvi se stala v posledních letech základním parametrem, který je používán k posouzení svalové aktivity. Laktát je jedním z mála parametrů, které je možno využít v reálných podmínkách ke kontrole tělesného zatížení. Za normálních podmínek je klidová hodnota koncentrace LA okolo 1 mmol. kg<sup>-1</sup> hmotnosti vlhkého svalu nebo 1 litru krve. Zdrojem klidového LA je pravděpodobně nízký klidový svalový metabolismus, který je ve spojení s nízkým krevním průtokem svaly. Další pravděpodobnou příčinou nenulové klidové hodnoty koncentrace LA je ta skutečnost, že erytrocyty mají také malý konstantní klidový metabolismus, jehož koncovým metabolitem je LA. Při nízkých intenzitách zatížení (nižší než asi 40% maximální spotřeby kyslíku) je tato koncentrace LA víceméně neměnná. S růstem intenzity zatížení začíná koncentrace LA v krvi u zdravých osob vzrůstat. Velkým producentem LA jsou rychlá svalová vlákna, která mají vysokou glykolytickou aktivitu, ale malou mitochondriální enzymatickou aktivitu. Tato vlákna jsou zapojována ve zvýšené míře se vzrůstající intenzitou zatížení. Z toho tedy vyplývá, že svalová morfologie a zapojování různých svalových vláken při tělesném zatížení ovlivňují výrazným způsobem hodnoty koncentrace LA ve svalech i krvi (Bunc, 1989).

## 6.4 Wingate test

Wingate test byl vyvinut v 70. letech a byl přijat jako standardizovaný, spolehlivý a validní test anaerobní kapacity. Původně byl určen pro práci dolních končetin, ale nyní se využívá i pro diagnostiku při práci horní poloviny těla, což je podstatné i pro rychlostní kanoistiku (Balmer, 2004).

Pro stanovení maximálního množství ATP vytvářeného anaerobními procesy je používán Wingate test se zátěží 4 W na kilogram tělesné hmotnosti u mužů a 3,3 W u žen.

Od samého počátku se pracuje s maximálním úsilím. Během 3 – 7 s je vyvinuta maximální rychlost. Vrchol odpovídá zejména využití pohotovostních zdrojů energie, tj. ATP, CP, i využití kyslíku vázaného na myoglobin. Poté se rychlost otáčení začíná zpomalovat. V energetickém hrazení převažuje anaerobní glykolýza, tvoří se laktát, vzniká lokální metabolická acidóza. Aktuální výkon je součin rychlosti otáčení a brzdící síly (Säcklová, 2006).

Anaerobní předpoklady dle 30-s Wingate testu u kajakářů ukazuje tabulka 4.

Tab. č. 4 (Heller a spol., 2001): **Výsledky 30-s Wingate testu horních končetin u mužů v rychlostní kanoistice.** Zatížení 4 W/kg, tj. 0,069 kg.kg<sup>-1</sup>, mechanický ergometr typu Monark (Rump-Rokos), PP = vrcholový anaerobní výkon, AnC = anaerobní kapacita, IÚ = index únavy, MP/PP = poměr průměrného a vrcholového výkonu, Laktát = pozátěžová koncentrace laktátu v krvi v 5. minutě zotavení; průměr ± sm. odchylka.

Kanoistika	n=	Věk (r)	PP (W/kg)	AnC (J/kg)	IÚ %	MP/PP %	Otáčky	Laktát (mmol/l)
Senioři (K)	4	23,5±4,1	11,2±0,7	263±8	40,7±5,2	78,8±3,5	65,2±1,9	14,4±1,8

Spolehlivost parametrů výkonu ve Wingate testu je poměrně vysoká, koeficient korelace mezi testem a retestem dosahuje 0,91 – 0,93. Index únavy je méně spolehlivým parametrem ( $0,43 < r < 0,74$ ), protože může být ovlivněn strategií rozložení sil v testu. Pro potřeby rychlostní kanoistiky se Wingate test provádí na pádlovacím nebo klikovém ergometru. Klikový ergometr má oproti rozšířeným kajakářským, kanoistickým nebo plaveckým trenažérům hlavní přednost v možnosti přesné kalibrace, tj. přesného nastavení zatížení a následně i v přesném stanovení výkonu (Säcklová, 2006).

## 7 Diagnostika trénovanosti v rychlostní kanoistice

### 7.1 Význam průběžné kontroly trénovanosti

Výsledky laboratorních vyšetření spolu s konkrétními výsledky v závodě, poskytují trenérům zpětnovazební informace o účinnosti tréninkového procesu. Průběžné testování sportovců může včas odhalit nastupující únavu a pomáhá tak předcházet její chronické formě – přetrénování. Znalost fyziologické náročnosti tréninkových prostředků, znalost konkrétní funkční a metabolické odpovědi jednotlivého sportovce v definované fázi ročního tréninkového cyklu umožňují trenérovi lépe vytvářet tréninkový plán, individualizovat průběh tréninku a celkově zekonomizovat a zefektivnit celý proces tréninkové přípravy, tj. operativně aplikovat jen taková zatížení, která svou povahou, objemem a intenzitou, návazností a časovou posloupností rozvíjejí u jednotlivého sportovce požadované schopnosti v optimální míře. Hodnocení trénovanosti je jedním ze základních předpokladů pro řízení tréninkového procesu (Säcklová, 2006).

*Tělesná výkonnost* je schopnost organismu podat a opakovat určitý (kvantitativně i kvalitativně hodnotitelný) fyzický výkon. V zátěžové diagnostice má její určení mimořádný význam, protože většina testů je spojena právě s jejím stanovením a hodnocením. Je limitována celou řadou faktorů, mezi nimiž kromě zdravotního stavu zaujímá významné postavení i zdatnost.

*Tělesná zdatnost* je schopnost optimální reakce na tělesnou činnost a na spolupůsobící vlivy vnějšího prostředí (např. chlad, teplo, vlhko, hypoxii, toxické látky aj.).

Tělesná zdatnost se udává fyzikálními jednotkami a symboly a různými biologickými ukazateli např. síla [N], práce [J], energie [J], výkon [W], tlak [Pa], rychlost [ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ].

Tělesnou výkonnost a účinnost tréninkového procesu můžeme posuzovat různými metodami podle různých parametrů, a to buď za klidových podmínek nebo během zátěžového vyšetření (Säcklová, 2006).

## 7.2 Diagnostika speciální trénovanosti v rychlostní kanoistice

V rychlostní kanoistice se v laboratorních podmínkách nejčastěji provádějí funkční vyšetření na běhacím koberci, bicyklovém nebo klikovém ergometru tzv. „rumpálu“. Přitom jsou hodnoty kardiiorespiračních parametrů sledovány v klidových výchozích podmínkách, při submaximálních zatíženích, v průběhu stupňovaného zatížení do maxima i během několika prvních minut zotavení. Z biochemických parametrů jsou nejčastěji sledovány změny koncentrace laktátu v krvi, v klidu, při submaximálních zatíženích, maximální hodnota z krevního vzorku odebraného ve třetí minutě po ukončení zatížení, které slouží k posouzení podílu anaerobních glykolytických procesů na celkovém energetickém krytí sledovaného zatížení. Pro posouzení rychlosti metabolického zotavení lze sledovat rovněž změny koncentrace laktátu v krvi v průběhu zotavení, buď pouze pomocí jednoho odběru v 15.-18. min. zotavení k posouzení rychlé složky poklesu pomocí zjednodušeného lineárního modelu, nebo lze pomocí více odběrů modelovat celý exponenciální průběh poklesu (Säcklová, 2006).

Srovnání výsledků zátěžových testů do maxima u vrcholových rychlostních kanoistů v laboratoři na běhacím koberci, bicyklovém a pádlovacím ergometru prokázalo, že nejvyšší hodnoty funkčních ukazatelů vykazuje zatížení na běhacím koberci. Maximální hodnoty tepové frekvence při pádlování dosahovaly 96% hodnot zjištěných na běhacím koberci, hodnoty spotřeby kyslíku odpovídaly 82%  $VO_2max$  na běhacím koberci. Naopak tepová frekvence při pádlování dosahovala 103% hodnot naměřených při maximálním zatížení na bicyklovém ergometru, spotřeba kyslíku odpovídala 92%  $VO_2max$  zjištěné na bicyklovém ergometru. Hodnoty minutové ventilace při pádlování a zatížení na bicyklovém ergometru navzájem korelovaly, ale srovnání zatížení na běhacím koberci a na pádlovacím ergometru prokázalo více významných korelačních vztahů ( $VO_2$ ,  $V_E$ ,  $VO_2/f_H$ ). Výsledky vyšetření na pádlovacím ergometru a na běhacím koberci vykazovaly pozitivní vztah k závodní výkonnosti na vodě, mezi výsledky bicyklové ergometrie a závodní výkonností byly nalezeny spíše negativní vztahy. Je možno shrnout, že z laboratorních metod zátěžových testů lze pro rychlostní kanoisty doporučit vyšetřování na pádlovacím ergometru a na běhacím koberci, zatímco spiroergometrické vyšetření na bicyklovém ergometru má pro rychlostní kanoisty značně omezenou výpovědní hodnotu (Säcklová, 2006).

Porovnáním výsledků z běhacího koberce a klikového ergometru se také zabýval Kozelský (2002). Podle jeho studie podobnost hodnot z maximálního zátěžového testu na klikovém ergometru a běhacím koberci potvrdila velký vliv ve výběru sportovní aktivity pro tréninkový proces. Trénink zaměřený na horní polovinu těla způsobuje zvýšený rozvoj těchto

partii po všech stránkách (síla, vytrvalost, rychlost apod.). Z toho důvodu je pohyb na klikovém ergometru pro kajakáře daleko přirozenější než běh ( i přes to, že běh je velmi často zařazován do tréninku). Hodnoty z biomedicínckého vyšetření na klikovém ergometru jsou pro rychlostní kajakáře významnější z hledem k výkonu, ale rovněž se potvrdila myšlenka, že současné použití Wingate testu, ergometrie horních končetin a testu na běhacím koberci poskytne komplexnější informaci o testovaném sportovci.

V terénních podmínkách jsou nejčastěji užívaným ukazatelem hodnoty srdeční frekvence. Úroveň procesů anaerobní glykolýzy v průběhu tréninkového zatížení se posuzuje na základě průběžných stanovení koncentrace laktátu v krvi, po výkonu na speciálních tratích rychlostní kanoistiky na základě hodnot z odběru ve třetí minutě na trati 1 km a v 5. minutě na trati 500 m. K dalším rozšířeným metodikám terénních měření se řadí stanovení laktátové křivky s výpočtem individuálního laktátového (anaerobního) prahu, který slouží jak k individualizaci tréninkových intenzit, tak k posouzení účinnosti předchozí tréninkové přípravy. Odběry krve ke stanovení koncentrace laktátu se odebírají ihned po ukončení každého stupně rovnoměrného zatížení. Vhodné jsou 3 – 4 úseky o délce 2 km jízdy konstantní rychlostí za průběžné kontroly frekvence pádlování a tepové frekvence. Exponenciální průběh koncentrace laktátu v krvi v závislosti na rychlosti jízdy a tepové frekvenci, vypočítaný pomocí metody nejmenších čtverců dovoluje stanovit pomocí dvou tangent křivky „bod zlomu“ laktátové křivky, tj. intenzitu zatížení, resp. tepovou frekvenci odpovídající okamžiku prudkého vzestupu koncentrace laktátu v krvi, tj. okamžiku, kdy procesy produkce a utilizace laktátu přestávají být v dynamické rovnováze. Laktátová křivka neposkytuje pouze informaci o úrovni individuálního laktátového prahu, ale posouzení jejího profilu v tzv. „aerobní“ a „anaerobní“ zóně, tj. úhly, které v těchto oblastech křivka svírá s osou „x“, vypovídají o poměru přírůstků rychlosti a přírůstků koncentrace laktátu v krvi. Čím jsou tyto úhly menší, tím je pracovní režim v odpovídající zóně metabolického krytí výhodnější, tj. přírůstek rychlosti je doprovázen nižším stupněm metabolické acidózy (Säcklová, 2006).



## 8 Struktura sportovního výkonu v rychlostní kanoistice

Sportovní (pohybový) výkon je obvykle chápán jako jednota průběhu a výsledku pohybové činnosti. Sportovní (pohybová) výkonnost je chápána jako schopnost podávat opakovaně sportovní výkony resp. jako způsobilost opakovat pohybový výkon. Z hlediska sledování a hodnocení sportovního výkonu může být rozhodující buďto průběh pohybu (gymnastika, krasobruslení aj.) nebo výsledek pohybu (výkon ve skoku dalekém, úspěšnost střely na bránu v kopané či podání v tenise aj.), popř. obojí (skoky na lyžích). Struktura sportovního výkonu je tvořena mnohačetnou množinou různých faktorů a celou škálou jejich vzájemných vztahů a vazeb. Znalost činitelů sportovního výkonu je nezbytným předpokladem pro plánování, regulaci, řízení a realizaci sportovního výkonu. Jinými činiteli je jistě determinován sportovní výkon tenisty a jinými sportovní výkon kajakáře. Základní faktory sportovního výkonu jsou (Marek, 2006):

- pohybové schopnosti
- taktika
- technika
- psychika
- obecné předpoklady
- vnější podmínky

Specifický výkonnostní růst sportovce je zhruba určován třemi faktory: dědičností, vlivem sociálního prostředí a vlivem specializovaného tréninkového procesu. Všechny uvedené faktory působí současně, v nerozlučné jednotě, vzájemně se ovlivňují, takže v procesu zvyšování sportovní výkonnosti je nutné brát je vždy všechny v úvahu. Sportovní výkon, jakožto produkt tohoto procesu, tedy obsahuje všechny tři faktory. V individuálních případech je jejich podíl přirozeně různý a těžko určitelný (Choutka, 1971).

Sportovní výkon a jeho možné faktory (Marek, 2006):

- Pohybové schopnosti – rychlost, síla, vytrvalost, koordinace, flexibilita
- Faktory taktiky – senzomotorické, kognitivní a taktické schopnosti
- Faktory techniky – koordinační schopnosti, pohybové dovednosti
- Faktory psychiky – motivace, emoce, vůle
- Obecné předpoklady – talent, konstituce, zdraví
- Vnější podmínky – soutěž, materiál, prostředí, povolání, trenér, rodina

*Rychlostní schopnosti* mají zřejmý vzájemný vztah s dalšími schopnostmi, především silovými a koordinačními, bez jejichž rozvoje nelze dosáhnout dobrého rychlostního zlepšení. Rychlostní trénink je v rychlostní kanoistice nejvíce využíván v průběhu hlavního období, hlavně v jeho vrcholu, někteří závodníci zařazují prvky rychlostního tréninku i v průběhu přípravných období, kvůli neustálému „kontaktu s rychlostí“ a narušení fixace vytrvalostního záběru (Marek, 2006).

Rozvoj *silových schopností* s využitím nejrůznějších metod a forem je pro rychlostní kanoistiku velice důležitý. Posilování zařazujeme do tréninku všech věkových kategorií, obsah, forma i intenzita se však v závislosti na věku a sportovní vyspělosti podstatně liší. Pro maximální výkon na olympijských tratích je nezbytné rozvíjet sílu absolutní (relativně maximální), rychlou, výbušnou i vytrvalostní. Při stimulaci silových schopností pro rychlostní kanoistiku je v závislosti na potřebě silové kapacity svalstva využíváno široké spektrum metod rozvoje silových schopností. Je nutné uvědomit si, že mnohem důležitější než samotná úroveň silových schopností, je schopnost přenést rozvinutý silový potenciál do samotného procesu pádlování (Marek, 2006).

Význam *faktoru vytrvalosti* pro rychlostní kanoistiku je zřejmý, stejně jako rozvoj vytrvalostních schopností ve všeobecné i speciální kondici. V dospělých kategoriích je na rozvoj vytrvalosti kladen důraz v přípravných obdobích, v průběhu závodního období je vytrvalostní trénink více či méně individualizován dle potřeb a pocitů jednotlivých závodníků, ale obecně je v tomto období zařazován podstatně méně (Marek, 2006).

Olympijským tratím 500 a 1000 metrů je svým charakterem činnosti nejbližší krátkodobá vytrvalost, kterou lze definovat jako schopnost vykonávat nepřetržitou činnost po dobu 2 – 3 minut (někdy až 5) v co možná nejvyšší intenzitě, kyslíkový dluh při tomto druhu cvičení tvoří 50 i více procent kyslíkové potřeby (Szanto, 1993).

*Koordinační schopnosti* lze definovat jako třídu motorických schopností, které jsou primárně podmíněny koordinačně a spjaty s procesy regulace a řízení pohybové činnosti. Rychlostní kanoistika je koordinačně velmi náročným sportem a bez značné míry „koordinačního talentu“ není možno ze sportovce vychovat špičkového závodníka. Základním a velice důležitým předpokladem kvalitního výkonu je schopnost udržet v lodi potřebnou rovnováhu. Míra koordinačních schopností se projevuje i v dalších aspektech jízdy na kajaku. Pro účelné a technicky správné provedení pohybu je nezbytné, aby závodník podvědomě vnímal a dle potřeby účelně reguloval postavení jednotlivých segmentů těla jak v prostoru, tak jednotlivé segmenty vůči segmentům ostatním a dále následně korigoval pohyb celého těla ve

vztahu k určité záměrné činnosti. Neméně důležitá je rytmizace pohybu, která je v rychlostní kanoistice charakterizována frekvencí pádlování (Marek, 2006).

U našich vrcholových kajakářů býval *faktor pohyblivosti* z nepochopitelných důvodů značně zanedbáván. V posledních letech se však situace podstatně zlepšila a závodníci sami poznávají význam zvyšování svalové pohyblivosti jako jednoho z determinantů pro zvyšování výkonnosti (Marek, 2006).

## 9 Tréninkový cyklus

Roční tréninkový cyklus se všeobecně považuje za základní jednotku dlouhodobě organizované sportovní činnosti. Vychází se z kalendářní časové periodicity roku i z reálné dynamiky sportovní výkonnosti, z faktu, že výraznější změny trénovanosti vyžadují delší časový úsek a nelze je očekávat v krátkodobém horizontu. Jeho stavba pak směřuje k tomu, aby maximální sportovní výkonnost kulminovala v požadovaném čase. Úkoly a zaměření tréninku během roku se mění. Tomu v praktické rovině odpovídá standardní periodizace rozlišující přípravné, předzávodní, závodní (také hlavní nebo soutěžní) a přechodné období (Dovalil a kol., 2002).

Z hlediska časového průběhu tréninku rozlišujeme tyto cykly:

Makrocykly – dlouhodobé cykly: základní je roční cyklus, ale v praxi se projevují i cykly delší, např. čtyřleté (olympijský), nebo kratší, např. dva cykly půlroční.

Mezocykly – střednědobé cykly: jsou zpravidla čtyřtýdenní, ale mohou být kratší i delší. Roční cyklus má zpravidla 13 mezocyklů.

Mikrocykly – krátkodobé cykly: jsou zpravidla týdenní, ale mohou být kratší či delší. Mezocyklus zpravidla obsahuje 4 mikrocykly (Dovalil a kol., 2002).

Roční tréninkový cyklus považujeme za základ dlouhodobého tréninkového procesu. Každý cyklus má své opodstatnění a proto je důležitá jejich návaznost. Cílem je, aby zatížení v jednotlivých letech narůstalo a úroveň trénovanosti a výkonnosti sportovce na konci každého ročního cyklu byla vyšší než na jeho začátku. Sportovní trénink je proces, který by neměl postrádat promyšlenou kontinuitu. Tím lze omezit na minimum nahodilost ve výběru a posloupnosti tréninkového působení (cíle a zaměření tréninku, prostředky, metody i přístupy). Organizačně se to řeší důsledným uplatňováním různě dlouhých tréninkových cyklů (Řepová, 2004).

### 9.1 Charakteristika tréninkového cyklu v rychlostní kanoistice

Tréninkový cyklus v rychlostní kanoistice by měl respektovat zákonitosti přirozeného vývoje jedince v jednotlivých etapách sportovní přípravy. Růst sportovní výkonnosti je dlouhodobý proces, ve kterém by měly být dodržovány veškeré zásady plánování sportovní přípravy (Borkovcová, 2005).

V rychlostní kanoistice je roční tréninkový cyklus považován za základní jednotku. Skladba ročního tréninkového cyklu vychází z termínové listiny závodů pro daný rok.

Maximální výkonnosti by mělo být dosaženo ve vytyčených vrcholných soutěžích, které v rychlostní kanoistice bývají většinou v průběhu měsíce srpna.

Stejně jako mnoho jiných sportů používá i rychlostní kanoistika klasický model rozdělení sezóny na přípravné, předzávodní, závodní a přechodné období (tab. 5).

Tabulka 5 (Borkovcová, 2005): Schéma periodizace ročního tréninkového cyklu v rychlostní kanoistice.

<i>Období</i>	<i>Měsíc</i>	<i>Hlavní úkol</i>
Přípravné I	říjen – ½ leden	Rozvoj obecné trénovanosti
Přípravné II	½ leden - březen	Rozvoj speciální trénovanosti
Předzávodní	duben	Vyladění sportovní formy
Závodní	květen - srpen	Prokázání a udržení vysoké sportovní výkonnosti
Přechodné	září - říjen	Dokonalé zotavení

#### *Přípravné období I:*

Přípravné období má vytvořit základy budoucího výkonu, zajistit předpoklady pro další růst výkonnosti, proto je z hlediska dlouhodobého růstu sportovní výkonnosti nejdůležitější (Dovalil a kol., 2002). V rychlostní kanoistice je v tomto období charakteristický trénink velkých objemů. Klade se důraz na všestrannost, výběr tréninkových prostředků je rozšířen o aktivity, které se v jiných obdobích ročního tréninkového cyklu aplikují minimálně, nebo jsou z přípravy zcela vyjmuty. Trénink v tomto období je zaměřen na vytváření všestranných a širokých základů sportovní výkonnosti.

Sportovní příprava v obecné části je zaměřena na rozvoj silových a vytrvalostních schopností. Vzhledem ke klimatickým podmínkám naší republiky se v tomto období využívají z velké části nesespecifické prostředky tréninku, jako jsou plavání, posilování, běh, běh na lyžích, sportovní hry, atd.

Ve specifické přípravě bývá pozornost zaměřena na zvyšování aerobní vytrvalosti a na zdokonalování techniky pádlování. Tréninky na vodě jsou zařazovány vzhledem ke klimatickým podmínkám pouze na podzim a v teplých dnech zimního období. Hlavním záměrem je rozvoj vytrvalostních schopností a zdokonalování techniky. Při práci na technice záběru, zvláště při déletrvajících tréninkových jednotkách, je cílem zlepšení koordinace pohybů, ekonomické střídání napětí a uvolnění svalstva, maximální rozsah pohybů, zlepšení

rovnováhy a přizpůsobení se vnějším podmínkám, jako jsou vlny, vítr, apod. (Borkovcová, 2005).

Vysoký objem tréninku rovněž slouží k rozvoji morálně volních vlastností a celkové psychické odolnosti vůči zátěži. Pro některé typy závodníků je tato část tréninku nezáživná a velice unavující, proto je vhodné začlenit týdenní mikrocyklus rychlostního charakteru se zvýšenou intenzitou, aby se závodník tzv. „probudil“. Zvýšený důraz na regeneraci je samozřejmý a nezbytný k odstranění únavy (Borkovcová, 2005).

Toto období je rovněž dobré k experimentům. Jestliže se závodník chystá k nějaké změně, jako je změna tvaru listu pádla, typu lodě nebo třeba výměna sedačky, je podzim vhodné období pro takovéto zkoušky (Endicott, 1995).

### Přípravné období II:

Hlavním cílem tohoto období je převést vysokou obecnou trénovanost v trénovanost speciální, tj. využít ji jako potenciálu pro vysokou úroveň specializovaného sportovního výkonu (Choutka, Dovalil, 1991). Speciální tréninkové prostředky začínají převládat nad všeobecnými, které plní hlavně roli kompenzační a regenerační. Objem zatížení se postupně snižuje a zvyšuje se intenzita. Dále dochází ke snížení objemu rozvoje maximální síly a zvýšení objemu silově rychlostních schopností. Vrcholoví závodníci uskutečňují přípravu v tréninkových kempch v příznivějších klimatických oblastech. Častými oblastmi konání kempů je jih Evropy, někteří závodníci dokonce odjíždějí na jiný světový kontinent.

Vzhledem k vysoké úrovni silových schopností dochází často v tomto období k odchylkám od správné techniky pádlování, proto je nezbytné klást důraz na udržení správné techniky i při vyšší intenzitě pádlování. Dobrým prostředkem pro kontrolu a zdokonalování techniky je použití a následný rozbor videa.

### Předzávodní období :

Předzávodní období, obvykle časový úsek 2 – 4 týdnů, předchází prvním startům v mistrovských soutěžích (Dovalil a kol., 2002). Trénink je zaměřen na rychlostní a krátkodobou vytrvalost, rychlost a výbušnost. V koncepci ročního tréninkového cyklu plní zásadní úkol: dosáhnout vysoké sportovní formy. Ladění sportovní formy plynule navazuje na předchozí trénink v přípravném období.

Hlavní tréninkové zásady ladění sportovní formy (Dovalil a kol., 2002)

- snížení objemu zatížení při současném udržení vysoké intenzity,
- důraz na kvalitu tréninkové činnosti,

- dostatek odpočinku,
- důsledné využití speciálních cvičení,
- využití přípravných startů jako tréninkového prostředku,
- zdůraznění psychologické přípravy (Dovalil a kol., 2002).

Sportovní forma je stav optimální specializované připravenosti sportovce, který mu umožňuje podávat maximální výkony na úrovni příslušného stavu trénovanosti. Tzn., že sportovní forma je zvláštní, nejvyšší kvalitou trénovanosti. Subjektivně se projevuje zdravým sebevědomím, chutí soutěžit a zvládnutím aktuálních psychických stavů před a v průběhu soutěží. Rozhodujícím ukazatelem sportovní formy je úroveň vlastního sportovního výkonu. Specifickou zvláštností sportovní formy je její „ladění“ čili zaměřovací trénink. Spadá do období konce přípravy na důležitou soutěž, časově počítáme s dobou 2 – 3 týdnů. Sportovní forma je záležitost poměrně krátkodobá, lze ji udržet po dobu asi 3 měsíců (Havlíčková a kol., 2003).

#### Závodní období:

Do závodního období se soustřeďují soutěže, jeho hlavním cílem je zhodnotit předchozí přípravu a prokázat nejvyšší výkonnost. Soutěž svým způsobem představuje i jisté pokračování snahy o zvyšování sportovní výkonnosti. Ne vše se totiž dá zvládnout v přípravě, v tréninkových podmínkách. Takže kromě tzv. startů hlavních, které zahrnují mistrovské a další významné soutěže, se také jako tréninkového prostředku využívá v závodním období startů pomocných, v nichž samotný výkon nemusí být prvořadý, ale slouží k dalšímu zdokonalení, ověření, kontrole apod. Obecným úkolem tréninku v závodním období je vytváření podmínek pro udržení, případně opakované vyladění sportovní formy. Obecně lze říci, že se poněkud snižuje objem tréninkového zatížení, ale udržuje se jeho intenzita. V závislosti na soutěžních startech dosahuje celková velikost zatížení poměrně značné úrovně. Ve stavbě tréninku se podle kalendáře soutěží využívá větších nebo menších sérií soutěžních mikrocyclů, podle potřeby se zařazují i mikrocykly regenerační, vyladovací, kontrolní a případně i rozvíjející (Dovalil a kol., 2002).

Rychlostní kanoistika patří ke sportům, které nemají soutěžní program tak častý, je zde menší frekvence startů. Závodní období se proto většinou rozděluje do několika částí s modelem několika vrcholů sportovní formy. Každý vrchol obsahuje kumulované 2 – 4 starty a stavba tréninku je dána opakovaným sledem zkrácených mikrocyclů podle modelu přípravného období. V poněkud zhuštěné podobě, kdy starty bývají stejnoměrně rozloženy

každé 2 – 3 týdny, spočívá stavba tréninku v opakování sledu rozvíjejícího a vyladovacího mikrocyklu.

#### Přechodné období:

Přirozená rytmičnost aktivity člověka vyžaduje, aby náročná pohybová činnost byla střídána fázemi odpočinku. Platí to nejen pro elementární cyklus sekvence tréninkových jednotek, ale i „ve velkém“, tj. v dimenzi ročního cyklu. Zde pak plní odpočinkovou funkci přechodné období (Dovalil a kol., 2002).

Při jednoduchém členění ročního cyklu, což je případ rychlostní kanoistiky, trvá toto období obvykle 3 – 6 týdnů. Obsah naplňuje několik regeneračních mikrocyklů.

Přechodné období má především eliminovat kumulovanou únavu plynoucí z výkonnostních požadavků soutěží. Na přechodné období plynule navazuje úvodní mikrocyklus nového přípravného období. Hlavní pozornost se musí věnovat co nejdůkladnějšímu zotavení. Podstatně se snižuje velikost zatížení, tréninkových jednotek je méně a jsou kratší. Pokud je to nutné, trénink se i na několik dnů přerušuje. Většinou má však tréninková činnost povahu aktivního odpočinku. Převažuje nízká intenzita aerobních cvičení, z hlediska obsahu se zařazuje více cvičení nespecifických – doplňkové sporty včetně startů v těchto soutěžích. Nezbytné je sledovat pozorněji i psychickou stránku, tj. vyhýbat se monotónnímu tréninku. To lze zajistit jednak širším a pestřejším výběrem cvičení, jejich aplikací zábavnou emocionální formou, jednak variabilitou prostředí (ve větší míře lze využívat přírodu, les, hory, moře apod.). Mnohé regenerační a rehabilitační požadavky bývají řešeny také v lázních nebo v rámci dovolené (Dovalil a kol., 2002).



# 10 Metodika práce

## 10.1 Metoda práce

Tato práce je empirickým výzkumem. V empirickém výzkumu rozlišujeme dva typy metodologických vztahů: kauzální (experiment) a asociační (pozorování) (Blahuš, 1996). Jedná se o kasuistickou studii, záznamy měření jsou uspořádány chronologicky. Vlastní výzkum má asociační vztah, kdy aktuální funkční připravenost, fáze tréninkového cyklu a výsledky v testu jsou proměnné a na sobě nezávislé.

Před provedením samotného Wingate testu byla u probandů provedena antropometrie, která zahrnovala následující parametry:

- *Tělesná výška.* Tělesná výška byla měřena v biomedicinské laboratoři FTVS ve vzpřímené poloze těla, bez obuvi, pomocí výškoměru s přesností na 0,1 cm.
- *Tělesná hmotnost.* Tělesná hmotnost byla stanovena následně po změření tělesné výšky na lékařské váze. Probandi byli oblečeni ve spodním prádle.
- *Tloušťka kožních řas.* Pro měření podkožního tuku pomocí měření tloušťky kožních řas (kaliperace) se v biomedicinské laboratoři FTVS používá nepřímá metoda měření 10 kožních řas podle Pařízkové (Havlíčková a kol., 2003).
- *Aktivní tělesná hmota.* Aktivní tělesná hmota (lean body mass) obsahuje vedle beztukové hmoty i malé množství tuku označovaného jako základní tuk či fixní tuk. Aktivní tělesná hmota zahrnuje jednak hmotnost svalů a kostí, ale i vnitřních orgánů a dalších tkání. Svaly z toho tvoří asi 40 – 50% (Havlíčková a kol., 2003). Množství aktivní tělesné hmoty bylo stanoveno z přepočtu procenta tělesného tuku na kilogramy a odečteno od celkové hmotnosti probanda.

### Wingate test:

30-s Wingate test nám podává informaci o úrovni anaerobních předpokladů. Ukazuje explozivní rychlostní sílu, tedy maximální anaerobní výkon a anaerobní silovou vytrvalost, vyjádřenou počtem otáček v testu. Dále ukazuje odolnost vůči únavě při anaerobní práci, neboli index únavy a vnitřní odezvu organismu na zatížení (laktát a srdeční frekvence).

Pomocí specializovaného softwaru se stanoví výkon v jednotlivých otáčkách a jsou vypočítány základní parametry testu, tj. maximální či vrcholový anaerobní výkon (odpovídající zejména alaktacidním energetickým rezervám, tj. hotovosti ATP a CP),

anaerobní kapacita jako součin průměrného výkonu a času, index únavy jako pokles výkonu v testu vyjádřený v procentech vrcholového výkonu (v závěru testu obvykle dosahuje výkon jen 50 – 70% jeho maximální hodnoty), poměr průměrného a vrcholového výkonu (Bílý, Heller, Vodička, Süss, 2006).

Po provedení testu se získají základní parametry:

- *Maximální anaerobní výkon*
- *Anaerobní kapacita* (jako průměrný výkon ve wattech nebo jako celkovou práci, tj. součin průměrného výkonu a času, v kilojoulech, kJ)
- *Index únavy*, tj. pokles výkonu v průběhu testu.
- *Počet otáček*: zaznamenává se počet otáček za 30 s.
- *Tepová frekvence*: k měření TF jsme použili Sportester Polar, model Vantage NV.
- *Laktát*: odběry krve k laktátové analýze se provádí z vydezinfikovaného bříška prstu. Vzorek krve byl analyzován v hemolyzátoru za pomoci kombinovaného biosenzoru GLU/LAKT (BioVendor). Odběr proběhl v 5. minutě po ukončení Wingate testu.

Při hodnocení výsledků Wingate testu je nutno počítat s jistou chybou měření. U trénovaných jedinců se uvádí chyba 3-5 % (Inbar, O., Bar-Or. O, Skinner, J.S., 1996).

## 10.2 Metodika práce

Vyhodnocení této práce bude provedeno na základě zjištění a porovnání výsledků z laboratorního měření v jednotlivých obdobích, ve kterých měření proběhlo.

Přepokládaný chronologický průběh akcí je následující:

- Sestavení testovaného souboru.
- Stanovení termínů jednotlivých měření v průběhu ročního tréninkového cyklu a seznámení probandů s úkoly a cíli práce.
- Zaznamenání věku, hmotnosti a výšky probandů.
- Provedení měření podkožního tuku.
- Provedení Wingate testu.
- Zaznamenání tepové frekvence na konci testu.
- Odběr krve pro zjištění hladiny laktátu.
- Zjištění a výpočet měřených ukazatelů.
- Grafické zpracování výsledků testu.

- Zjištění obecných a speciálních tréninkových ukazatelů z příslušného období tréninku v ročním tréninkovém cyklu.
- Porovnání výsledků z jednotlivých měření.

### 10.3 Metodika měření

Pro všechna měření byla využita biomedicinská laboratoř FTVS UK. Probandi prováděli test bezprostředně za sebou, při dokončení jednoho probanda nastoupil hned druhý na rozcvičení. Harmonogram jednotlivých měření ukazuje tabulka 6.

Tabulka 6: Harmonogram jednotlivých měření.

Termín testování	Datum	Probandi
Přípravné období	9.3. 2006	Souček, Polívka, Andrlík, Horský, Škála, Adam
Závodní období	3.7. 2006	Souček, Polívka, Horský
	4.7. 2006	Škála
	10.8. 2006	Andrlík
Přechodné období	19.10. 2006	Souček, Andrlík, Horský, Škála
	26.10. 2006	Polívka

Pozn.: osoby jsou uváděny celým jménem s jejich souhlasem.

Před začátkem samotného testu byl proveden záznam o věku, změřena tělesná výška, tělesná hmotnost a provedena kaliperace (měření tloušťky kožních řas).

K testování byl využit ruční klikový ergometr, sestrojený v biomedicinské laboratoři FTVS UK typu Rump-Rokos 4.00/. C01 při brzdícím odporu u žen 3.3 (W/kg) a mužů 4.0 (W/kg), který odpovídá typu Wingate navržený Ayalonem, Inbarem a Bar – Orem z tělovýchovného institutu Wingate v Izraeli v roce 1974. Ergometr je kalibrován 1x ročně pomocí speciálního cejchovacího zařízení, jeho přesnost nastavení výkonu je cca 3% tolerance (Heller, Rokoš, Zelenka, 1997).

Výška osy klik i vzdálenost od klikového ergometru byly individuálně měněny dle tělesné výšky testovaného a délky jeho paží.

Zátěž se vypočítala na základě aktuální tělesné hmotnosti, tzn., že každý proband prováděl test s jinou absolutní zátěží. Relativní zátěž byla pro všechny probandy shodná 4,0 W/kg. Hodnota absolutní zátěže u jednotlivých probandů v různých měřeních ukazuje tabulka 7.

Tabulka 7: Hodnota absolutní zátěže při Wingate testu u jednotlivých probandů ve třech měřeních.

Probandi	1. měření	2. měření	3. měření
Jan Souček	324,8 W	318,0 W	309,2 W
Jiří Polívka	383,3 W	383,2 W	392,0 W
Jan Andrlík	348,8 W	348,0 W	344,0 W
Ondřej Horský	341,6 W	340,0 W	342,0 W
Petr Škála	312,0 W	306,4 W	304,8 W
Jakub Adam	292,0 W		

Samotnému testu předcházela krátká rozcvička. K zahájení testu dochází tehdy, když testovaný dosáhne 120 otáček za minutu. V tu chvíli dochází ke „spadnutí“ zátěže, která má hodnotu pro muže 4 W/kg. Na konci testu byla změřena tepová frekvence. V 5. minutě zotavení byl odebrán vzorek kapilární krve pro stanovení pozátěžové koncentrace laktátu v krvi.

## 10.4 Měřené veličiny

### Sledované (relevantní) proměnné:

- *Hlavními sledovanými proměnnými jsou:*
  - P<sub>max</sub>/kg [W/kg]
  - AnC/kg [J/kg]
  - IÚ [%]
- *Vedlejšími sledovanými proměnnými jsou:*
  - Počet otáček [min<sup>-1</sup>]
  - TF [min<sup>-1</sup>]
  - La [mmol/l]

Vybrané veličiny Wingate testu slouží k vytvoření grafického porovnání. Hlavní sledované proměnné jsou stěžejními parametry testu a vedlejší mohou vytvořit ucelený obraz o testované osobě.

#### **Další sledované proměnné:**

Věk [r], hmotnost [kg], výška [cm], tuk [%], ATH [kg].

#### **Popis sledovaných proměnných:**

P<sub>max</sub> - maximální anaerobní výkon, vypovídá zejména o alaktacidních energetických rezervách, tj. hotovosti ATP a CP.

AnC – anaerobní kapacita, vyjadřuje celkovou energii uvolnitelnou štěpením pohotovostních zdrojů (ATP, CP), vyjadřuje se hodnotou průměrného výkonu, nebo jako celková práce (výkon/čas).

IÚ – index únavy, je vyjádřením poklesu výkonu v testu vyjádřený v procentech vrcholového výkonu

TF – tepová frekvence.

LA – kyselina mléčná a její soli, které vznikají při neoxidativní úhradě energie ve svalech. Je ukazatelem acidobazické rovnováhy.

Tuk – množství podkožního tuku

ATH – aktivní tělesná hmota

#### **Nesledované proměnné:**

V této práci nebudeme sledovat motivační faktory, techniku provedení, taktiku, psychiku.

## **10.5 Charakteristika souboru**

Testování rychlostních kajakářů proběhlo od března 2006 (přípravné období) do října 2006 (přechodné období) v biomedicinské laboratoři FTVS UK v Praze.

Baterie testovaných se skládá z 6 kajakářů, seniorských reprezentantů ČR:

- Jan Souček, nar. 20.11. 1978 v Praze (Dukla Praha), člen reprezentačního družstva na K4, 8.místo na MS Gainesville (2003) na K4 1000 m, 6.místo na MS Záhřeb (2005) na K4 1000 m, účast na OH Sydney (2000) na K2 1000 m.
- Jiří Polívka, nar. 2.3. 1974 v Hradci Králové (Dukla Praha), člen reprezentačního družstva na K4, 13. místo na OH Atlanta (1996) na K4 1000 m, 10. místo na OH

Sydney (2000) na K4 1000 m, 9. místo na MS Mexiko (1994) na K4 1000 m, 5. místo na MS Duisburg (1995) na K4 1000 m, 4. místo na MS Szeged (1998) na K4 500 m, 8. místo na MS Gainesville (2003) na K4 1000 m, 6. místo na MS Záhřeb (2005) na K4 1000 m, 4. místo na ME Poznaň (2000) na K4 500 m, 7. místo na ME Poznaň (2005) na K4 1000 m.

- Jan Andrlík, nar. 17.5. 1977 v Praze (Dukla Praha), člen reprezentačního družstva na K4, 14. místo na OH Sydney (2000) na K2 1000 m, 8. místo na MS Gainesville na K4 1000 m, 6. místo na MS Záhřeb (2005) na K4 1000 m, 8. místo na ME Miláno (2001) na K4 1000 m, 7. místo na ME Poznaň (2005) na K4 1000 m.
- Ondřej Horský, nar. 5.3. 1977 v Liberci (Dukla Praha), člen reprezentačního družstva na K2, 13. místo na MS Szeged (2006) na K2 1000 m, 13. místo na ME Račice (2006) na K2 1000 m, 3. místo na SP Záhřeb (2007) na K2 1000 m.
- Petr Škála, nar. 17.9. 1985 v Děčíně (Dukla Praha), 7. místo na MSJ Komatu (2003) na K2 1000 m, 2. místo na MS maratón Valladolid (2003) na K2, 3. místo na ME maratón Gdaňsk (2003) na K2.
- Jakub Adam, nar. 3.3. 1986 v Praze (Dukla Praha), 11. místo na MSJ Komatsu (2003) na K4 1000 m, 6. místo na MSJ v maratónu Bergen (2004), 8. místo na MEJ Poznaň (2004) na K2 1000 m

Pozn.: osoby jsou uváděny celým jménem s jejich souhlasem.

# 11 Výsledky

## 11.1 Výsledky Wingate testu

Podklady k naší analýze sledovaných funkčních ukazatelů u probandů jsme získali z počítače v podobě grafického záznamu. Vyhotovené tabulky znázorňují výsledky testování z jednotlivých období ročního tréninkového cyklu.

Tabulka 8: Výsledky jednotlivých probandů – 1. testování (přípravné období)

1. testování – přípravné období							
		<b>Jan Souček</b>	<b>Jiří Polívka</b>	<b>Jan Andrlík</b>	<b>Ondřej Horský</b>	<b>Petr Škála</b>	<b>Jakub Adam</b>
Základní údaje	Věk [roky]	27,3	32,0	28,8	29,0	20,5	20,0
	Výška [cm]	177,6	197,1	184,2	178,5	179,8	181,2
	Hmotnost [kg]	81,2	95,8	87,2	85,4	78,0	73,0
	% tuku	6,6	6,3	4,5	8,7	7,7	3,1
	ATH [kg]	75,8	89,8	83,3	78,0	72,8	70,7
Wingate test	Pmax [W/kg]	12,2	11,0	10,9	10,3	11,0	11,1
	AnC [J/kg]	261,2	253,5	243,2	217,1	251,3	255,8
	IÚ [%]	52,2	41,8	45,2	47,3	44,7	42,5
	Počet otáček [min <sup>-1</sup> ]	64,6	62,8	60,3	53,9	62,2	63,3
	TF [min <sup>-1</sup> ]	187	173	165	155	167	187
	Laktát [mmol/l]	15,5	12,2	11,6	8,9	12,2	11,6

Tabulka 9: Výsledky jednotlivých probandů – 2. testování (závodní období)

2. testování – závodní období						
		<b>Jan Souček</b>	<b>Jiří Polívka</b>	<b>Jan Andrlík</b>	<b>Ondřej Horský</b>	<b>Petr Škála</b>
Základní údaje	Věk [roky]	27,6	32,3	29,2	29,3	20,8
	Výška [cm]	177,6	197,0	184,0	180,0	180,5
	Hmotnost [kg]	79,5	95,8	87,0	85	76,6
	% tuku	6,2	6,9	5,7	10,9	6,6
	ATH [kg]	74,6	89,2	82,0	75,7	71,5
Wingate test	Pmax [W/kg]	11,8	9,9	10,9	9,9	11,1
	AnC [J/kg]	270,8	244,0	254,5	213,6	252,7
	IÚ [%]	45,8	33,1	42,6	47,5	46,8
	Počet otáček [min <sup>-1</sup> ]	67,0	60,5	63,1	53,1	62,6
	TF [min <sup>-1</sup> ]	169	168	167	151	166
	Laktát [mmol/l]	12,1	8,1	14,8	8,9	11,9

Tabulka 10: Výsledky jednotlivých probandů – 3. testování (přechodné období)

3. testování – přechodné období						
		<b>Jan Souček</b>	<b>Jiří Polívka</b>	<b>Jan Andrlík</b>	<b>Ondřej Horský</b>	<b>Petr Škála</b>
Základní údaje	Věk [roky]	27,9	32,7	29,4	29,9	21,1
	Výška [cm]	177,6	197,5	184,4	179,8	179,9
	Hmotnost [kg]	77,3	98,0	86,0	85,5	76,2
	% tuku	5,4	8,4	6,6	10,2	6,0
	ATH [kg]	73,1	89,7	80,3	76,8	71,6
Wingate test	Pmax [W/kg]	11,6	10,4	10,7	10,0	11,0
	AnC [J/kg]	270,6	235,4	253,1	212,5	256,5
	IÚ [%]	41,7	43,1	40,5	47,5	41,9
	Počet otáček [min <sup>-1</sup> ]	66,9	58,4	62,7	52,8	63,5
	TF [min <sup>-1</sup> ]	171	170	158	153	161
	Laktát [mmol/l]	16,1	12,3	15,1	10,8	13,7

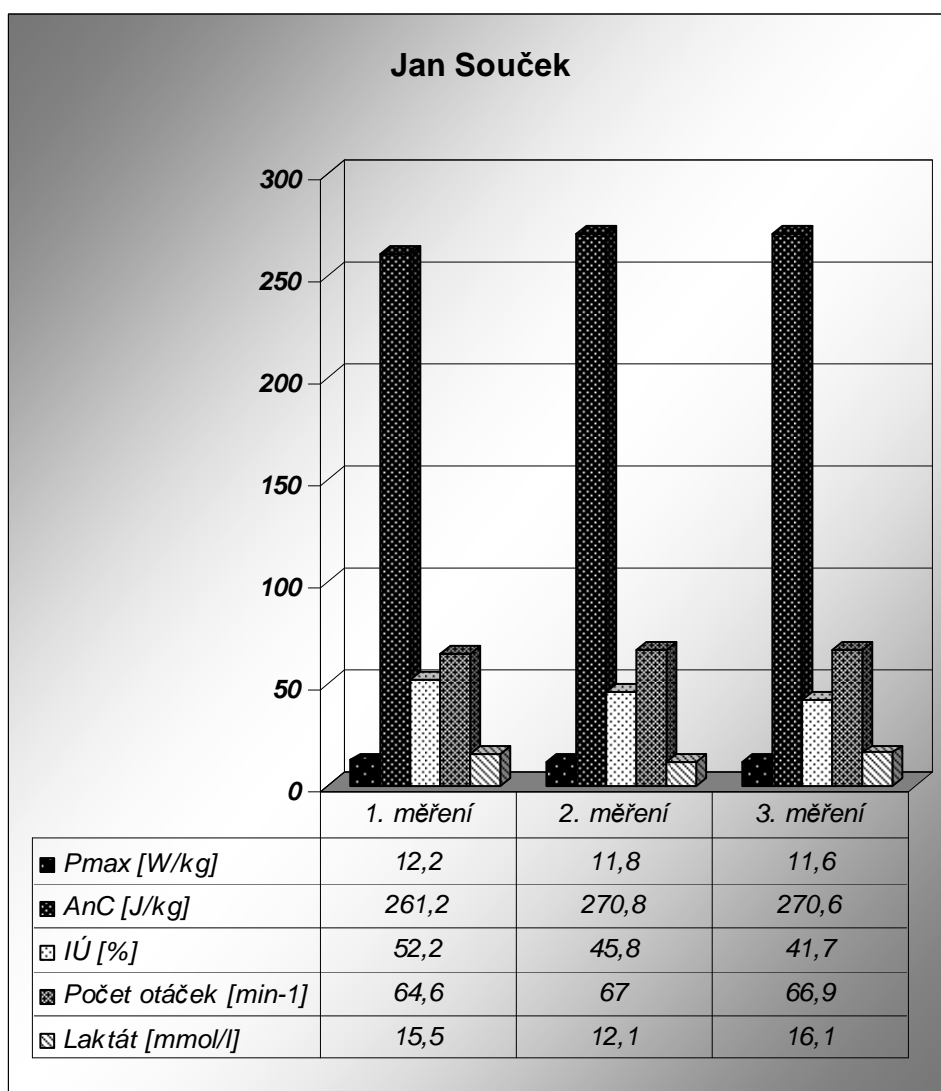


## 11.2 Intraindividuální porovnání výsledků zátěžového testu

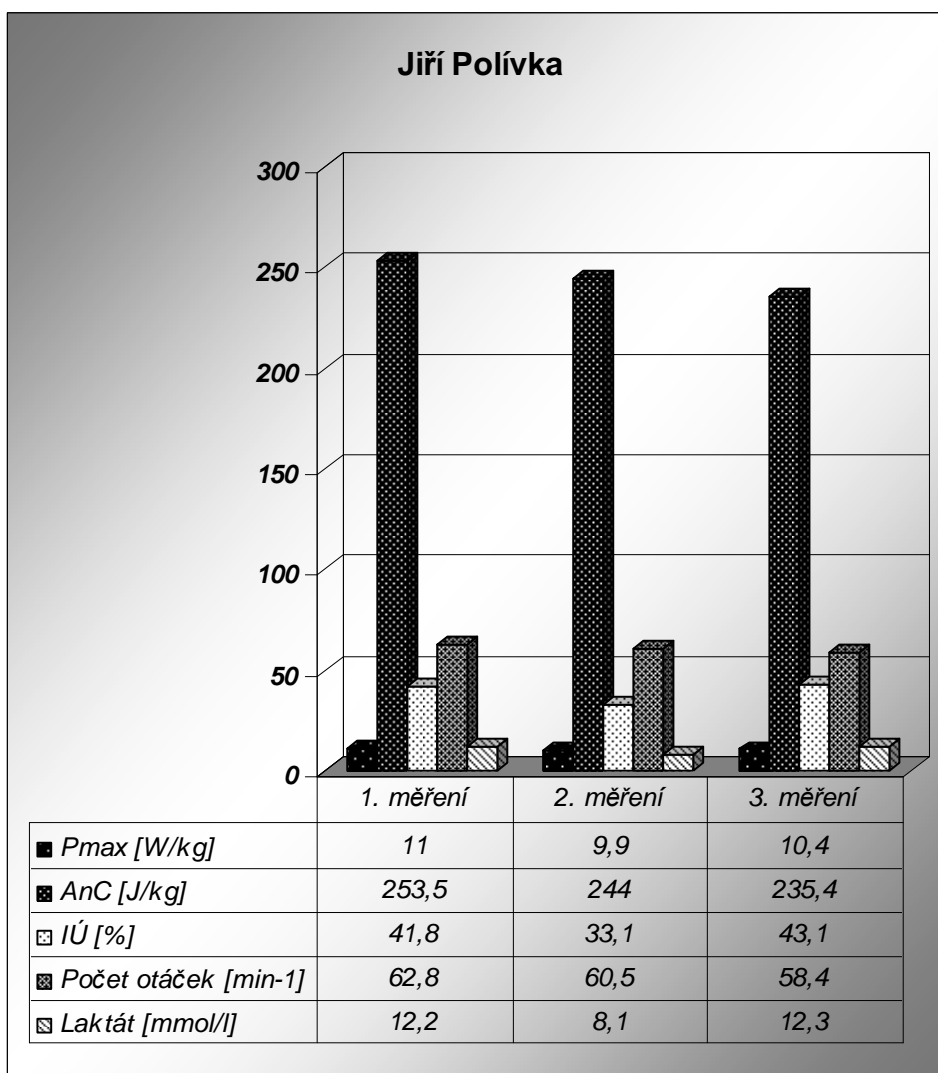
Řazení testů je chronologicky, v pořadí:

Jan Souček	- 9.3. 2006, 3.7. 2006, 19.10. 2006
Jiří Polívka	- 9.3. 2006, 3.7. 2006, 26.10. 2006
Jan Andrlík	- 9.3. 2006, 10.8. 2006, 19.10. 2006
Ondřej Horský	- 9.3. 2006, 3.7. 2006, 19.10. 2006
Petr Škála	- 9.3. 2006, 4.7. 2006, 19.10. 2006

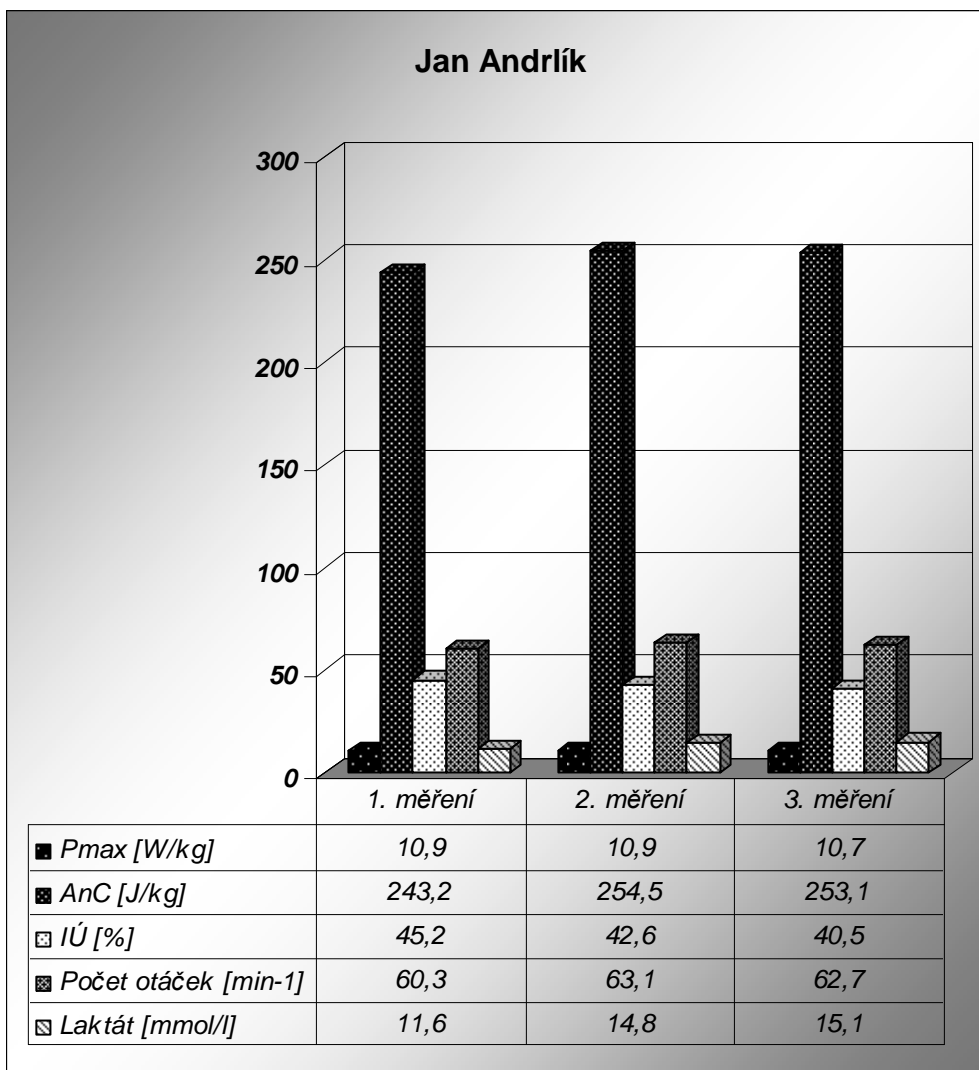
Graf 1: Porovnání výsledků Wingate testu ve třech obdobích ročního tréninkového cyklu – Jan Souček



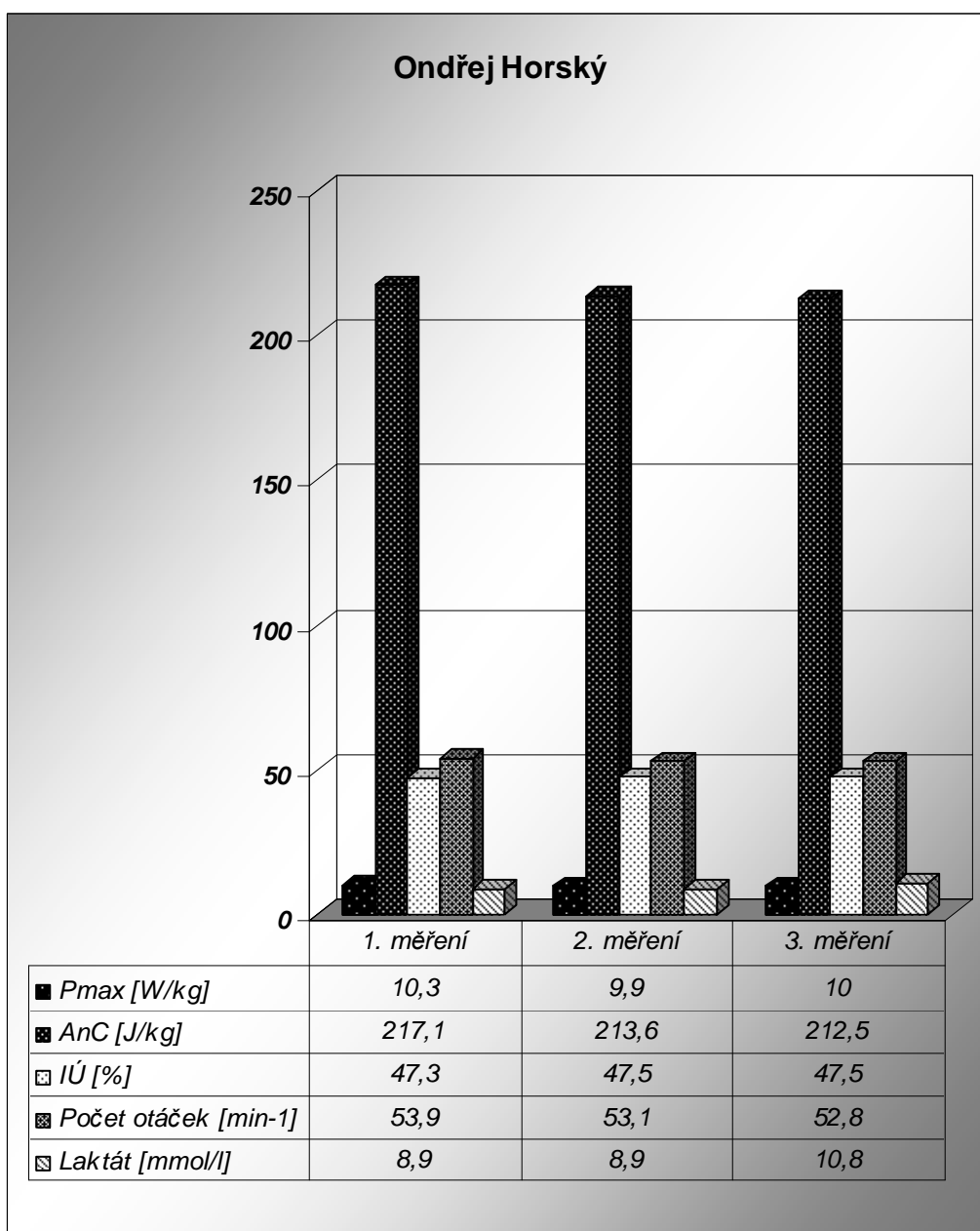
Graf 2: Porovnání výsledků Wingate testu ve třech obdobích ročního tréninkového cyklu – Jiří Polívka



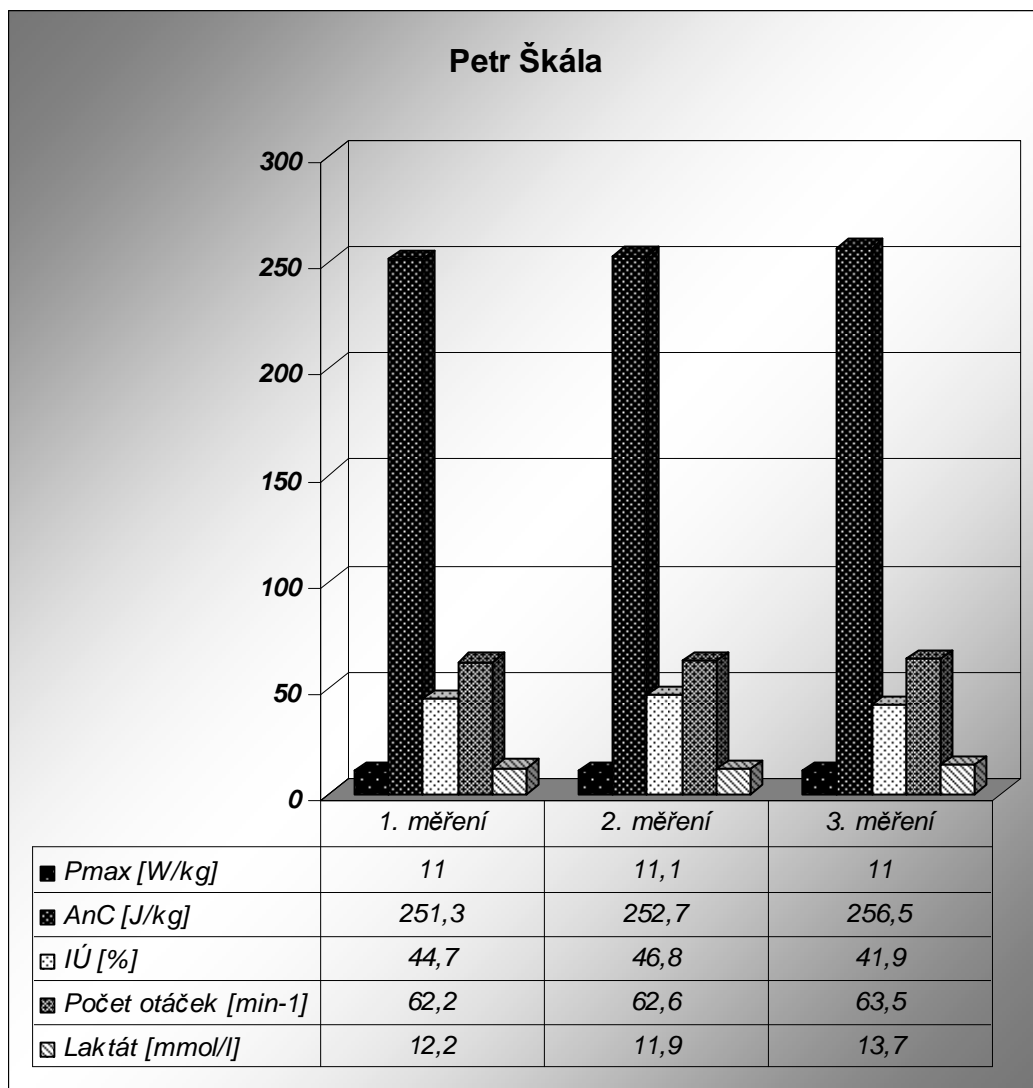
Graf 3: Porovnání výsledků Wingate testu ve třech obdobích ročního tréninkového cyklu – Jan Andrlík



Graf 4: Porovnání výsledků Wingate testu ve třech obdobích ročního tréninkového cyklu – Ondřej Horský

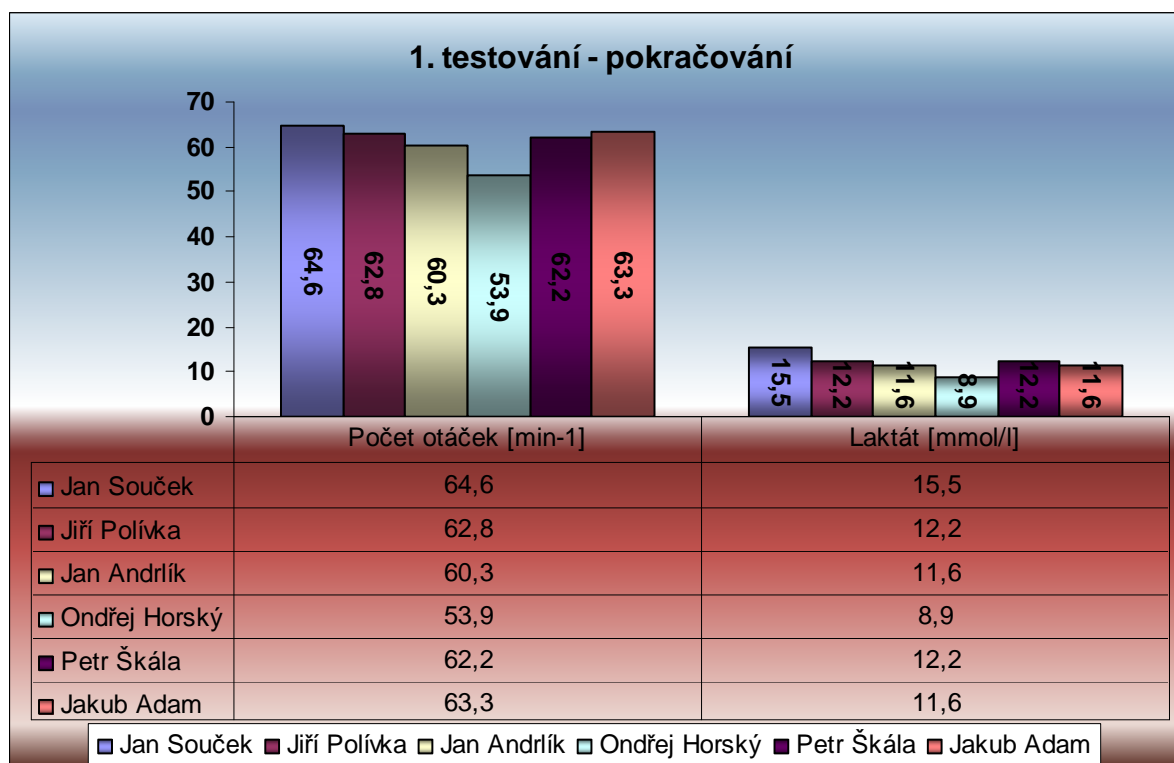
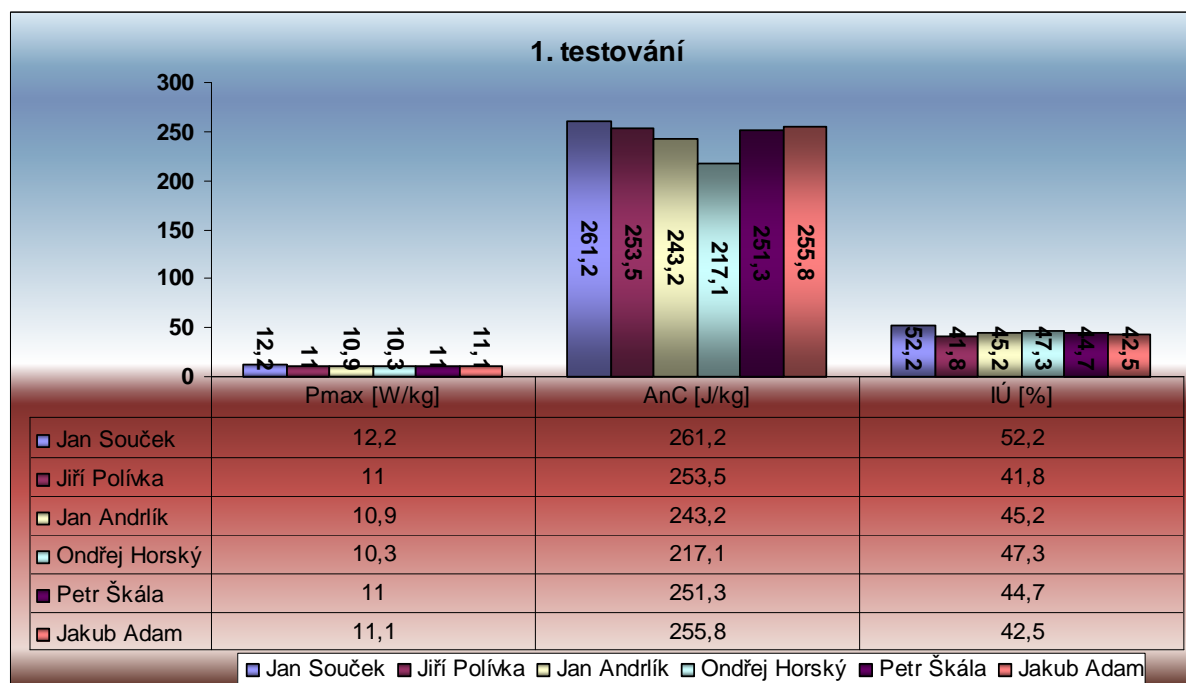


Graf 5: Porovnání výsledků Wingate testu ve třech obdobích ročního tréninkového cyklu – Petr Škála

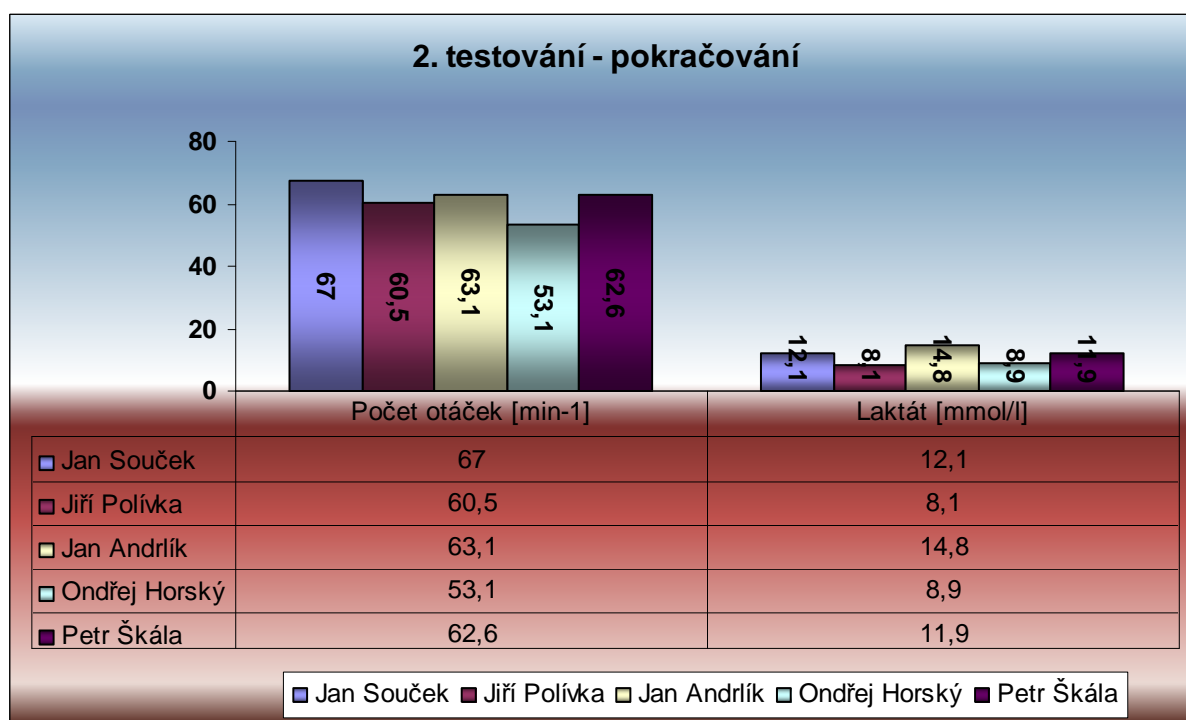
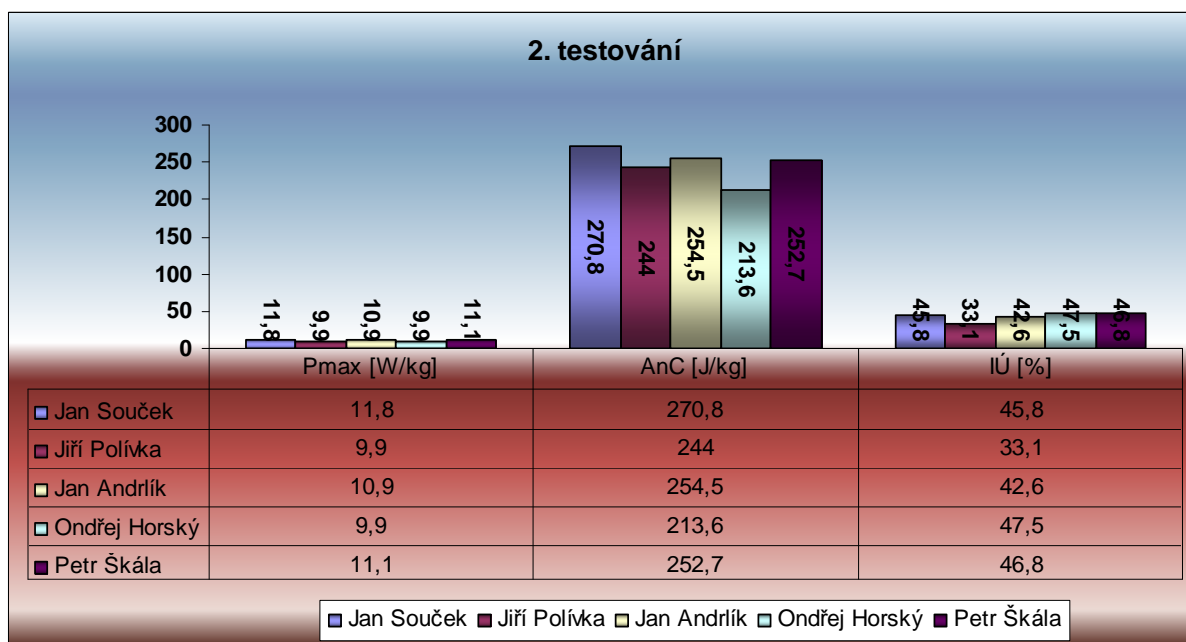


## 11.3 Interindividuální porovnání výsledků zátěžového testu

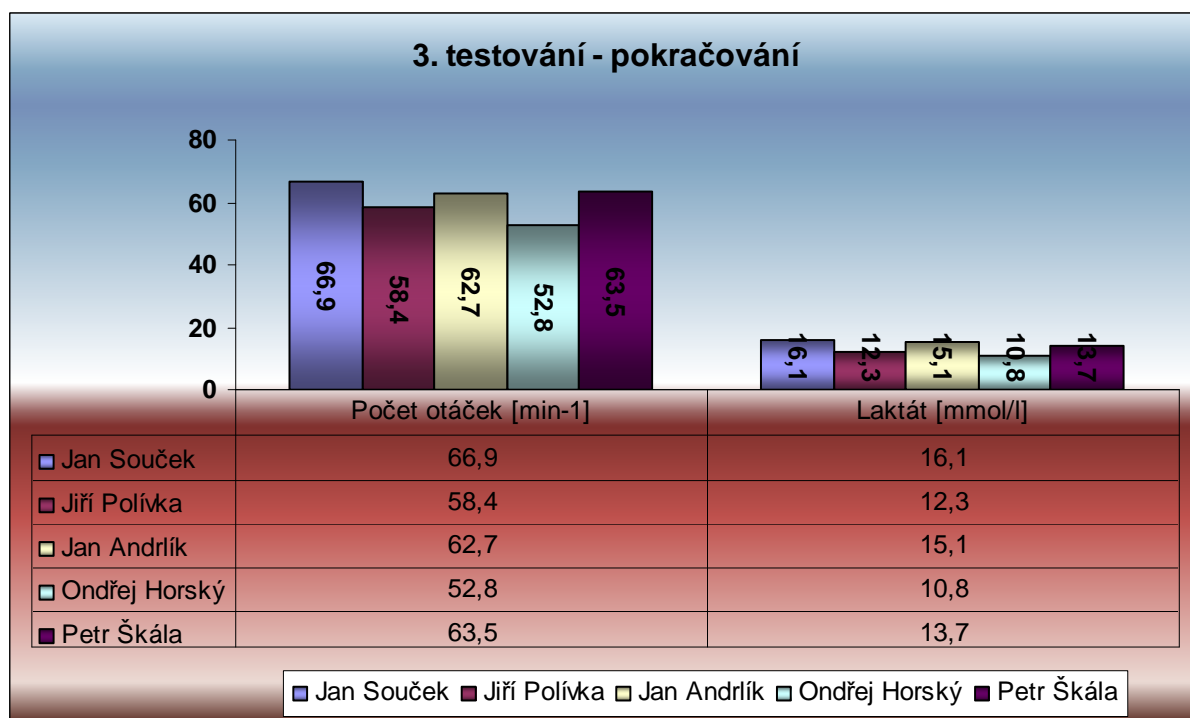
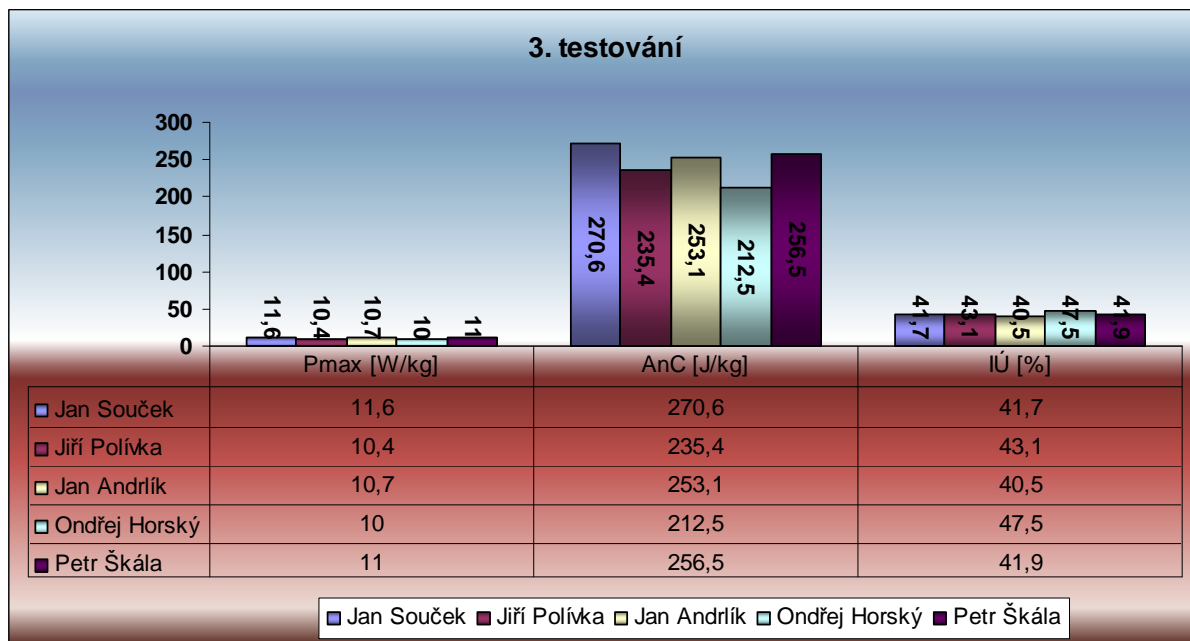
Graf 6 : Porovnání výsledků Wingate testu mezi jednotlivými probandy v 1. testování



Graf 7 : Porovnání výsledků Wingate testu mezi jednotlivými probandy v 2. testování



Graf 8 : Porovnání výsledků Wingate testu mezi jednotlivými probandy v 3. testování





## 11.4 Intraindividuální porovnání obecných a speciálních tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu

Kvantitativní stránku tréninkového procesu v jednotlivých obdobích ročního tréninkového cyklu nám přibližují údaje získané z tréninkových deníků jednotlivých probandů. Údaje byly rozděleny do jednotlivých období (přípravné II + předzávodní, závodní, přechodné), které se vztahují k termínům laboratorních testů. Každé období obsahuje 3 čtyřtýdenní cykly (mezocykly), proto lze dané hodnoty mezi sebou porovnávat.

Za relevantní jsme považovali následující obecné tréninkové ukazatele:

Pos. celk. [min] = celkový čas věnovaný posilování

Běh celk. [min] = celkový čas věnovaný běhu

Hod. tr. [hod] = celkový čas tréninku

Trén. jed. [počet] = počet tréninkových jednotek

TD [počet] = počet tréninkových dní

a speciální tréninkové ukazatele:

Voda celk. [min] = celkový počet minut věnovaných tréninku na vodě

Voda km [km] = celkový počet kilometrů ujetých na vodě

Voda rychlost (ATP/CP) [min] = počet minut věnovaných tréninku rychlosti

Voda tr. temp. (LA) [min] = počet minut věnovaných tréninku traťového tempa

Voda vytr. I. (O<sub>2</sub>/LA) [min] = počet minut věnovaných tréninku speciální vytrvalosti

Voda vytr. II. (O<sub>2</sub>) [min] = počet minut věnovaných tréninku obecné vytrvalosti

Rozdělení čtyřtýdenních cyklů do přípravného II + předzávodního, závodního a přechodného období ročního tréninkového cyklu znázorňuje tabulka 11.

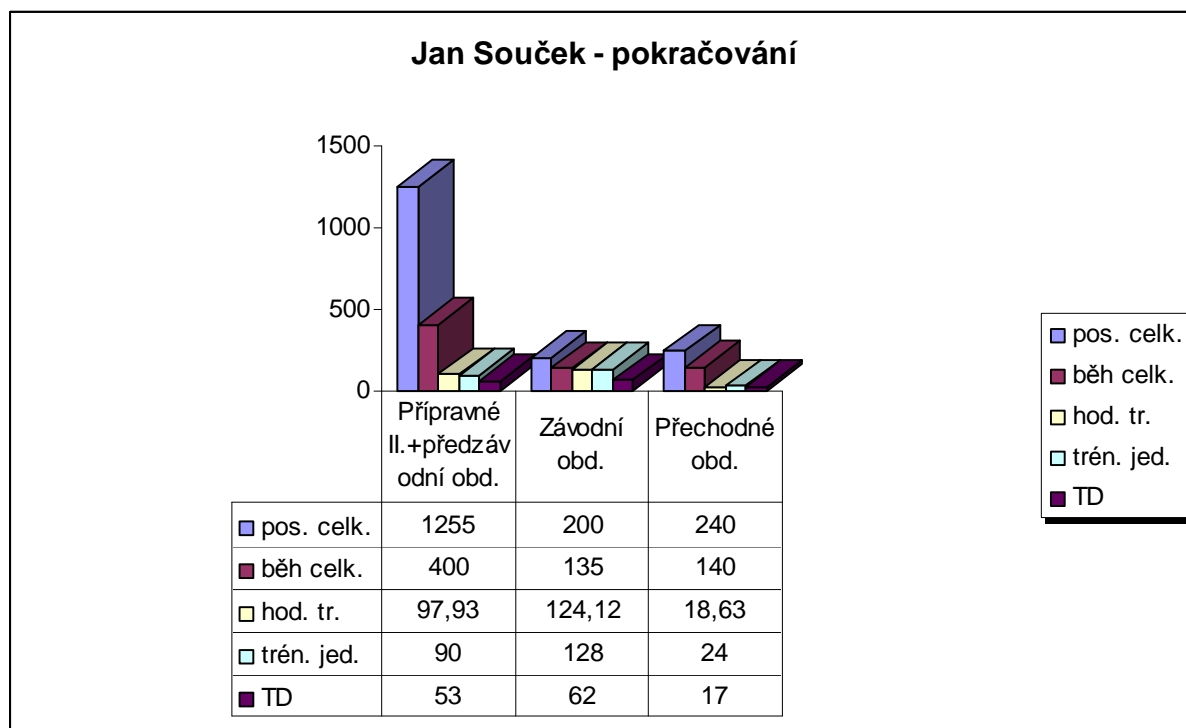
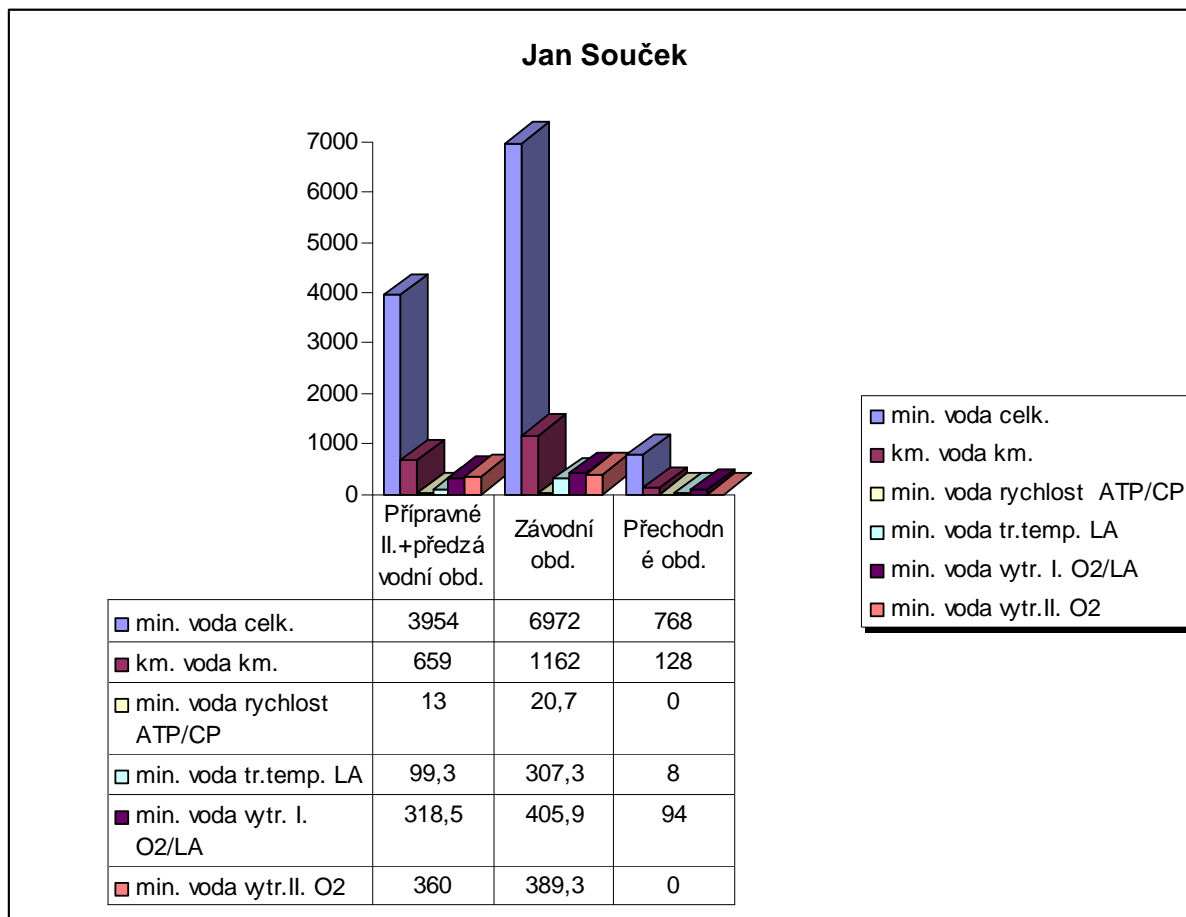
Tabulka 11: Rozdělení mezocyklů do tří období ročního tréninkového cyklu.

Přípravné II + předzávodní období	20.2. – 19.3. 06
	20.3. – 16.4. 06
	17.4. – 14.5. 06
Závodní období	15.5. – 11.6. 06
	12.6. – 9.7. 06
	10.7. – 6.8. 06
Přechodné období	7.8. – 3.9. 06
	4.9. – 1.10. 06
	2.10. – 29.10. 06

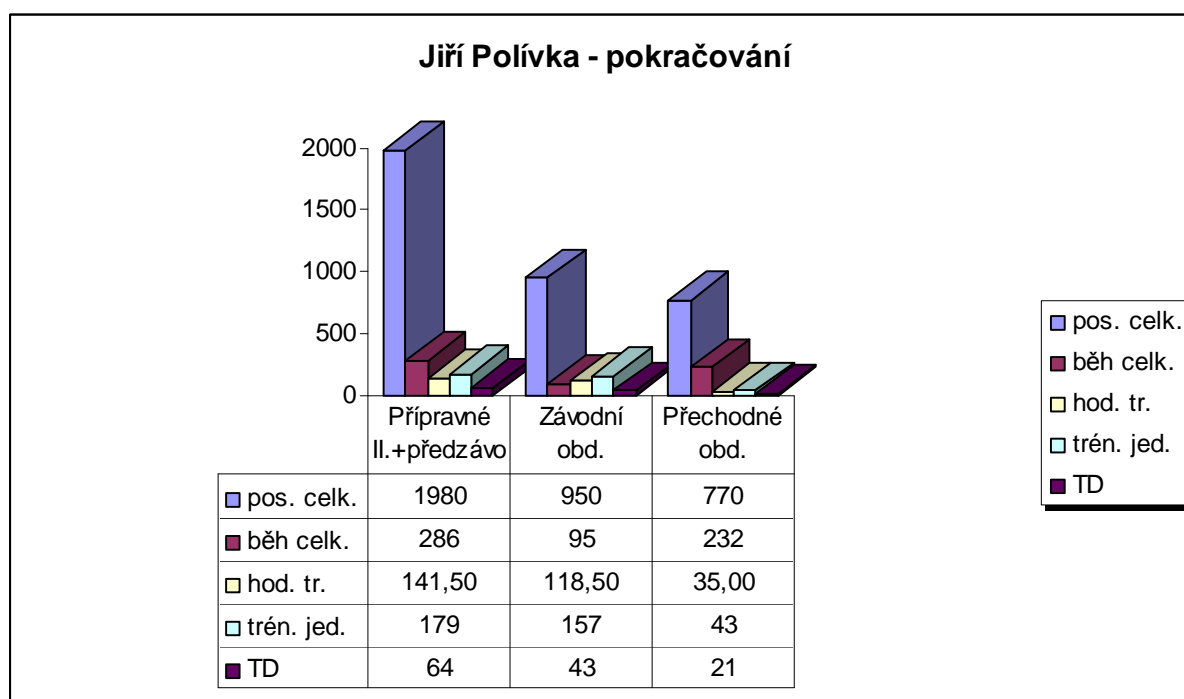
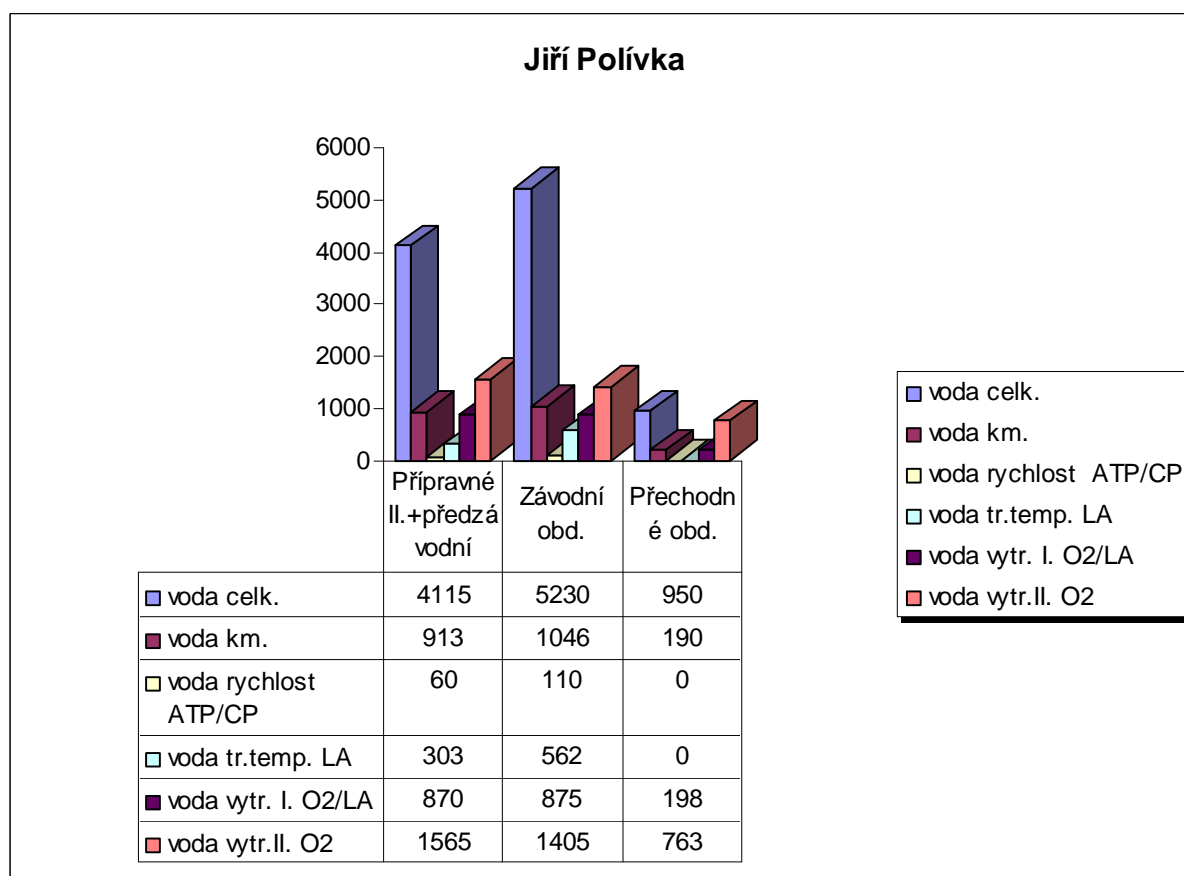
Součty obecných i speciálních tréninkových ukazatelů za jednotlivá období u jednotlivých probandů jsou uvedeny v přílohách I – V.

Pro lepší orientaci jsme součty za jednotlivá tréninková období u probandů zanesli do grafů 9 – 13.

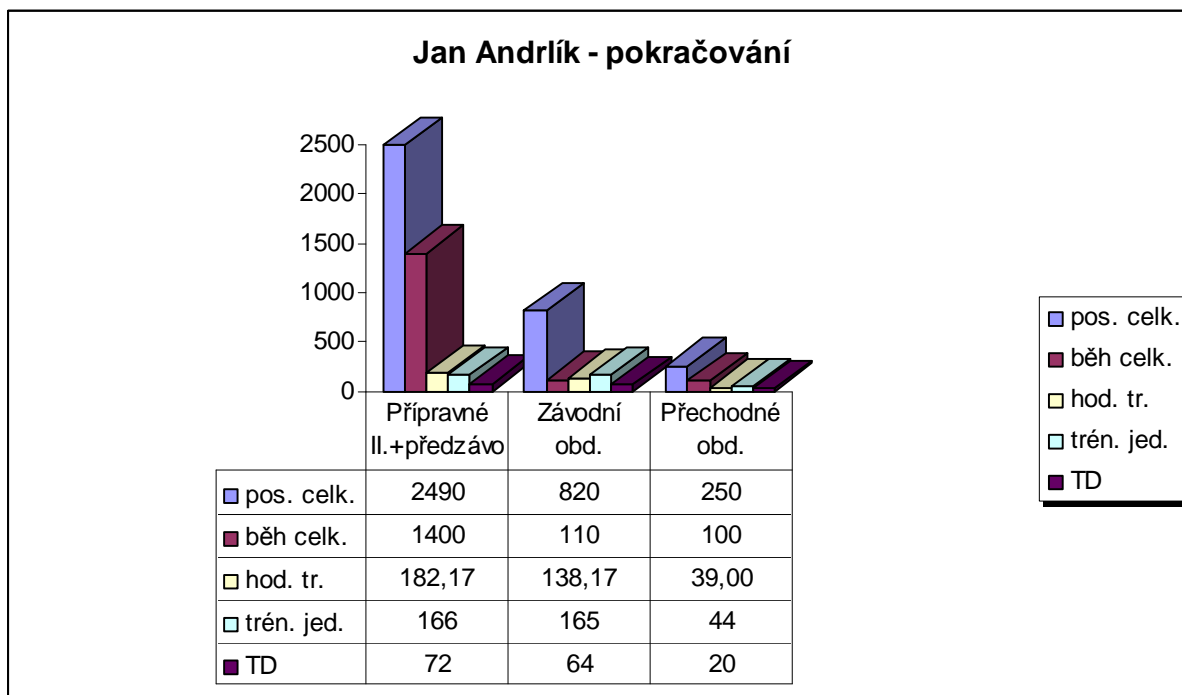
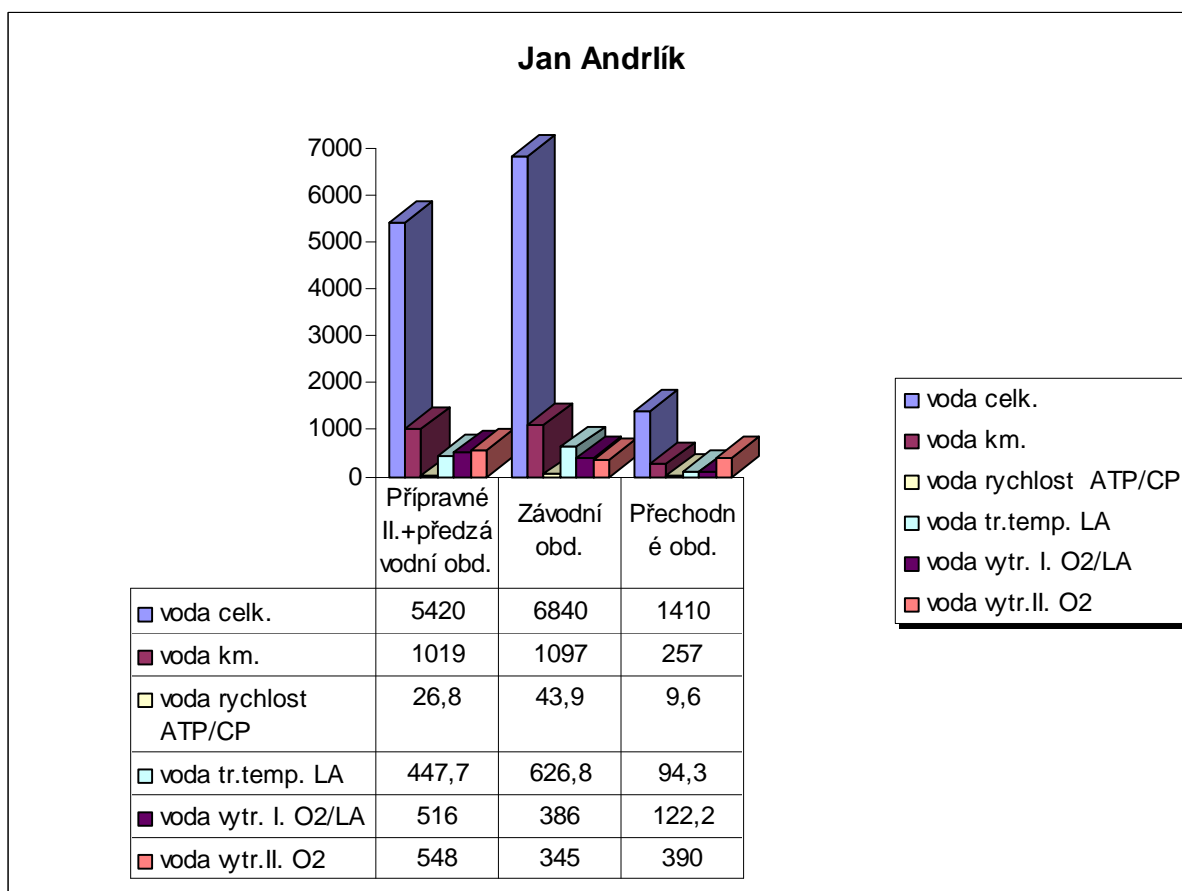
Graf 9: Porovnání tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu – Jan Souček



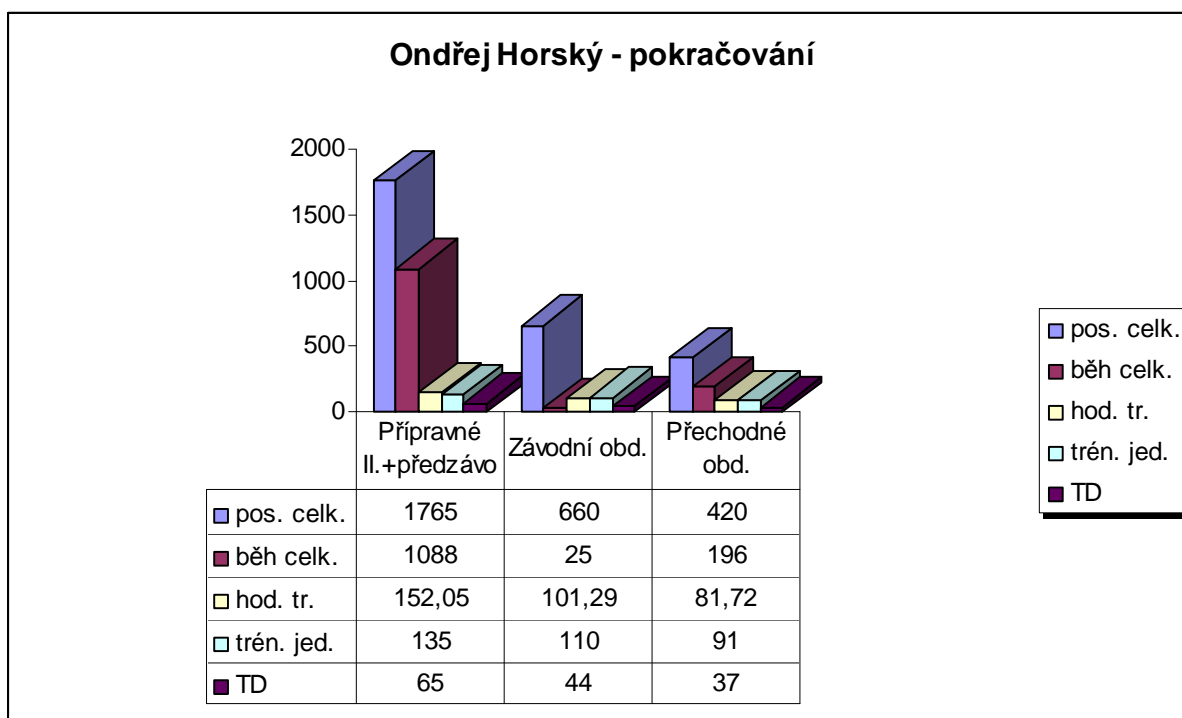
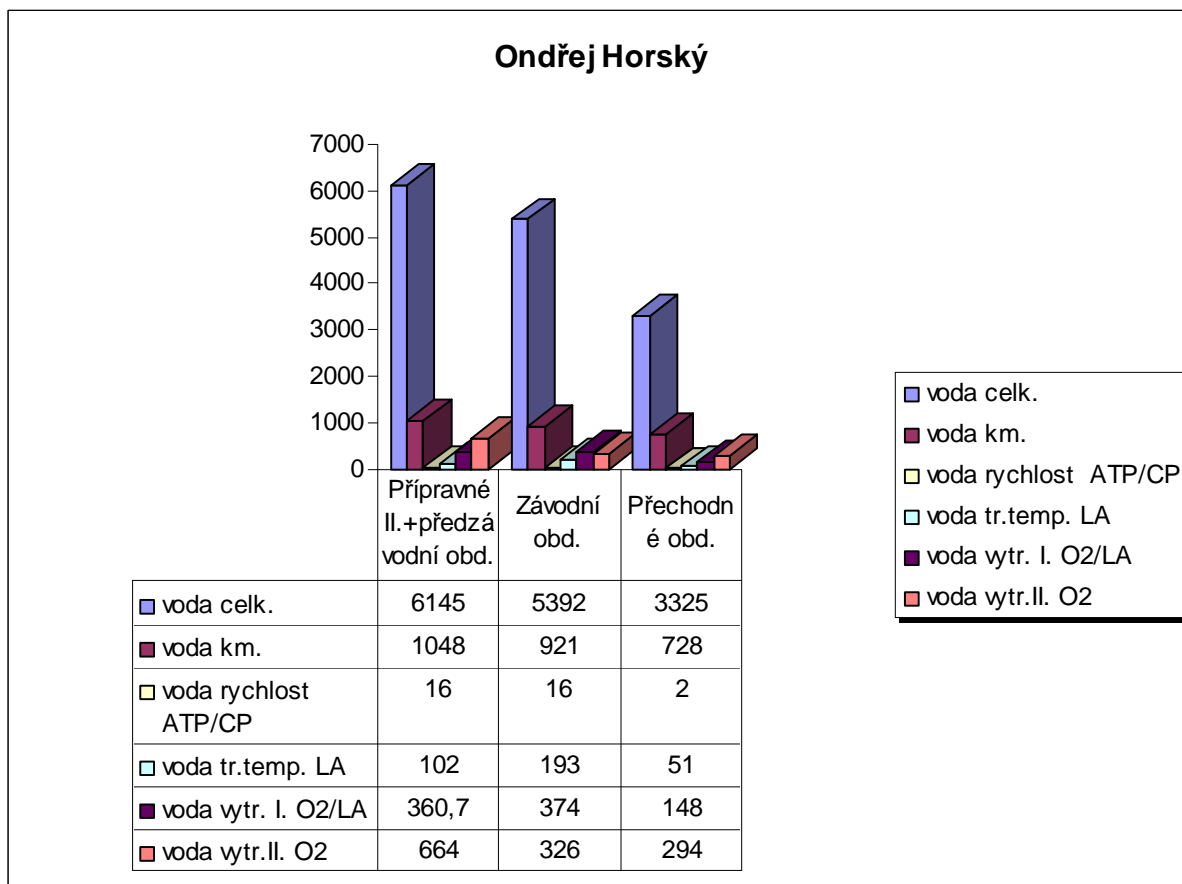
Graf 10: Porovnání tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu – Jiří Polívka



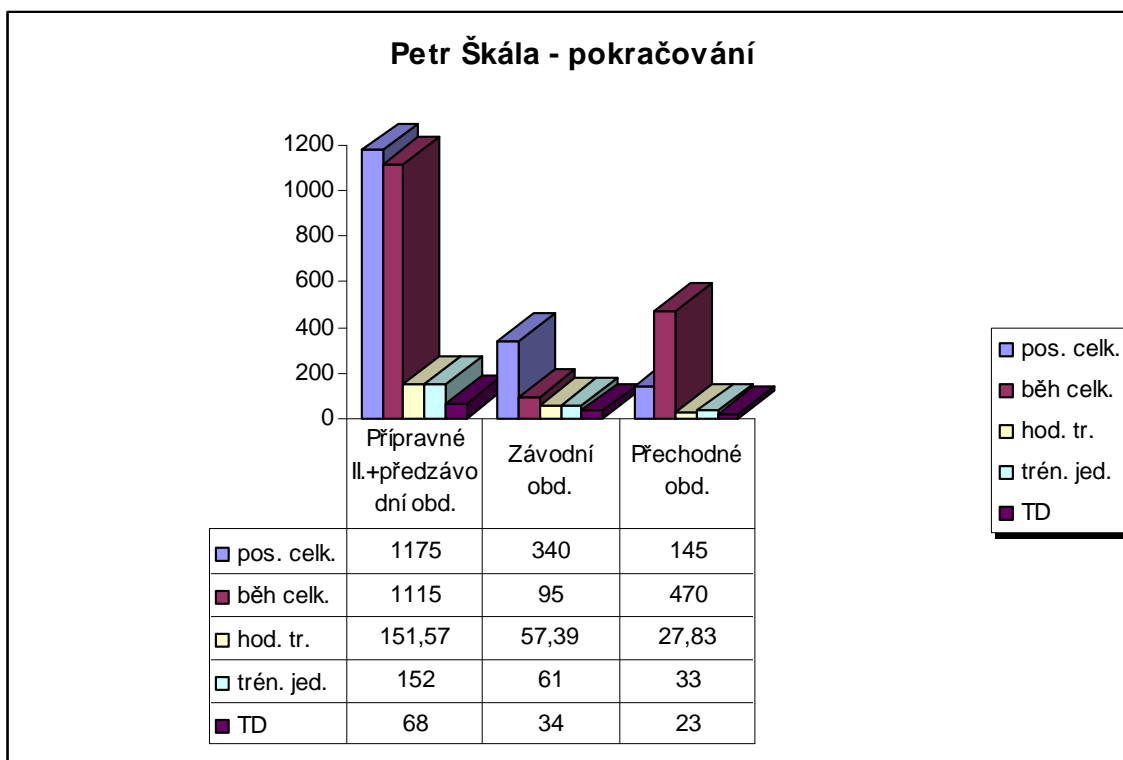
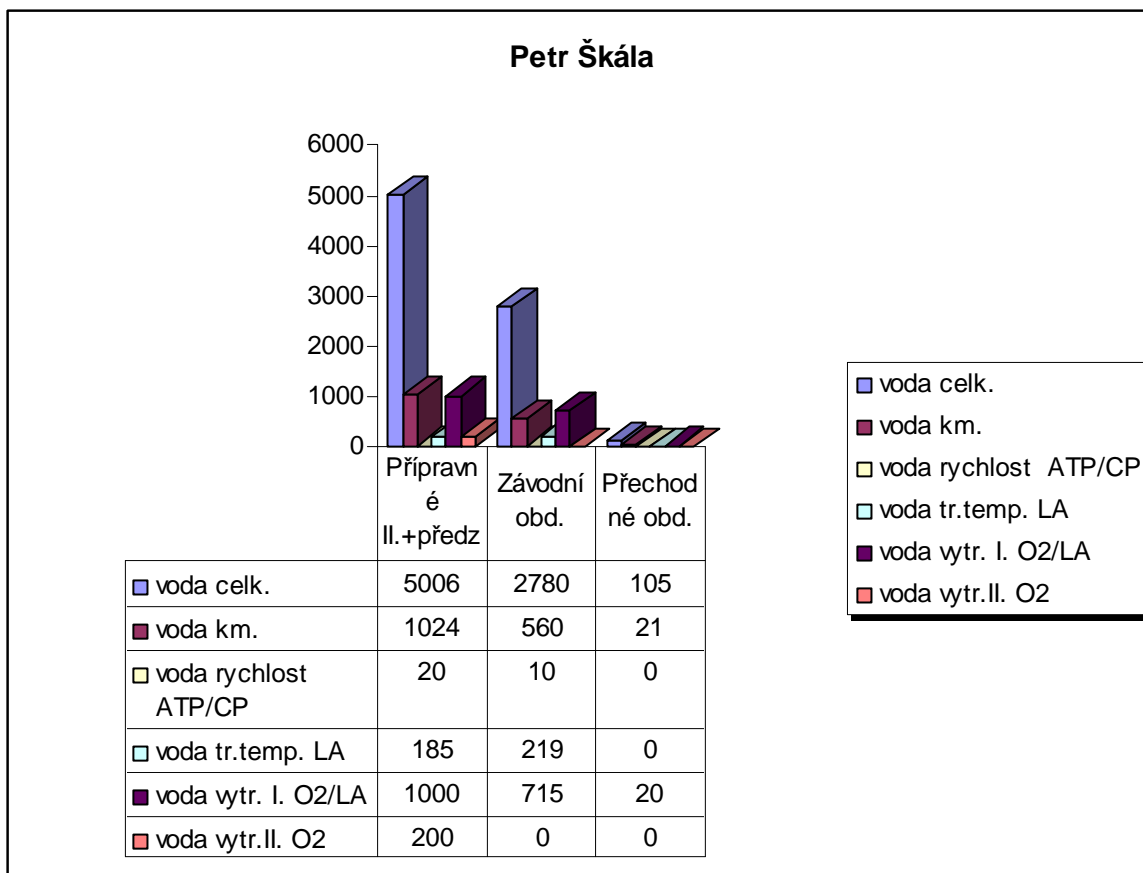
Graf 11: Porovnání tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu – Jan Andrlík



Graf 12: Porovnání tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu – Ondřej Horský



Graf 13: Porovnání tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu – Petr Škála



## 12 Diskuse

Ke sledování našich cílů nám posloužilo testování, které jsme provedli během přípravného, hlavního (závodního) a přechodného období roku 2006. Diskuse se vztahuje k následujícím tématům:

- Porovnání výsledků zátěžového testu jednotlivých probandů v odlišných obdobích ročního tréninkového cyklu.
- Porovnání výsledků zátěžového testu jednotlivých probandů s obecnými a speciálními tréninkovými ukazateli.

### 12.1 Porovnání výsledků zátěžového testu jednotlivých probandů v odlišných obdobích ročního tréninkového cyklu

Pro porovnání jednotlivých probandů byl použit 30-sec Wingate test, pomocí kterého byli probandi testováni ve třech různých obdobích (přípravné, hlavní, přechodé) ročního tréninkového cyklu. Zajímal nás vývoj hlavních i vedlejších sledovaných proměnných.

V prvním testování byly naměřeny nejlepší hodnoty u Jana Součka, který dosáhl nevyšší hodnoty maximálního anaerobního výkonu  $P_{max}$  (12,2 W/kg), anaerobní kapacity  $AnC$  (261,2 J/kg) i počtu otáček (64,6 otáček). U kajakářů dosahují průměrné hodnoty  $P_{max}$  11,2 W/kg (Heller a spol., 2001), které Jan Souček výrazně převýšil. Naopak u  $AnC$  a počtu otáček mírně zaostal za průměrnými hodnotami, které činí 263 J/kg resp. 65,2 otáčky. Vysokému anaerobnímu výkonu rovněž odpovídá vysoká naměřená hodnota koncentrace laktátu v krvi u tohoto probanda, která činila 15,5 mmol/l (průměrná hodnota u kajakářů dle Hellera a kol. (2001) je 14,4 mmol/l). Pokles výkonu, resp. index únavy byl 52,2%, což je oproti průměru dle Hellera a kol. (2001) 40,7% výrazně vyšší hodnota.

K průměrným hodnotám  $P_{max}$  se rovněž přiblížil Jiří Polívka (11,0 W/kg), který dosáhl nejnižšího poklesu výkonu (41,8%).

Jakub Adam měl druhé nejvyšší hodnoty  $P_{max}$ ,  $AnC$  i počtu otáček (11,1 W/kg, 255,8 J/kg a 63,3 otáčky) a nízký index únavy (42,5%), což by znamenalo, že již v přípravném období měl anaerobní schopnosti na velmi dobré úrovni.

Naopak výrazně nejhorších hodnot téměř ve všech sledovaných funkčních ukazatelích dosáhl v prvním testování Ondřej Horský, jehož maximální anaerobní výkon činil pouze 10,3



W/kg, AnC 217,1 J/kg a počet otáček 53,9. Nízká pozátěžová koncentrace laktátu 8,9 mmol/l a dosažená TF 155 tepů za min. mohou naznačovat rezervy v provedení testu, který Ondřej Horský absolvoval poprvé.

Ostatní porbandi, Jan Andrlík a Petr Škála, dosáhli spíše podprůměrných hodnot Pmax, AnC, IÚ a počtu otáček.

Ve druhém testování došlo k překvapivému poklesu Pmax u většiny probandů, u Jana Součka o 3,3%, u Jiřího Polívky dokonce o 10% a u Ondřeje Horského rovněž o 3,9%. Jan Andrlík si udržel hodnotu 10,9 W/kg a Petr Škála dosáhl o 0,9% lepšího výsledku než v prvním testování, což můžeme považovat vzhledem k chybě měření za bezvýznamnou změnu.

I přes to, že došlo k poklesu maximálního anaerobního výkonu u třech probandů, zvýšila se anaerobní kapacita u Jana Součka o 3,7% a Jana Andrlíka o 4,4%. U Petra Škály se zvýšila o bezvýznamných 1,5%. To by mohlo poukazovat na zvýšení celkové energie uvolnitelné štěpením pohotovostních zdrojů ATP a CP. Pokles hodnot AnC u Jiřího Polívky (o 3,7%) a Ondřeje Horského (o bezvýznamných 1,6%) může být důsledkem zvýšené únavy, neboť test byl prováděn v bezprostřední přípravě na Mistrovství Evropy.

Ke zlepšení ve druhém testování došlo rovněž v počtu otáček u Jana Součka o 3,6% a u Jana Andrlíka o 4,4%. U Petra Škály jsme zaznamenali nárůst o 0,6%, což je v rámci chyby měření bezvýznamná změna.

Rovněž došlo ke snížení indexu únavy u Jana Součka (o 6,4%), Jiřího Polívky (o 8,7%), což naznačuje zvýšení zásob pohotovostních zdrojů energie ATP a CP díky zvýšení počtu tréninkových jednotek rychlostního charakteru v závodním období. Ke snížení IÚ došlo také u Jana Andrlíka, ale pouze o 2,9%, což ještě považujeme za bezvýznamnou změnu.

Pozátěžová koncentrace laktátu v krvi se oproti prvnímu testování mírně snížila u Jana Součka, Jiřího Polívky a Petra Škály, zatímco u Ondřeje Horského se pohybovala na stejné úrovni. Toto snížení mohlo být způsobeno zvýšením tolerance vůči vyšší tvorbě laktátu díky zařazování tréninku rychlostní vytrvalosti, při kterém dochází k výrazné tvorbě kyseliny mléčné jako vedlejšího produktu metabolismu.

Ve třetím testování došlo oproti druhému testování u Jana Součka k poklesu maximálního anaerobního výkonu o 1,7%, anaerobní kapacity i počtu otáček o méně než 1%. Pokles u těchto parametrů musíme považovat v rámci chyby měření za bezvýznamný. Index únavy měl Jan Souček o 4,1% nižší (nejnižší ze všech tří testování). Naopak koncentrace laktátu v krvi v 5. minutě zotavení dosáhla nejvyšší hodnoty ze všech měření, a to 16,1 mmol/l.

Ke snížení AnC oproti druhému testování došlo i u Jiřího Polívky (o 3,5%), Jana Andrlíka (o bezvýznamných 0,6%) a Ondřeje Horského (rovněž bezvýznamně o 0,5%). Jediný proband, a to Petr Škála, měl nejvyšší hodnotu AnC (256,5 W/kg), počtu otáček (63,5) a pozátěžové koncentrace laktátu v krvi (13,7 mmol/l) ve třetím testování a nejnižší index únavy (41,9 %, který se oproti druhému testování snížil o 4,9%). To mohlo být způsobeno prodloužením závodní sezony díky reprezentaci na MS v maratónu, které se konalo na konci září 2006.

Nejmenšího počtu otáček ze všech tří měření dosáhli Jiří Polívka (58,4 otáčky, tj. pokles oproti druhému testování o 3,5%) a Ondřej Horský (52,8 otáček, tj. bezvýznamný pokles o méně než 1% oproti druhému testování).

Vzhledem k tomu, že ruční klikový ergometr je kalibrován 1x ročně za pomoci speciálního cejchovacího zařízení a jeho přesnost nastavení výkonu je cca 3% tolerance, při posuzování dosažených výsledků jsme považovali změny jednotlivých funkčních ukazatelů menší než 3% za bezvýznamné.

Nejlepší český závodník na K1 500 metrů Jan Souček dosahoval i nejlepších výsledků ve všech měřeních, což vypovídá o vynikající úrovni anaerobní zdatnosti. Nejnižších hodnot maximálního anaerobního výkonu, anaerobní kapacity, počtu otáček i tepové frekvence dosahoval ve všech měřeních Ondřej Horský, jehož výsledky na vodě rozhodně neodpovídaly výsledkům z laboratorního měření. Na K2 1000 metrů byl v sezoně 2006 nejlepším českým závodníkem a reprezentoval Českou republiku na MS na krátkých tratích.

## **12.2 Porovnání výsledků zátěžového testu jednotlivých probandů s obecnými a speciálními tréninkovými ukazateli**

Pro porovnání výsledků ze zátěžového testu s obecnými a speciálními tréninkovými ukazateli byly použity data z tréninkových deníků jednotlivých probandů.

V závodním období došlo oproti přípravnému (přípravné II. + předzávodní) období k nárůstu všech speciálních tréninkových ukazatelů u Jana Součka, Jiřího Polívky a Jana Andrlíka (ten zaznamenal pokles pouze u obecné vytrvalosti, a to o 28,7% za tři mezocykly). U Ondřeje Horského došlo sice k poklesu celkového objemu najetých kilometrů, ale zároveň ke zvýšení počtu minut najetých v traťovém tempu a speciální vytrvalosti, což svědčí o zintenzivnění tréninkového procesu. Snížení všech speciálních tréninkových ukazatelů

s výjimkou počtu minut najetých v traťovém tempu sledujeme u Petra Škály. Dále došlo k výraznému snížení celkového času věnovaného posilování.

Je patrné, že v přechodném období došlo k rapidnímu poklesu tréninkového zatížení u všech probandů, a to u obecných i speciálních tréninkových ukazatelů. K nárůstu došlo pouze u celkového času věnovaného běhu u všech probandů kromě Jana Andrlíka, kde jsme zaznamenali nepatrný pokles (9% za tři mezocykly). U Jana Součka jsme zaznamenali nárůst o 16,6% i v celkovém čase věnovaném posilování.

Mezi speciálními tréninkovými ukazateli nás bude nejvíce zajímat počet minut věnovaných tréninku rychlosti a počet minut věnovaných posilování, neboť změny těchto ukazatelů by mohly nejvíce odpovídat změnám hodnot AnC resp. Pmax.

U Jana Součka se ve druhém měření zvýšil počet minut věnovaných tréninku rychlosti o 37% a zároveň došlo i ke zvýšení hodnoty AnC (o 3,7%). Ve třetím měření zůstala hodnota AnC téměř nezměněna, přičemž trénink rychlosti byl v přechodném období nulový. Hodnota Pmax se ve druhém měření zvýšila o 3,2% a následně ve třetím měření zůstala téměř beze změny, ale celkový čas věnovaný posilování byl výrazně nejvyšší v přípravném II + předzávodním období, v závodním období výrazně klesl (o 84%) a v přechodném období si udržel téměř stejnou hodnotu.

Jiří Polívka dosáhl ve druhém měření o 3,7% nižší hodnoty AnC, přičemž celkový čas věnovaný tréninku rychlosti vzrostl o 45,5%. Ve třetím měření se hodnota AnC u tohoto probanda zvýšila o 3,5%, ale trénink rychlosti v přechodném období byl stejně jako u Jana Součka nulový. Hodnoty Pmax se dokonce snížily o 10% ve druhém měření a následně ve třetím měření se zvýšily o 4,8%, přičemž celkový čas věnovaný posilování klesl o 52% v závodním a o 18,9% v přechodném období.

Jan Andrlík zvýšil hodnotu AnC o 4,4% ve druhém měření a ve třetím zůstala hodnota téměř na stejné úrovni jako ve druhém měření. Trénink rychlosti vzrostl v závodním období o 38,9%, v přechodném pak klesl o 78%. Hodnota Pmax dosáhla ve všech třech měřeních téměř stejných hodnot, zatímco celkový počet minut věnovaných posilování se snížil v závodním období o 67% a v přechodném období klesl oproti závodnímu o 69,5%.

Ondřej Horský dosáhl ve všech třech měřeních téměř shodných hodnot AnC, počet minut najetých v rychlosti se rovněž nezměnil v závodním období, ale v přechodném klesl o 87,5%. Hodnoty Pmax se u tohoto probanda měnily také jen nepatrně, ve druhém měření dosáhl o 3,9% nižší hodnoty a ve třetím se tato hodnota téměř nezměnila. Počet minut věnovaných posilování se ale v závodním období snížil o 62,6% a v přechodném období zaznamenal ještě pokles o 36,4% oproti období závodnímu.

U Petra Škály se stejně jako u Ondřeje Horského hodnoty AnC i Pmax v průběhu všech tří měření téměř neměnily (veškeré rozdíly hodnot byly v rámci chyby měření), přičemž počet kilometrů najetých v rychlosti klesl v závodním období o 50% a v přechodném období zaznamenal tento proband nulovou hodnotu. Celkový počet minut věnovaných posilování se také snížil v závodním období o 71,1% a v přechodném období došlo ještě oproti závodnímu k poklesu o 57,4%.

Ke zvýšení hodnot získaných Wingate testem u Jana Součka v druhém testování došlo u ukazatele anaerobní kapacity (o 3,7%) a počet otáček (o 3,6%) a zároveň došlo k poklesu indexu únavy (o 6,4%), což by mohlo vypovídat o zvýšeném tréninku rychlosti v hlavním období. Na druhou stranu jsme u tohoto probanda zaznamenali sníženou hodnotu maximálního anaerobního výkonu (o 3,2%), stejně tak i u Jiřího Polívky (o 10%) a Ondřeje Horského (o 3,9%). Hodnoty AnC se také zvýšily u Jana Andrlíka (o 4,4%) a Petra Škály (pouze o bezvýznamných 1,5%), počet otáček vzrostl kromě Jana Součka i u Jana Andrlíka (o 4,4%). Ke snížení indexu únavy došlo také výrazně u Jiřího Polívky (o 8,7 %) a u Jana Andrlíka (o 2,6 %), což by mohlo naznačovat vyšší schopnost tolerance k metabolické acidóze získanou zvýšeným tréninkem rychlosti v závodním období.

Ve třetím laboratorním měření jsme nezaznamenali výrazný pokles hodnot funkčních parametrů získaných Wingate testem, který by odpovídal zjištěnému významnému snížení tréninkového zatížení v přechodném období. U Jiřího Polívky došlo dokonce ke zvýšení hodnoty Pmax oproti druhému měření, a to o 4,8%. Petr Škála ve třetím měření zaznamenal nejvyšší počet otáček ze všech tří měření (63,5 otáčky).

Za možnou příčinu poklesu některých funkčních ukazatelů v hlavním období ročního tréninkového cyklu bychom mohli považovat fakt, že testování bylo prováděno bezprostředně před mistrovstvím Evropy. Probandi mohli být ovlivněni nahromaděnou únavou nebo mohli mít sníženou motivaci při provádění Wingate testu v důsledku přípravy na ME.

## 13 Závěry

Po prostudování dostupné literatury zabývající se problematikou v daném sportu jsme přistoupili k laboratornímu měření rychlostních kajakářů.

Naším cílem bylo ukázat individuální změny vybraných funkčních parametrů získaných 30-s Wingate testem u vrcholových rychlostních kajakářů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu.

Porovnali jsme funkční ukazatele jednotlivých probandů v přípravném, hlavním a přechodném období ročního tréninkového cyklu. Dále jsme porovnali výsledky dosažené v laboratorních měřeních s obecnými a speciálními tréninkovými ukazateli.

Výsledky nám dovolují učinit následující závěry:

- Předpoklad, že změny hodnot vybraných funkčních ukazatelů získaných Wingate testem budou reflektovat změny určených tréninkových ukazatelů v jednotlivých obdobích ročního tréninkového cyklu se u testovaného souboru **nepotvrdil**. Změny hodnot získané Wingate testem nevypovídali o jakékoliv spojitosti se změnami vybraných tréninkových ukazatelů v různých obdobích ročního tréninkového cyklu.
- Předpoklad, že nejvyšší hodnoty anaerobní kapacity budou zjištěny v hlavním období ročního tréninkového cyklu, tzn. před mistrovstvím světa se **potvrdil** u Jana Součka a Jana Andrlíka. U Jiřího Polívky, Ondřeje Horského a Petra Škály se **nepotvrdil**.

I přes nepotvrzení našich hypotéz jsme přesvědčeni, že diagnostika trénovanosti pomocí laboratorního testování má v rychlostní kanoistice své opodstatnění. Umožňuje lépe individualizovat program tréninkové přípravy. K závěrům, že laboratorní testy umožňují zpětnou vazbu při řízení a realizaci tréninkového procesu a že testování má své opodstatnění zejména v přípravném období, došli rovněž ve svých pracích Šárka Borkovcová, Petr Procházka, David Kozelský i Markéta Řepová. Rovněž fakt, že nejlepších výsledků z laboratorních měření dosahovali i nejlepší závodníci na vodě koresponduje s výsledky Šárky Borkovcové a Markéty Řepové.

Ukazuje se, že sportovní výkon v rychlostní kanoistice není podmíněn pouze kondičními faktory, do výkonu vstupuje i faktor techniky, taktiky, psychiky a vnějších podmínek, nicméně vysoká úroveň anaerobní kapacity je bezpochyby významným ukazatelem trénovanosti v rychlostní kanoistice.

## 14 Seznam použité literatury

- BALMER, J. et al. *Mechanically braked Wingate powers: agreement between SRM, corrected and conventional methods of measurement*. Journal of Sports Sciences, 2004; 22: 661 - 667
- BARTUŇKOVÁ, S. a kol. *Praktická cvičení z fyziologie pohybové zátěže*. Praha : Karolinum, 1996
- BÍLÝ, M., HELLER, J., VODIČKA, P., SÜSS, V. Individuální změny anaerobní zdatnosti u vrcholových vodních slalomářů. *Česká kinantropologie* 2006, č. 2 19 -27 s.
- BÍLÝ, M., KRAČMAR, B., NOVOTNÝ, P. *Kanoistika*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, spol. s r.o., 2001
- BLAHUŠ, P. *K systémovému pojetí statistických metod v metodologii empirického výzkumu chování*. Praha : Univerzita Karlova, 1996
- BORKOVCOVÁ, Š. *Porovnání zátěžových testů na klikovém ergometru s dosahovanými výsledky v rychlostní kanoistice*. Diplomová práce. Praha : UK FTVS, 2005
- BUNC, V. *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. UK Praha, Praha, 1989
- KOLEKTIV AUTORŮ *90 let kanoistiky v Českých zemích*. Praha : Olympia, 2003
- DOVALIL, J. a kol. *Trénink a výkon ve sportu*. Praha : Olympia, 2002
- ENDICOTT, W. *The Barton Mold, a Study in Sprint Kayaking*. A publication of the U.S. Canoe and Kayak Team, second edition 1995. Český překlad a úprava Šebesta, P. – Podloucký, V. *Rychlostní kanoistika a systém tréninku Grega Bartona*. Praha : ČSK, Olympia, 2002
- HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. Praha : Karolinum, 2003
- HELLER, J., ROKOŠ, V., ZELENKA, K. Anaerobní zátěžová diagnostika a její softwarové řešení. In Tilinger.P., Perič T. (Editoři) *Sborník referátů z Národní konference Tělesná výchova a sport na přelomu století* (s. 475-476). Praha : FTVS UK, 1997
- HELLER, J., VODIČKA, P., SLABA, R. Současné trendy ve funkční zátěžové diagnostice a jejich aplikace ve vrcholovém sportu. In *Národní konference Sport v České republice na začátku nového tisíciletí*. Tilinger, P., Rychtecký, A., Perič, T. (eds.). Díl 2. Praha : UK FTVS, 2001
- HENDL, J. *Úvod do kvalitativního výzkumu*. Praha : Univerzita Karlova, 1997
- INBAR, O., BAR-OR. O, SKINNER, J.S.: *The Wingate Anaerobic Test*. Human Kinetics, Champaign, 1996

- CHOUTKA, M. *Teorie sportovního tréninku*. Praha : SPN, 1971
- CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha : Olympia, 1991
- KOZELSKÝ, D. *Srovnání vyšetření z běhacího koberce a klikového ergometru a porovnání výsledků jednotlivých sportovců v prvním a druhém měření*. Diplomová práce. Praha : UK FTVS, 2002
- MAREK, S. *Pokus o analýzu struktury sportovního výkonu v rychlostní kanoistice v disciplíně K1 1000 m muži*. Diplomová práce. Praha : UK FTVS, 2006
- ŘEPOVÁ, M. *Stanovení anaerobní zdatnosti vodních slalomářů Wingate testem: srovnání výsledků s výsledky v závodech*. Diplomová práce. Praha : UK FTVS, 2004
- SÄCKLOVÁ, M. *Diagnostika speciální trénovanosti v rychlostní kanoistice*. Kreditní práce FTVS UK, Praha 2006
- SÄCKLOVÁ, M. *Kontrola kvality tréninkového procesu funkčními, biochemickými a antropometrickými parametry*. Kreditní práce FTVS UK, Praha 2006
- SÄCKLOVÁ, M. *Metodologie výzkumu - vybrané problémy výzkumného projektu*. Kreditní práce FTVS UK, Praha 2007
- SELIGER, V. *Metody a dílčí výsledky fyzické zdatnosti obyvatelstva*. Praha : Univerzita Karlova, 1970
- SZANTO, C. *Racing canoeing*. International canoe federation. Beijing : China Printing Corporation, 1993
- ŠTĚRBA, P. *Analýza rozvoje traťové vytrvalosti v rychlostní kanoistice*. Diplomová práce. Praha : UK FTVS, 2003



## **15 Přílohy**

# Příloha I

Součty obecných a speciálních tréninkových ukazatelů – Jan Souček

Jan Souček		<i>min.</i>	<i>km.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min</i>	<i>hod.</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
		voda celk.	voda km.	voda rychlost ATP/CP	voda tr.temp. LA	voda vytr. I. O2/LA	voda vytr.II. O2	pos. celk.	běh celk.	hod. tr.	trén. jed.	TD
Přípravné II.+předzávodní období	<b>20.2. - 19.3.</b>	0	0	0	0	0	0	630	360	23,25	23	16
	<b>20.3. - 16.4.</b>	1974	329	9,9	38,4	231	280	550	0	42,57	35	18
	<b>17.4. - 14.5.</b>	1980	330	3,1	60,9	87,5	80	75	40	32,12	32	19
	<b>součet</b>	<b>3954</b>	<b>659</b>	<b>13</b>	<b>99,3</b>	<b>318,5</b>	<b>360</b>	<b>1255</b>	<b>400</b>	<b>97,93</b>	<b>90</b>	<b>53</b>
Závodní období	<b>15.5. - 11.6.</b>	2226	371	6,5	78,1	145,5	128,3	40	70	38,93	39	20
	<b>12.6. - 9.7.</b>	2442	407	10,1	121,4	90,9	174	140	45	47,52	49	22
	<b>10.7. - 6.8.</b>	2304	384	4,1	107,8	169,5	87	20	20	37,67	40	20
	<b>součet</b>	<b>6972</b>	<b>1162</b>	<b>20,7</b>	<b>307,3</b>	<b>405,9</b>	<b>389,3</b>	<b>200</b>	<b>135</b>	<b>124,12</b>	<b>128</b>	<b>62</b>
Přechodné období	<b>7.8. - 3.9.</b>	180	30	0	8	0	0	40	0	3,67	4	2
	<b>4.9. - 1.10.</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	<b>2.10 - 29.10.</b>	588	98	0	0	94	0	200	140	14,97	20	15
	<b>součet</b>	<b>768</b>	<b>128</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>94</b>	<b>0</b>	<b>240</b>	<b>140</b>	<b>18,63</b>	<b>24</b>	<b>17</b>

## Příloha II

Součty obecných a speciálních tréninkových ukazatelů - Jiří Polívka

Jiří Polívka		<i>min.</i>	<i>km.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min</i>	<i>hod.</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
		voda celk.	voda km.	voda rychlost ATP/CP	voda tr.temp. LA	voda vytr. I. O2/LA	voda vytr.II. O2	pos. celk.	běh celk.	hod. tr.	trén. jed.	TD
Přípravné II.+předzávodní období	<b>20.2. - 19.3.</b>	495	189	0	0	0	420	1060	65	49,70	60	22
	<b>20.3. - 16.4.</b>	1810	362	40	32	470	600	620	126	45,90	57	21
	<b>17.4. - 14.5.</b>	1810	362	20	271	400	545	300	95	45,90	62	21
	<b>součet</b>	<b>4115</b>	<b>913</b>	<b>60</b>	<b>303</b>	<b>870</b>	<b>1565</b>	<b>1980</b>	<b>286</b>	<b>141,50</b>	<b>179</b>	<b>64</b>
Závodní období	<b>15.5. - 11.6.</b>	2005	401	30	295	440	495	380	40	44,50	62	16
	<b>12.6. - 9.7.</b>	1645	329	30	152	310	500	360	35	38,00	50	21
	<b>10.7. - 6.8.</b>	1580	316	50	115	125	410	210	20	36,00	45	6
	<b>součet</b>	<b>5230</b>	<b>1046</b>	<b>110</b>	<b>562</b>	<b>875</b>	<b>1405</b>	<b>950</b>	<b>95</b>	<b>118,50</b>	<b>157</b>	<b>43</b>
Přechodné období	<b>7.8. - 3.9.</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	<b>4.9. - 1.10.</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	<b>2.10 - 29.10.</b>	950	190	0	0	198	763	770	232	35,00	43	21
	<b>součet</b>	<b>950</b>	<b>190</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>198</b>	<b>763</b>	<b>770</b>	<b>232</b>	<b>35,00</b>	<b>43</b>	<b>21</b>

## Příloha III

Součty obecných a speciálních tréninkových ukazatelů – Jan Andrlík

		<i>min.</i>	<i>km.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min</i>	<i>hod.</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
Jan Andrlík		voda celk.	voda km.	voda rychlost ATP/CP	voda tr.temp. LA	voda vytr. I. O2/LA	voda vytr.II. O2	pos. celk.	běh celk.	hod. tr.	trén. jed.	TD
Přípravné II.+předzávodní období	20.2. - 19.3.	610	181	5	120	36	145	1650	1000	71,67	54	26
	20.3. - 16.4.	2480	441	12,17	117	337	355	700	300	60,00	57	22
	17.4. - 14.5.	2330	397	9,67	240,67	143	48	140	100	50,50	55	24
	<b>součet</b>	<b>5420</b>	<b>1019</b>	<b>26,84</b>	<b>477,67</b>	<b>516</b>	<b>548</b>	<b>2490</b>	<b>1400</b>	<b>182,17</b>	<b>166</b>	<b>72</b>
Závodní období	15.5. - 11.6.	2210	354	15,64	188,33	187	70	160	30	41,17	47	17
	12.6. - 9.7.	2080	353	11,17	243,5	62	75	290	40	47,50	58	22
	10.7. - 6.8.	2550	390	17,04	195	137	200	370	40	49,50	60	25
	<b>součet</b>	<b>6840</b>	<b>1097</b>	<b>43,85</b>	<b>626,83</b>	<b>386</b>	<b>345</b>	<b>820</b>	<b>110</b>	<b>138,17</b>	<b>165</b>	<b>64</b>
Přechodné období	7.8. - 3.9.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	4.9. - 1.10.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	2.10 - 29.10.	1410	257	9,64	94,31	122,16	390	250	100	39,00	44	20
	<b>součet</b>	<b>1410</b>	<b>257</b>	<b>9,64</b>	<b>94,31</b>	<b>122,16</b>	<b>390</b>	<b>250</b>	<b>100</b>	<b>39,00</b>	<b>44</b>	<b>20</b>

## Příloha IV

Součty obecných a speciálních tréninkových ukazatelů – Ondřej Horský

		<i>min.</i>	<i>km.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>hod.</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
Ondřej Horský		voda celk.	voda km.	voda rychlost ATP/CP	voda tr.temp. LA	voda vytr. I. O2/LA	voda vytr.II. O2	pos. celk.	běh celk.	hod. tr.	trén. jed.	TD
Přípravné II.+předzávodní období	20.2. - 19.3.	1220	198	0	0	0	91	840	980	52,75	45	23
	20.3. - 16.4.	2644	465	0	15	220	470	565	108	55,28	50	22
	17.4. - 14.5.	2281	385	16	87	140,7	103	360	0	44,02	40	20
	<b>součet</b>	<b>6145</b>	<b>1048</b>	<b>16</b>	<b>102</b>	<b>360,7</b>	<b>664</b>	<b>1765</b>	<b>1088</b>	<b>152,05</b>	<b>135</b>	<b>65</b>
Závodní období	15.5. - 11.6.	1675	298	4	61	153	142	160	25	31,00	32	18
	12.6. - 9.7.	2452	403	10	97,5	73	100	330	0	46,37	52	17
	10.7. - 6.8.	1265	220	2	34,5	148	84	170	0	23,92	26	9
	<b>součet</b>	<b>5392</b>	<b>921</b>	<b>16</b>	<b>193</b>	<b>374</b>	<b>326</b>	<b>660</b>	<b>25</b>	<b>101,29</b>	<b>110</b>	<b>44</b>
Přechodné období	7.8. - 3.9.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	4.9. - 1.10.	1600	320	0	0	0	60	220	0	46,37	48	17
	2.10 - 29.10.	1725	408	2	51	148	234	200	196	35,35	43	20
	<b>součet</b>	<b>3325</b>	<b>728</b>	<b>2</b>	<b>51</b>	<b>148</b>	<b>294</b>	<b>420</b>	<b>196</b>	<b>81,72</b>	<b>91</b>	<b>37</b>

## Příloha V

Součty obecných a speciálních tréninkových ukazatelů – Petr Škála

Petr Škála		<i>min.</i>	<i>km.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>min.</i>	<i>hod.</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
		voda celk.	voda km.	voda rychlost ATP/CP	voda tr.temp. LA	voda vytr. I. O2/LA	voda vytr.II. O2	pos. celk.	běh celk.	hod. tr.	trén. jed.	TD
Přípravné II.+předzávodní období	20.2. - 19.3.	630	146	0	0	50	200	695	865	60,32	51	25
	20.3. - 16.4.	2541	509	0	40	715	0	225	155	52,32	58	24
	17.4. - 14.5.	1835	369	20	145	235	0	255	95	38,93	43	19
	<b>součet</b>	<b>5006</b>	<b>1024</b>	<b>20</b>	<b>185</b>	<b>1000</b>	<b>200</b>	<b>1175</b>	<b>1115</b>	<b>151,57</b>	<b>152</b>	<b>68</b>
Závodní období	15.5. - 11.6.	1920	388	10	119	640	0	255	50	39,81	37	21
	12.6. - 9.7.	860	172	0	100	75	0	85	45	17,58	24	13
	10.7. - 6.8.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	<b>součet</b>	<b>2780</b>	<b>560</b>	<b>10</b>	<b>219</b>	<b>715</b>	<b>0</b>	<b>340</b>	<b>95</b>	<b>57,39</b>	<b>61</b>	<b>34</b>
Přechodné období	7.8. - 3.9.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	4.9. - 1.10.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	2.10 - 29.10.	105	21	0	0	20	0	145	470	27,83	33	23
	<b>součet</b>	<b>105</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>145</b>	<b>470</b>	<b>27,83</b>	<b>33</b>	<b>23</b>