

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu



***VYPRACOVÁNÍ METODIKY STAVBY VZOROVÝCH JÍZD V TRÉNINKU
CYKLISTICKÉ ČÁSTI TRIATLONU POMOCÍ MĚŘIČE VÝKONU***

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce:
PaedDr. Josef Horčic, Ph.D.

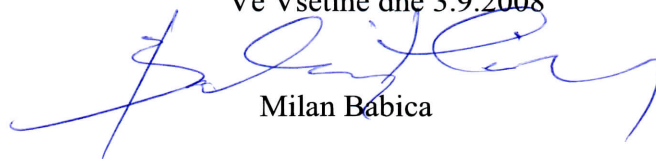
Zpracoval:
Milan Babica

Praha, září 2008

Prohlášení o původnosti práce:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně. Informace jsem čerpal pouze z literatury uvedené v bibliografii.

Ve Vsetíně dne 3.9.2008



Milan Bábica

Poděkování:

Touto cestou bych chtěl poděkovat PaedDr. Josefu Horčicovi, PhD. za odborné vedení práce. Dále bych rád poděkoval Mgr. Lukáši Vrobelovi za čas, který věnoval našim dialogům na téma trénink s měřičem výkonu. V neposlední řadě bych rád poděkoval mým rodičům.

Prohlášení k využití výsledků diplomové práce:

Jsem si vědom těchto skutečností:

- a) diplomová práce je majetkem školy,
- b) s diplomovou prací nelze bez svolení školy disponovat,
- c) diplomová práce může být zapůjčena či objednána za účelem využití jejího obsahu.

Svoluji k zapůjčení diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovateli, kteří musí pramen literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení:

Číslo občanského průkazu:

Datum vypůjčení:

ABSTRAKT

PŘÍJMENÍ A JMÉNO AUTORA: Babica Milan
STUDIJNÍ OBOR: Tělesná výchova a sport
VEDOUCÍ PRÁCE: PaedDr. Josef Horčic, Ph.D.

Název:

Vypracování metodiky stavby vzorových jízd v tréninku cyklistické části triatlonu pomocí měřiče výkonu.

Cíl práce:

Vypracování metodiky stavby vzorových jízd v tréninku cyklistické části triatlonu pro přerušovanou metodu s krátkými úseky pomocí měřiče výkonu.

Metoda:

Pilotní studie se zaměřuje na metodiku stavby vzorových jízd v cyklistické části triatlonu a jejich ověřování. Nejprve provádíme jízdy ke zjištění kritických výkonů. Z kritických výkonů odvozujeme intenzitu vzorových jízd pro tréninkovou metodu krátkých přerušovaných úseků intenzita II a III. Ověřením výsledků získáme náhled na problematiku stavby vzorových (modelových) jízd. Všechny terénní jízdy provádí jediný proband. Testovací a vzorové jízdy probíhají v terénních podmínkách z důvodů zisku dat odpovídajícím reálnému tréninkovému prostředí.

Výsledky:

Na základě výsledků práce lze konstatovat, že využití měřiče vnějšího výkonu Power Tap PRO k řízení tréninku s krátkými přerušovanými úseky intenzitou II nebo III je vhodná. S měřičem vnějšího výkonu je třeba pracovat po delší časový úsek (alespoň 1 měsíc), aby uživatel přivykl této technologii řízení cyklistické části triatlonového tréninku. Poté v maximální míře využije přístroj nejen k samotnému řízení tréninku, ale je schopen průběžně v RTC zjišťovat kritická maxima svého výkonu a dle této skutečnosti přizpůsobovat intenzitu tréninku měřenou vnějším výkonem. Předpokládáme, že využitím měřiče vnějšího výkonu spolu s metodikou stavby vzorových (modelových) jízd, dojde ke zkvalitnění a zefektivnění tréninkového procesu.

Klíčová slova:

Triatlon-cyklistika, měření vnějšího výkonu, kritický výkon, řízení tréninku.

ABSTRACT

SURNAME AND NAME OF THE AUTHOR: Babica Milan

FIELD OF STUDY: Physical Education and Sport

SUPERVISOR: PaedDr. Josef Horčic, Ph.D.

Theme:

Design of the methodics for creating model cycling rides in the training of the cycling part of the triathlon using the power meter.

Objectives:

Design of the methodics for creating model cycling rides in the training of the cycling part of the triathlon for an intermittent method with short distances using the power meter.

Method:

The pilot study focuses on the methodics for creating model cycling rides in the cycling part of the triathlon and their evaluation. Firstly, we perform rides to determine the critical power levels. Based on the critical power we derive the intensity of model rides for the training method of short intermittent distances Intensity II and III. By evaluating the results we gain an insight into the questions of creating the model rides. All field rides are performed by a single person. In order to acquire data which correspond to the real training environment the test and model rides are performed in the field conditions.

Results:

Based on the results it can be stated that using the external power meter Power Tap PRO to manage the training with short intermittent distances by applying intensity II or III is suitable. It is necessary to work with the external power meter for a longer period of time (at least 1 month) so that the user gets used to this technology of managing the cycling part of the triathlon training. The user can therefore use the power meter to the maximum extent not only for training management itself, but he/she is also able to regularly determine critical points of his/her own power in RTC and based on this, adjust the intensity of training measured by external power. We assume that the use of the external power meter together with the methodics for creating model rides will lead to the improvement of quality and effectiveness of the training process.

Key words:

Triathlon-cycling, measurement of external power, critical power, training management

1. OBSAH

2. ÚVOD	9
3. STAV POZNATKU O ŘEŠENÉ PROBLEMATICE (teoretická část)	11
3.1 Sportovní výkonnost v triatlonu.....	11
3.2 Cyklistická část triatlonu.....	13
3.2.1 Technika jízdy na kole.....	13
3.2.2 Biomechanika šlapání.....	14
3.2.3 Cyklistický posed.....	15
3.3 Základy tréninku	15
3.3.1 Základní zásady tréninku na kole.....	16
3.4 Vnější výkon.....	17
3.5 Energetické systémy a zdroje energie pro sportovní výkon.....	18
3.5.1 Alaktátový neoxidativní (anaerobní) systém.....	18
3.5.2 Laktátový neoxidativní (anaerobní) systém.....	19
3.5.3 Oxidativní aerobní systém.....	19
3.6 Řízení tréninku cyklistiky v triatlonu.....	20
3.6.1 Způsob sledování intenzity cvičení.....	21
3.6.2 Způsob řízení zatížení při tréninku cyklistiky v triatlonu.....	22
3.7 Tréninková pásma.....	27
3.7.1 Diagnostika anaerobního prahu.....	30
3.8 Tréninkové metody používané při rozvoji vytrvalosti v triatlonu.....	35
3.8.1 Tréninková metoda přerušovaných krátkých úseků KIT u intenzity II a III.....	38
3.8.2 Tréninková pásma dělená dle hodnot vnějšího výkonu.....	39
3.9 Kritický výkon.....	42

4. HLAVNÍ ČÁST	45
4.1 Cíle a úkoly práce.....	45
5. METODA PRÁCE A POUŽITÝ MATERIÁL	46
5.1 Stanovení výzkumné situace.....	46
5.2 Charakteristika probanda.....	46
5.3 Metody získávání základních údajů.....	47
5.4 Metodika práce.....	48
6. VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ	50
6.1 Vytvoření tabulky kritických výkonů u sledovaného probanda.....	52
6.2 Stanovení a ověření vzorové (modelové) jízdy pro přerušovanou metodu s krátkými úseky KIT u intenzity II řízené vnějším výkonem.....	57
6.2.1 Výsledky vzorových (modelových) jízd přerušované metody s krátkými úseky KIT u intenzity II řízené vnějším výkonem	58
6.2.2 Diskuze k naměřeným hodnotám.....	61
6.3 Stanovení a ověření vzorové (modelové) jízdy pro přerušovanou metodu s krátkými úseky KIT u intenzity III řízené vnějším výkonem.....	63
6.3.1 Výsledky vzorových (modelových) jízd přerušované metody s krátkými úseky KIT u intenzity III řízené vnějším výkonem	64
6.3.2 Diskuze k naměřeným hodnotám.....	69
6.4 Stanovení typologie jezdce srovnáním s tabulkou kritických výkonů.....	70
6.5 Srovnání zatížení v cyklistické části závodů krátkého a dlouhého triatlonu pomocí měřiče vnějšího výkonu.....	73
6.6 Posouzení možnosti silničních cyklistických závodů absolvovaných s měřičem vnějšího výkonu v přípravě triatlonistů.....	75

6.7 Vypracování metodiky stavby vzorových (modelových) jízd v tréninku cyklistické části triatlonu pro přerušovanou metodu s krátkými úseky pomocí měřiče výkonu.....	76
6.7.1 Intenzity pro které je možno vytvářet vzorové modelové jízdy pro přerušovanou metodu s krátkými úseky pomocí měřiče výkonu.....	76
6.7.2 Maximální náročnost tréninku cyklistiky v jednotlivých tréninkových pásmech intenzit.....	76
6.7.3 Individuální hodnoty kritických výkonů pro různě dlouhé časové úseky.....	77
6.7.4 Používané metody pro trénink cyklistiky v triatlonu pro jednotlivá tréninková pásma.....	78
6.7.5 Charakteristiky tréninkových metod rozvoje vytrvalosti v triatlonu.....	78
6.7.6 Hlavní zaměření plánované (připravované) vzorové (modelové) jízdy.....	78
6.7.7 Vzorové jízdy.....	79
7. ZÁVĚR.....	81
8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	82
9. BIBLIOGRAFIE.....	84
10. SEZNAM PŘÍLOH.....	86

2. ÚVOD

Triatlon je sportovním odvětvím skládající se ze tří disciplín, které na sebe plynule navazují. Jsou jimi plavání, cyklistika a běh.

K dosažení nejvyšších sportovních výkonů v triatlonu je zapotřebí pravidelně trénovat a znát individuální výkonnost sportovce. Bez pravidelného sledování výkonnosti jen stěží můžeme naplánovat sezonu a připravovat se na její vrcholy. Již dávno jsou pryč doby, kdy se k testování výkonnosti přistupovalo se skepsí. Dnešní vrcholový trénink využívá k plánování a jeho řízení nejmodernější pomůcky. Kvantita a kvalita je stále častěji diskutovanou problematikou. Slova velikost tréninkového zatížení nabývají stále více na důležitosti. Subjektivní pocit jen stěží odhalí, zda triatlonista využívá tréninkovou jednotku v maximální míře a to s ohledem na udržení či zlepšení výkonnosti.

K tomu, abychom mohli přistoupit k naplnění stanovených cílů sezony, je potřeba znát počáteční úroveň výkonnosti a tu v průběhu ročního tréninkového cyklu sledovat.

Fenomén posledních deseti let, sedminásobný vítěz Tour de France Lance Armstrong dobře věděl, že znát svoji aktuální výkonnost je alfou přípravy k vítězství v tak náročné soutěži jakou bezesporu Tour de France je. Testy výkonnosti prováděl s kontroverzním lékařem Michaellem Ferrarim, jenž je považován za jednoho z významných odborníků v provádění zátěžové diagnostiky. Vždyť s dalším Italem Checim jsou žáky profesora Conconiho. Ano toho stejného Conconiho, jenž představil v nedávné minulosti Conconiho test ke zjišťování anaerobního prahu v terénních podmínkách.

V České republice je podobně smýšlejícím závodníkem český reprezentant v dlouhém triatlonu Petr Vabroušek. Tento bezesporu závodník světové extratřídy, sleduje takřka každou tréninkovou jízdu. Zná své výkonnostní limity s ohledem na délku trvání jízdy. V rozhovorech pro různé triatlonové či cyklistické časopisy uvádí, jak je důležité znát aktuální výkon ve wattch a porovnávat je se svým kritickým výkonem, kvůli perfektnímu zvládnutí přechodu na běžeckou část a k jejímu, co nejrychlejšímu absolvování.

Cyklistická část triatlonu opět nabývá na důležitosti. Rychlostní průměry závodů nabývají vysokých hodnot. Dobře zvládnutá cyklistika znamená výborné šance na celkové umístění v závodě, díky výbornému postavení před závěrečnou běžeckou částí triatlonu. Proto každá tréninková jednotka cyklistiky by měla splňovat její plán. Zadat a naplnit tréninkové zadání znamená znát svůj aktuální stav výkonnosti.

Snahou trenérů, závodníků, lékařů a dalších sportovně zainteresovaných je najít způsob, jak ověřovat výkonnost a limity sportovce mimo laboratorní podmínky. Samozřejmě,

že základem pro řízení tréninku je laboratorní vyšetření. To však nelze a ani není nutné provádět v krátkých intervalech. Snahou není ze závodníka udělat laboratorní myš, ale naopak pomocí vzorových jízd stanovit intenzitu výkonu s pomocí měřiče výkonu přímo v terénních podmínkách. Tato práce má být praktickou ukázkou, jak ověřit aktuální výkonnost a podle toho stanovit intenzitu pro dané tréninkové pásmo a patřičnou intenzitu s pomocí měřiče vnějšího výkonu. Nejschůdnější cestou je utvořit vzorové jízdy na základě zjištění kritických výkonů. Z výsledků pak utvořit závěr, který bude doporučením pro trenéry a závodníky jak s danou problematikou pracovat.

3. STAV POZNATKU O ŘEŠENÉ PROBLEMATICE (teoretická východiska)

3.1 Sportovní výkonnost v triatlonu

Výkonnost v triatlonovém závodě tvoří hned několik faktorů. Utvářejí výsledek dlouhodobé práce v podobě umístění, nebo předvedeného výkonu. Jednotlivé faktory vstupují do složitého tréninkového procesu. Pro nejvyšší závodní cíle musejí být všechny tyto komponenty v rovnováze a nebojíme se také tvrdit, na co možná nejvyšší úrovni.

Struktura závodního výkonu podléhá biologickým předpokladům, sociálním předpokladům, výkonnostní úrovni, sportovní taktice, pravidlům a dalším důležitým ukazatelům. Specifická jsou samozřejmě pro krátký triatlon a jiná pro triatlon dlouhý. (Neumann 2004)

Ať už se jedná o jakýkoliv faktor, jenž ovlivňuje výkon v závodě, je třeba nejprve poznat a charakterizovat závodníka. Pokud nezjistíme jeho (její) základní údaje o výkonnosti, nemůžeme začít plnohodnotně plánovat trénink.

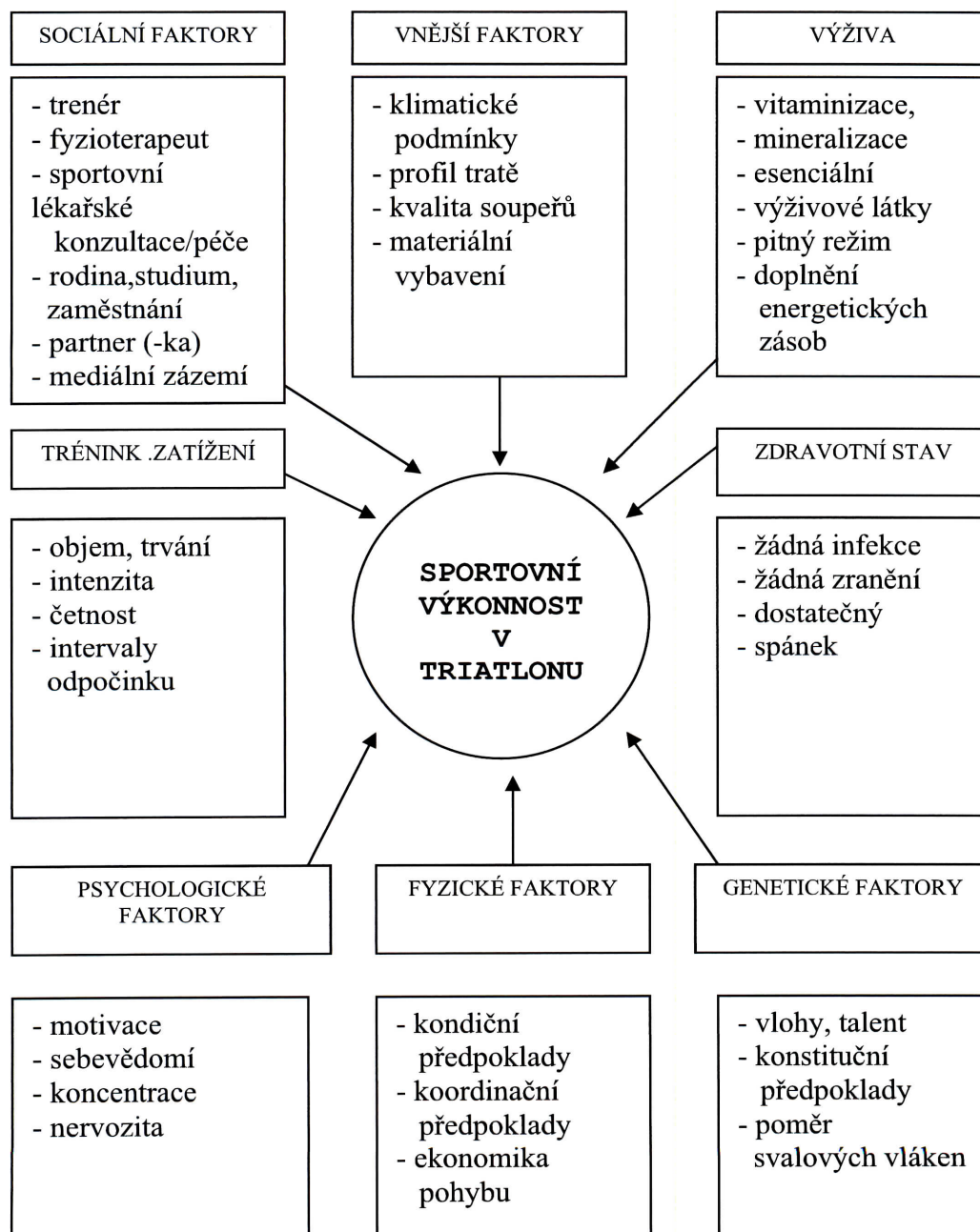
Abychom mohli sportovní trénink řídit systematicky a smysluplně, je třeba co nejlépe poznat strukturu výkonu a charakteristiku sportovců, pro které trénink připravujeme. Následně si určíme cíle, úkoly, obsah, prostředky a metody tréninku. (Formánek 2003)

Vliv faktorů na sportovní výkonnost ukazuje Obrázek č.1.

Obrázek 1

Vliv faktorů na sportovní výkonnost v triatlonu (Formánek, 2003)

VLIV FAKTORŮ NA SPORTOVNÍ VÝKONNOST V TRIATLONU



3.2 Cyklistická část triatlonu

Cyklistika je jednou ze tří částí triatlonového závodu. K této činnosti používají závodníci kola. V olympijském triatlonu jsou to kola silniční, u závodů Xterra kola horská. Pojetí cyklistické části se odlišuje i od toho, jedná-li se o tratě krátké, nebo dlouhé. Například v dlouhém triatlonu zvaném Ironman se cyklistika velkou měrou podílí na konečném výsledku. Naopak v krátkém olympijském triatlonu je povolena jízda v háku a cyklistická část tak nemá takovou váhu. Výkonnost v této části je jedním z předpokladů k ušetření sil do poslední běžecké části a dokončení závodu na předních pozicích.

Zatímco jízda na kole ovlivňuje náš běh, plavání, které kolu předchází, může významně ovlivnit výkon cyklistický. S rostoucí speciální trénovaností a výkonností se ale vzájemně negativní vlivy jednotlivých částí triatlonu postupně snižují. (Formánek, 2003)

3.2.1 Technika jízdy na kole

Technika jízdy na kole je jedním ze základních pilířů vysoké výkonnosti v této disciplíně. Náročnost techniky není tak obtížná, jako u dalších částí triatlonu. Správnou technikou můžeme rozumět co nejekonomičtěji prováděný pohyb šlapání se zřetelem ke zvyšující se rychlosti a obtížnosti jízdy.

Pro zkušené jezdce může být obtížným úkolem přesně popsat jak stoupají, zatáčejí či sprintují. Stupeň zkušeností a umu mění u nich tyto akce v druhou přirozenost, natolik plynule realizovanou, že se již nad svými počiny nemusejí vůbec vědomě rozmýšlet. Praxí se kolo stává prodloužením těla a klíčí též pozoruhodná agilita i cit pro trať. Cíle snah technicky se zdokonalit sledují posílení bezpečnostních a výkonnostních aspektů. Z technického hlediska skvělý jezdec umí při závodě nakládat s energií velmi hospodárně, neboť mezi startem a cílem minimalizuje její spotřebu. (Carmichael, 2003)

3.2.2 Biomechanika šlapání

Biomechanikou šlapání rozumíme, jak jezdec využívá sílu ke šlapání. Neboli, jak pohybový aparát působí na pedály bicyklu. Pohybový aparát člověka se skládá z těchto základních skupin:

- a) systém skeletu
- b) systém kosterních svalů
- c) vazivo, šlachy, chrupavky
- d) systém inerční, tvořený motorickými neurony a nervosvalovými ploténkami, hlavní funkcí je aktivace motorických jednotek svalů
- e) systém centrální nervové soustavy

Systém kosterních svalů je tvořen asi 600 příčně pruhovanými svaly. Dohromady představují cca 45% hmotnosti člověka. Největší část svalů nalezneme na dolních končetinách. Pro svalový systém je příznačná dokonalá spolupráce všech jeho segmentů. Při pohybu se aktivují velké komplexy svalových skupin. Pohyb malým úsilím nejvíce aktivuje ten sval, který dává pohybu charakteristický směr. Při větším úsilí se však svalová aktivita zvyšuje a přechází i na další svalové segmenty, které s prováděným pohybem přímo nesouvisí. (Henke, 2008)

Procesy a fáze, které se odehrávají napínáním a uvolňováním svalů dolních končetin při pohonu jízdního kola, lze definovat následovně:

1. (hlavní) fáze: pohyb směřuje shora dolů, což je vlastně přirozený pohyb pro většinu lidí, kteří na kole jezdí. V první fázi se zapojují hlavně svaly stehenní, holenní, svaly chodidla a nártu.
2. (hlavní) fáze: překonává spodní úvrať kruhu, výsledný pohyb směřuje vzad a podílí se na něm svaly holenní a svaly chodidla a nártu.
3. (hlavní) fáze: výsledný pohyb směřuje směrem vzhůru a podílí se na něm svaly stehenní, holenní a opět svaly chodidla a nártu.
4. (hlavní) fáze: výsledný pohyb směřuje logicky vpřed a zajišťují ho hlavně svaly holenní.

Tyto čtyři fáze tvoří základní kostru při kruhovém šlapání. Aby bylo šlapání skutečně do kruhu, je nutné se snažit vést nohu v záběru po celém kruhu tak, aby výsledná síla působila neustále ve směru tečny neboli v pravém úhlu k okamžitému postavení kliky. (Formánek, 2003)

3.2.3 Cyklistický posed

Dalším neopomenutelným faktorem pro co nejlepší zvládnutí cyklistické části je správně nastavený posed. Jedná se o jezdcovu polohu na kole. Specifická bude na klasickém silničním kole, jiná na kole horském a ještě více odlišná na časovkářském speciálu určeném na závod v dlouhém triatlonu. Správně nastavený posed přímo souvisí se správnou technikou jízdy a ovlivňuje biomechaniku šlapání. Tento faktor výkonu na kole je často opomíjenou skutečností. Můžeme hovořit o jeho důležitosti z pohledu působení jezdce na bicykl, který přímou měrou souvisí s podávaným výkonem.

Nejdůležitější hledisko pro určení správné jezdecké polohy je vlastní pocit pohodlí. Když se jezdec necítí pohodlně nepodá nejlepší výkon. (Armstrong, 2003)

Optimální posed se vyznačuje racionální polohou těla cyklisty na kole, která dovoluje při optimální frekvenci šlapání dosáhnout maximálního výkonu svalové práce. Jezdec musí usilovat o co možná nejvyšší snížení vlivu odporu vzduchu pomocí vysoké aerodynamiky posedu, přičemž nelze opomenout zásadu, že poloha všech částí těla musí být přirozená, dovolující při minimálních ztrátách energie dosažení maximálního efektu. (Henke 2008)

3.3 Základy tréninku

Cyklistická část má stejný podíl na výsledku v závodě, jako část plavecká a běh. S tímto vědomím je nutné přistupovat k tréninku. Cyklistický trénink tak, jako trénink plavecký a běžecký má svá specifika a podle toho je potřeba k němu brát zřetel při jeho plánování.

Základem úspěchu je systematicky vedený trénink všech tří triatlonových disciplín. Samotný úspěch v závodě pak u nejlepších triatlonistů znamená, že jsou v jednotlivých částech závodu schopni podávat skoro stejnou výkonnost jako specialisti v těchto disciplínách. Této výkonnosti lze dosáhnout dlouholetou systematickou prací vedenou trenéry specialisty. (Neumann 2004)

Z pohledu praxe se sportovní trénink chápe jako plánovitě řízený pedagogický proces, který má promyšlenou činností sportovců a trenérů zajistit výkonnostní rozvoj. Systém sportovního tréninku lze vymezit jako účelné, na základě určitých principů zdůvodněné uspořádání obsahu, prostředků a metod tréninku, jehož cílem je zajistit růst sportovní výkonnosti. Může jít jak o teoretický komplex poznatků, tak o praktické obsahové a organizační uspořádání tréninku. (Dovalil 2002)

V závislosti na poznatcích o struktuře sportovního výkonu je možné trénink, jeho různorodé úkoly, obsah, prostředky a metody členit do několika složek:

- sportovní dovednosti - jejich osvojování v tréninku a použití v soutěžních podmínkách, včetně výběru vhodných řešení a rozvoje tvůrčích schopností. Systémově tuto problematiku řeší jako složka tréninku hlavně technická a taktická příprava.
- pohybové schopnosti - jejich stimulace odpovídajícím zatížením s cílem vytvořit potřebné kondiční základy sportovního výkonu. Systémově tento okruh řeší jako složka tréninku kondiční příprava.
- psychika sportovce - ve smyslu specifických, ale i obecnějších psychických a sociálních požadavků výkonu a sportu. Systémově se těmito otázkami zabývá relativně samostatná složka tréninku psychologická příprava a výchova sportovce. (Dovalil 2002)

3.3.1 Základní zásady tréninku na kole

Veškeré poznatky a principy tréninku cyklistiky vycházejí z všeobecných poznatků o sportovním tréninku. Tyto principy si kladou za cíl určitým způsobem najít cestu k dosažení dílčích či komplexních cílů.

Jsou to zákonitosti vycházející z poznatků adaptace. Ve sportovní praxi spočívá základní možnost ve vědomě řízeném zatěžování, tj. v systematickém opakování zatížení. To má rozhodující roli jako adaptační podnět, při jeho vhodné aplikaci se dá očekávat kumulativní tréninkový efekt. (Dovalil 2002)

V tréninku cyklistiky se uplatňují didaktické principy:

- princip dialektické jednoty všestrannosti a specializace: při sportovním tréninku se musí dávat do souvislosti úzce zaměřený trénink s rozvojem osobnosti. Výkon ve specializaci je závislý na všestranném rozvoji sportovce. Jakákoli jednostrannost je

- v protikladu nejen s přirozeným rozvojem člověka, ale i se samotnou speciální výkonností. Princip znamená neoddělitelnost obecného od speciálního.
- princip systematickosti: vyjadřuje požadavek plynulosti a nepřetržitosti tréninkového procesu. Interval by proto měly respektovat teoreticky známé poznatky o superkompenzaci, což znamená nepřipouštět delší neopodstatnělé přerušování tréninku.
 - princip postupně se zvyšujícího zatížení: adaptační procesy se uskutečňují jen tehdy, jsou-li příslušné podněty dostatečně účinné. Funkční změny, k nimž při systematickém tréninku dochází, zvyšují možnosti organismu a trénovanost vzrůstá. Při rostoucí trénovanosti stále stejné zatížení představuje stále slabší a slabší podnět, na který organismus reaguje méně a působnost podnětu klesá. Proto je nutné zatížení neustále zvyšovat. Při znalosti objemu, intenzity a charakteru činnosti má sportovní trénink vlnovitý průběh.
 - princip cykličnosti: znamená vycházet při tvorbě sportovního tréninku ze systematického opakování základních článků. Základem je střídání zatížení a zotavení. (Henke 2008)

3.4 Vnější výkon

S nástupem měřičů síly šlapání v cyklistice se do podvědomí dostal výraz „výkon“. Tato veličina je výsledkem síly, kterou jezdec působí na pedál a jak rychle se pedál pohybuje. Výkon je veličina udávající množství práce za čas a vyjadřujeme ji ve wattech. Měření výkonu je zcela objektivní na rozdíl od subjektivních pocitů o síle šlapání. Hodnoty výkonu nejsou zkreslovány povětrnostními vlivy prostředí. Výkon reaguje na změny v intenzitě takřka okamžitě.

Označení „vnější výkon“ je pojmosloví, jenž souvisí s vnějšími výkony. Vnější výkony jsou charakterizovány intenzitou pohybu, například rychlostí běhu, plavání či jízdy na kole (m/s, km/hod), ergometrickým výkonem na trenažérech (W, W/kg), vnějším přídavným odporem (N, N/kg). (Horčic, 2008)

- *rychlost pohybu*: rychlost pohybu je fyzikální veličinou a vyjadřuje podíl mezi dráhou a časem. Výsledkem je informace, jakou dráhou jsme urazili v určitém časovém rozmezí.

- *výkon*: je dán množstvím práce vykonané za čas. Jeho hodnota je výsledkem síly, kterou jezdec působí na pedál a rychlosti, kterou se pedál pohybuje. Šlapání na kole je kruhový pohyb a pedál se proto pohybuje jistou obvodovou rychlostí, která je určena kadencí šlapání a délkou klik.

Tabulka 1

Vnější a vnitřní aspekty sportovního výkonu (Horčic, 2008)

Výkonnost	Trénovanost
vnější výkon - power output - PO	vnitřní výkon - power input - PI
vnější kapacita (práce) - work output- WO	vnitřní kapacita - efektivity input - WI
vnější efektivnost - efektivity output - EO	vnitřní efektivnost - efektivity input - EI

3.5 Energetické systémy a zdroje energie pro sportovní výkon

Pro vykonávání každé pohybové činnosti je zapotřebí energie. Průběžné energetické zabezpečení je zajištěno cestou hormonálních a nervových regulací, jež vyvolávají různé změny v organismu. Zabezpečení dodávek energie je zvláště důležité ve vytrvalostních sportech, kdy doplnění energie má přímou souvislost s udržením výkonu. Spotřeba energie je ve většině případů v přímé úměře k délce vykonávané činnosti. Triatlon je vytrvalostním sportem, v němž se zapojují energetické systémy související hlavně s aerobní zónou krytí energie. Uplatnění znalostí o zapojení jednotlivých energetických systémů nám dovoluje řídit velikost zatížení z pohledu intenzity.

Fyziologický základ intenzity primárně souvisí s energetickým zabezpečením cvičení. Převážná aktivace energetických systémů, tedy jejich účast na příslušné pohybové činnosti, určuje intenzitu metabolismu, která odpovídá intenzitě cvičení. (Dovalil 2002)

3.5.1 Alaktátový neoxidativní (anaerobní) systém

Alaktátový neoxidativní (anaerobní) systém (ATP-CP systém) kryje energetické nároky organismu u svalové činnosti v délce trvání do 10 – 20 sekund. Uvolňuje energii z pohotové zásoby makroergních fosfátů ve svalové tkáni ATP a creatinfosfát (CP). Zásoby ATP a CP jsou v těle v množství gramů až desítek gramů, což představuje zhruba jen 21 – 33 kJ. (Havličková 2006) Uvolněná energie je mnohonásobně menší v porovnání s celkovým

potřebným množstvím energie pro trénink nebo závod. Přestože takto uvolněná energie stačí jen na několik sekund výkonu, neznamena to, že by tento způsob nebyl využíván. Zapojeny jsou vždy všechny systémy. Proto je zapotřebí věnovat v tréninku pozornost i jízdám, které stimulují funkci ATP – CP systému krytí energie. Zlepšuje se tím nervosvalová koordinace organismu, která je jedním z limitujících faktorů maximální síly.

3.5.2 Laktátový neoxidativní (anaerobní) systém

Laktátový neoxidativní anaerobní systém se uplatňuje při pohybových činnostech maximální intenzity s trváním od 45 do 90 sekund, případně delších činnostech s nedostatečnou dodávkou kyslíku. Systém je charakterizován vzestupem koncentrace kyseliny mléčné a jejích solí (laktátu) v krvi. (Havlíčková 2006) Při tomto způsobu dochází k obnově ATP cestou anaerobní glykolýzy. K tomu se využívá v lidském těle jediný makroergní substrát a tím je svalový glykogen. Z jedné molekuly glukózy se tvoří dvě molekuly ATP. Tento systém není nijak bohatý, jeho kapacita je 120 – 420 kJ. Toto množství je stále malé pro pokrytí energetických nároků triatlonového závodu. Tak jako začleňujeme do tréninku předešlý systém, je velmi důležité zařazovat i typy cvičení zapojující tento anaerobní laktátový systém. Svou důležitost má při tréninku laktátové tolerance organismu. U kratších triatlonů jako je sprint, nebo olympijský triatlon je časté, že se závodník dostává do krátkých vysokých intenzit, jež aktivují právě tento systém.

3.5.3 Oxidativní (aerobní) systém

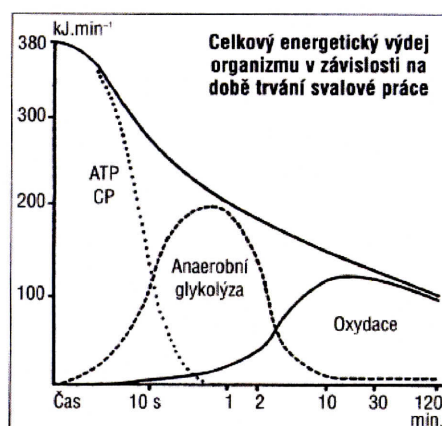
Oxidativní energetický systém krytí energie se uplatňuje při činnostech střední až mírné intenzity trvajících déle než 90 sekund. Má rozhodující význam pro rychlé doplnění ATP-CP na maximální úroveň. (Havlíčková, 2006) Kapacita systému je teoreticky neomezená. Oxidativní způsob energetického krytí je pro triatlon rozhodující. Při převážném oxidativním způsobu krytí energie nedochází k výraznému nárůstu kyseliny mléčné v krvi. Tento způsob krytí energie využívá k obnově ATP všech makroergních substrátů: tuky, cukry, bílkoviny. Zásadní význam v obnově ATP mají pouze tuky a cukry. Jejich oxidace ovšem není stejně efektivní. Efektivitu vyjadřuje energetický ekvivalent O_2 , který je vyjádřením množství energie uvolněné při spotřebě 1 litru O_2 . U cukrů činí 21 kJ a u tuků 19,6 kJ. (Bartůňková, 2006) U oxidativního systému jsou makroergní substráty oxidovány až na $H_2O + CO_2$. (Semiginovský 1992)

Tabulka 2
Způsoby tvorby energie (Bartůňková, 2006)

Anaerobně	
myokinázová reakce	$2\text{ADP} \Rightarrow \text{ATP} + \text{AMP}$
Lohmanova reakce	$\text{CP} + \text{ADP} \Rightarrow \text{C} + \text{ATP}$
anaerobní glykolýza	glukóza (glykogen) + 2P + 2ADP \Rightarrow 2mol kyseliny mléčné + 2ATP
Aerobně	
oxidace glukózy	glukóza (glykogen) + 38 P + 38 ADP + 6 O ₂ \Rightarrow 6 CO ₂ + 44 H ₂ O + 38 ATP
oxidace mastných kyselin (kyselina palmitová)	mast. kyseliny + 130 P + 130 ADP + 23 O ₂ \Rightarrow 16 CO ₂ + 146 H ₂ O + 130 ATP

Obrázek 2

Celkový energetický výdej organismu v závislosti na době trvání svalové práce (Formánek, 2003)



3.6 Řízení tréninku cyklistiky v triatlonu

Řízení cyklistického tréninku podléhá tak jako u řízení jiných pohybových činností určitým zásadám a pravidlům. Tato pravidla vycházejí z teorie sportovního tréninku. Nejvíce sledovanou veličinou u řízení tréninku je velikost zatížení. Jeho stanovení a následná odezva v organismu nás informuje, zda je jeho velikost přiměřená či nikoli. Jediný univerzální ukazatel velikosti zatížení neexistuje. Zdá se, že vhodným bude chápat velikost zatížení jako vícerozměrnou veličinu, kterou vytvářejí charakteristiky zatížení:

- intenzita cvičení
- doba trvání cvičení

- počet opakování cvičení
- interval odpočinku mezi cvičením
- způsob odpočinku

a to, jak jednotlivě, tak hlavně ve vzájemné spojitosti. (Dovalil, 2002)

3.6.1 Způsob sledování intenzity cvičení

Jedním z parametrů určující velikost zatížení je intenzita. Řídit odpovědně trénink cyklistiky znamená plánovat, dodržet a vyhodnocovat jeho intenzitu. Jízda na kole je z pohledu určení intenzity jízdy velmi složitým procesem. Musíme se zamyslet nad tím, že při jízdě na sportovce působí mnoho vlivů. Těmito vlivy jsou:

- počasí a povětrnostní podmínky
- sklon terénu - gravitace
- použité materiální vybavení a oblečení

Tyto vlivy ovlivňují ukazatele zatížení, jež se projevují změnou rychlosti pohybu, vnějšího výkonu, či srdeční frekvence. Jak již bylo řečeno, nejlepším indikátorem intenzity zatížení je zapojení jednotlivých energetických systémů energetického krytí. Fyziologický základ intenzity primárně souvisí s energetickým zabezpečením cvičení. Převážná aktivace energetických systémů, tedy jejich účast na příslušné pohybové činnosti, určuje intenzitu metabolismu, která odpovídá intenzitě cvičení. (Dovalil, 2002)

V tréninkovém a závodním zatížení nelze přímo sledovat, jak je zapojen metabolismus. Proto se používají metody nepřímého sledování intenzity. Nepřímé sledování můžeme dělit dle jejího projevu na ukazatele vnitřního stavu organismu a vnějších ukazatelů intenzity zatížení. Jedná se o ukazatele, které mají své výhody a nevýhody. Pro cyklistický trénink přicházejí v úvahu:

Vnitřní, nepřímé ukazatele intenzity zatížení:

- Spotřeba kyslíku – je jednou z nejpřesnějších metod, ale je použitelná jen v laboratorních podmínkách a při každodenním tréninku nevyužitelná.
- Srdeční frekvence – je asi nejčastější využívanou metodou sledování. Má řadu výhod,

ale i nevýhod

- Hodnocení vnímaného absolvovaného zatížení – je v podstatě subjektivní hodnocení intenzity na základě vnitřních pocitů. Je neobjektivní, přesto může být u dostatečně senzitivních a zkušených sportovců přesnou metodou.
- Koncentrace laktátu v krvi – je poměrně přesný způsob sledování intenzity zatížení, ale v praxi je pravidelné sledování nemožné. Její aplikace má hned několik překážek. Například nutnost invazivního odběru krve, což vyžaduje přerušování činnosti.

Vnější, nepřímé ukazatele intenzity zatížení:

- Rychlost pohybu – je v řadě odvětví často používaným ukazatelem. Pro využití při jízdě na kole má řadu nevýhod. Vnější podmínky ovlivňují ve zvýšené míře rychlost pohybu a tím má tento ukazatel nestabilní výpovědní hodnotu.
- Vnější výkon – měření vnějšího výkonu ve watttech se používá dlouhou dobu a to hlavně v laboratorních podmínkách. V běžných tréninkových jízdách se stále jedná o novinku. Zatím čtyři výrobci nabízejí produkt, jenž je schopen triatlonista použít na svém kole a získat wattové informace, které vypovídají o intenzitě jízdy.

3.6.2 Způsob řízení zatížení při tréninku cyklistiky v triatlonu

Řízení cyklistiky v triatlonu podléhá, jako každý vytrvalostní sport, všeobecným pravidlům sportovního tréninku. Intenzita a objem jsou základními ukazateli při řízení zatížení. Tyto základní ukazatele se musejí doplnit o další parametry, které hrají při jeho řízení podstatnou úlohu a neměli by se opomíjet. Zejména je důležité se zmínit o frekvenci šlapání a pozici jezdce na kole. Zadání tréninkové jednotky by mělo obsahovat informace o intenzitě, objemu, frekvenci šlapání a ve specifických cvičeních o pozici jezdce na kole (jízda v sedě, ve stoje, úchop řídítek za páky, v oblouku atd.). Zpětná vazba v podobě informací o všech těchto parametrech umožňuje dále plánovat a přizpůsobovat zatížení vzhledem ke stanoveným cílům tréninkových jízd, nebo odhalit nedostatky v závodním zatížení, které se pak snažíme pomocí dalšího plánování odstranit.

V triatlonu při řízení zatížení nejvíce využíváme tyto parametry:

- SRDEČNÍ FREKVENCE
- RYCHLOST POHYBU
- VNĚJŠÍ VÝKON
- SUBJEKTIVNÍ HODNOCENÍ ZATÍŽENÍ

Způsob řízení zatížení při cyklistickém tréninku je možno v užším slova smyslu chápat jako způsob, kterým lze pro potřeby realizace tréninkového zadání získávat potřebné informace k časově a obsahově správné korekci všech zadaných parametrů. To je možné pouze pomocí přístroje, který nabízí zejména možnost kontroly objemu (prostřednictvím délky trvání či ujeté vzdálenosti) a intenzity zatížení.

Řízení zatížení pomocí srdeční frekvence

Srdeční frekvence je odrazem zatížení srdečně-oběhového systému. Děje se tak následkem zátěže, která na organismus působí. Činnost srdce je řízena vegetativním nervovým systémem, který velmi citlivě reaguje na veškeré změny v organismu a to i ty vyvolané fyzickou aktivitou. Srdeční frekvence je spolehlivou veličinou pro posuzování intenzity zatížení. (Neumann, 2005) Srdeční frekvence je stále ještě nejrozšířenější metodou sledování intenzity zatížení. Srdeční frekvence odráží, jak je organismus zatěžován ve smyslu jeho vnitřní odezvy a ta jak vyplývá z výše uvedeného, ukazuje na intenzitu zatížení. Na základě průběhu SF při aerobních vytrvalostních výkonech nelze vždy posuzovat úroveň metabolismu. (Neuman, 2005)

Srdeční frekvenci ovlivňuje spousta faktorů:

- Teplota a vlhkost. Nejvýraznější vliv na SF má zvýšená teplota tělesného jádra. Vysoká okolní teplota, vlhkost vzduchu, spolu s fyzickým zatížením, při současně nedostačující hydrataci organismu může způsobit nárůst teploty tělesného jádra až o 2 - 3°C. To pak může způsobit nárůst SF o 10 - 20 tepů. To je natolik zásadní odklon od standardních hodnot, že při dodržení tréninkových pásem dělených dle SF bychom trénovali zcela jiný typ zatížení, než bylo plánováno.
- Nadmořská výška. Vnitřní prostředí reaguje citlivě na veškeré změny. Jednou z nich je i rozdílná koncentrace kyslíku v ovzduší způsobená přesunem do jiné nadmořské výšky. Na tuto změnu se však tělo po čase adaptuje a hodnoty SF se vrátí k normálu. V prvních dnech však plná zátěž v tréninkových pásmech dle SF bez reflexe těchto změn může znamenat neadekvátní zátěž a přetížení organismu.

- Oblečení. Oblečení při tělesné zátěži má vliv na výměnu tepla a tím i na teplotu tělesného jádra. O vlivu jeho změn na SF jsme se již zmínili výše.
- Příjem potravy. Po příjmu potravy s vysokým obsahem cukru může nárůst SF dosáhnout, stejně jako při zvýšené tělesné teploty, 10 - 20 tepů. Opačně pak působí vyčerpání glycidových zásob organismu. To je obzvláště důležité při delších a náročnějších trénincích, kdy dochází k postupnému snižování těchto zásob a tím i k souvisejícímu poklesu SF.
- Psychické vlivy. Emotivní situace, přítomnost opačného pohlaví či atmosféra tréninku mají vliv na aktuální hodnoty SF.
(Formánek, 2003)

Reakce a projevy srdeční frekvence mohou mít spoustu příčin. Podle toho musíme přizpůsobovat tréninkové zatížení a citlivě měnit plán tréninkové jednotky.

Tabulka 3
Neobvyklé změny SF a jejich příčiny (Formánek, 2003)

Reakce a projevy SF	Možné příčiny	Tréninkové změny, úpravy režimu
- klidová SF se výrazně zvýší	- přetížení - přetrénování - nemoc (infekce)	- snížení tréninku - bez tréninku (netrénovat !)
-SF nedosahuje při rozvojovém tréninku v intenzitách II a III předpokládaných hodnot	- přetrénování - vyčerpání glykogenových zásob	- vynechat rozvojové tréninky v intenzitách II a III - zařadit stabilizační a aktivizační podprahový trénink (intenzitu I)
-při kontrolních testech nedosahuje SF obvyklých maximálních hodnot (SF _{max})	- vyčerpání glykogenových zásob - nervosvalová únava - nedostatek motivace	- snížení objemového tréninku - zařadit kompenzační rychlostní cvičení (krátké sprinty, hry, atd.)
-SF zůstává při intervalovém tréninku v době odpočinku nezvykle vysoko	- intenzita úseků je příliš vysoká - úseky jsou příliš dlouhé	- snížit intenzitu úseků - zkrátit délku úseků - prodloužit dobu odpočinku - ukončit trénink
-SF je po tréninku stále zvýšená	- celkové vyčerpání - nedostatek tekutin	- zvýšit příjem tekutin - zařadit regenerační mikrocyklus
-SF při stejné intenzitě zatížení je nezvykle vysoko	- deficit tekutin - nemoc	- zvýšit příjem tekutin - ukončit trénink
-SF v průběhu 2 minut zotavení neklesá jako obvykle	- přetížení - přetrénování	- snížení náročnosti tréninku v následujících dnech - zařazení kompenzačních rychlostních cvičení
- variabilita SF v klidu je několik dnů nízká	- přetížení - nemoc - dlouhodobý psychický stres	- zařazení regeneračního mikrocyklu - zaměřit se na relaxaci, uvolnění

Řízení zatížení pomocí vnějšího výkonu

Výkon je veličina udávající množství práce vykonané za čas a vyjadřujeme ji ve wattech. Výkon měřený ve wattech je výborným měřítkem intenzity zatížení. Měření vnějšího výkonu je zcela objektivní na rozdíl od subjektivního hodnocení intenzity zatížení. Hodnoty vnějšího výkonu nejsou zkracovány povětrnostními podmínkami či změnami profilu jako u rychlosti. Výkon reaguje na změny v intenzitě zatížení mnohem rychleji než SF. (Friel, 2001) Výkon lze vyjádřit více způsoby, nejčastějšími jsou:

$$\mathbf{Výkon = Práce / Čas}$$

$$\mathbf{Výkon = Síla \times Rychlost}$$

Měřiče vnějšího výkonu pracují, jak již jejich název vypovídá, s výkonem vnějším. Existuje těsná vazba mezi vnějším výkonem a intenzitou zatížení, proto lze aktuální VV považovat v cyklistice za dnes nejpřesnější ukazatel intenzity zatížení. Nejeefektivnější, nepřesnější a nejmýsluplnější cesta jak monitorovat intenzitu zatížení je měření výkonu. Výkon poráží všechny ostatní veličiny, jako je rychlost nebo SF, jejichž význam jako měřítko pro výkonnost slábne. (Friel, 2001)

Řízení zatížení pomocí rychlosti pohybu

Řídit intenzitu podle rychlosti pohybu v tréninku cyklistické části triatlonu je velmi nepřesné. Rychlost je závislá na síle šlapání, na profilu tratě a na povětrnostních podmínkách. Při rychlosti 40 km/h je možné šlapat velmi intenzivně, ale také s nízkou intenzitou.

Tento způsob řízení bychom mohli využít při absolvování tréninku na cyklistické dráze, kde jsou relativně stejné podmínky. Zde je možné intenzitu tréninku řídit podle dosahovaných časů na jeden okruh. Rychlost je fyzikální veličinou a pokud známe délku úseku a čas, můžeme z jednoduchého vztahu vypočítat jaká je rychlost pohybu:

$$v = s/t$$

$$v = \text{rychlost (m/s, km/h)}$$

$$s = \text{dráha (m, km)}$$

$$t = \text{čas (s, hod)}$$

Se změnou rychlosti pohybu (za nezměněných podmínek) se mění i vliv odporu vzduchu na spotřebu energie, proto neplatí přímo úměrná závislost mezi rychlostí a intenzitou zatížení. V rychlostech do 13km/h má odpor vzduchu na spotřebu energie zanedbatelný význam. Při rychlosti 32 km/h jsou dvě třetiny energie vydány na překonání odporu vzduchu a u rychlosti 40km/h je to již 90 %. (Kyle in Suchý, 2002)

Řízení zatížení podle subjektivního hodnocení zatížení

Jedná se asi o nejméně přesnou metodu stanovení intenzity zatížení. Subjektivní pocit může být ovlivněn spousta faktory. Z hlediska hodnocení to je zejména délka a způsob odpočinku po minulém zatížení, dále hledisko psychologické, kdy na sportovce působí spousta vnějších faktorů a to jak kladně, tak i záporně.

Z hlediska fyziologie je v průběhu tréninku nejvíce limitujícím faktorem nárůst a následné odbourání kyseliny mléčné ze svalů. Dále pak plicní ventilace a srdeční frekvence. Všechny tyto odezvy probíhají v různě dlouhých odstupech a nejsou výpovědní pro aktuální intenzitu zatížení.

Řízení zatížení pomocí kombinovaného systému

Jak už z názvu plyne jedná se o sledování intenzity pomocí více ukazatelů. Srdeční frekvence, vnější výkon jsou základními a nejdůležitějšími. Aktuální výpovědní hodnotou je jakou silou, neboli kolik wattů jedinec vyvíjí na pedál a dobíhající kontrolní je pak srdeční frekvence. Podle délky zatížení sledujeme intenzitu prvotně podle měřiče vnějšího výkonu spolu se srdeční frekvencí, nebo naopak.

Kombinace obou systémů lze doplnit o další zbylé. Subjektivním pocitem, rychlostí pohybu, případně odběrem laktátu. Jestli-že jsme schopni sledovat více těchto parametrů dohromady, je tímto způsobem možno odhalit pokles výkonnosti z důvodů přepětí či přetrénování daleko dříve než kdybychom řídili intenzitu jen podle jednoho systému.

3.7 Tréninková pásma

Cyklistický trénink lze absolvovat v různých úrovních intenzity zatížení. Pro zpřesnění intenzity k řízení a vyhodnocování tréninku ji dělíme do tzv. tréninkových pásem (TP). TP vycházejí z fyziologických možností organismu. V triatlonu se dělí do tří základních pásem. Podprahové (I), prahové (II) a nadprahové (III). Důležitým ukazatelem při stanovení intenzity těchto pásem je anaerobní práh.

Anaerobní práh (ANP) – znamená takovou nejvyšší intenzitu konstantního zatížení, při níž k úhradě energetického požadavku nestačí pouze aerobní procesy, ale výrazněji se už také uplatňují anaerobní procesy, avšak celý systém látkové výměny zůstává ještě v dynamické rovnováze tvorby a utilizace laktátu. (Wassermann a kol. 1973) Hladina laktátu se při tomto zatížení pohybuje okolo 4 mmol/l a SF na 90% maxima. Individuálně se však liší a může být vyjádřena veličinami, jako jsou spotřeba kyslíku, SF/min, koncentrace laktátu v krvi, rychlost pohybu či vnější výkon. (Vrobel, 2008)

Intenzita zatížení na úrovni ANP je při využití ve sportovním tréninku považována za základní intenzitu zatížení pro rozvoj speciálních vytrvalostních schopností a odvozeně z této intenzity pro rozvoj dalších nutných schopností pro podání maximálního sportovního výkonu. (Bunc, 1989)

Určující pro další dělení je velikost vnějšího výkonu, hodnota srdeční frekvence či rychlost pohybu na anaerobním prahu. Jednotlivá pásma jsou vždy určena minimální a maximální hodnotou těchto ukazatelů.

Je třeba poznamenat, že tréninkem se hodnoty SF na úrovni anaerobního prahu prakticky nemění, zvyšuje se však především příslušná intenzita pohybové činnosti (rychlosti běhu, výkonu ve watttech). Prokazatelné změny intenzity zatížení na úrovni ANP je možné v přípravném období pozorovat zhruba po 4-6 týdnech vhodně voleného tréninkového zatížení, v předzávodním období se tento interval zkracuje na dobu 1-2 týdny. (Bunc, 1989)

Charakteristiku základních tréninkových pásem podává Tabulka 4, kde jsou tučně zvýrazněné hodnoty SF, nebo rychlosti pohybu v závislosti na tom, jakým způsobem je u dané intenzity zatížení řízeno.

Tabulka 4

Charakteristika základních tréninkových pásem v triatlonu (Formánek, 2003)

<i>Tréninkové pásmo</i>	<i>Hladina SF</i>	<i>Hladina rychlosti</i>
Intenzita I Podprahové pásmo	75 – 95 % SF_{ANP}	75 – 95 % v_{ANP}
Intenzita II Prahové pásmo	95 – 102 % SF_{ANP}	95 – 102 % v_{ANP}
Intenzita III Nadprahové pásmo	93 – 100 % SF_{max}	97 – 102 % z rychlosti pohybu na danou trať, vnějšího kritického výkonu

Dělení v intenzitě I a III je nedostatečné pro cílené zaměření tréninku. Proto je dále dělíme následovně:

1. Podprahové pásmo - Intenzita I je zatížení, při kterém je zcela dominantně zapojen oxidativní způsob krytí energetických nároků. Srdeční frekvence se pohybuje na hladině 75 až 95 % SF_{ANP} . V triatlonu je doba závodního zatížení od 50 až 60 minut do 8 až 10 a více hodin. To jsou odlišné výkony, při nichž je resyntéza ATP zajišťována odlišným poměrem spalovaných makroergních substrátů. Čím vyšší je intenzita zatížení, tím více je ATP obnovováno spalováním cukrů, kterých má tělo omezenou zásobu cca 4,5 – 9 megajoulů (MJ). (Formánek, 2003) Energeticky náročnější výkon proto musí být kryt i tuky. Toto tréninkové pásmo je z pohledu míry zapojení tukového metabolismu při jednotlivých typech triatlonu příliš široké. Pro cílený rozvoj dělíme podprahové pásmo - Intenzitu I ještě na:

- dlouhodobou vytrvalost III (DV III), což je intenzita pohybu, která má vliv především na zvyšování rychle uvolnitelných tukových energetických zásob. Jde o intenzitu zatížení využívanou zejména v přípravném období pro všechny typy triatlonu. Intenzita pohybu je v tréninku okolo 75 - 85 % SF_{ANP} .
- dlouhodobou vytrvalost II – (DV II), což je intenzita pohybu rozvíjející především výkonnost systémů zajišťujících vysoký energetický výkon ze zdrojů rychle uvolnitelných tuků. Jde o intenzitu zatížení na úrovni AP, která je důležitá

především v přípravě na dlouhý triatlon. Intenzita pohybu je v tréninku okolo 80 – 90 % SF_{ANP} .

- dlouhodobou vytrvalost I – (DV I), což je intenzita pohybu rozvíjející kapacitu i výkonnost systémů a zajišťující velkou schopnost uvolňování energie ze směsi tuky – cukry. Je důležitá pro všechny disciplíny triatlonu. Intenzita pohybu je v tréninku okolo 85 – 95 % SF_{ANP} . (Formánek 2003)
2. Prahové pásmo - Při této intenzitě zatížení se hodnoty SF pohybují na hladině 95 až 102 % SF_{ANP} . Intenzita na úrovni ANP je pro rozvoj vytrvalosti v triatlonu rozhodující. Proto je rozsah prahového pásma úzký, aby byl tento způsob zatížení co nejpresnější. (Formánek 2003)
 3. Nadprahové pásmo – Intenzita III zahrnuje intenzity pohybu, které převyšují intenzitu na úrovni ANP. Trénink v nadprahovém pásmu je zaměřen především na rozvoj výkonnosti jednotlivých částí v krátkém triatlonu a sprint triatlonu (plavání 400 až 1500 m, kolo 10 až 40 km, běh 3 až 10 km). Do tréninku v nadprahovém pásmu zařazujeme tréninkové prostředky využívající všechny intenzity nadprahového pásma s převahou té pro nás nejdůležitější – intenzity závodní. Pro trénink v pásmu III, s intenzitami vyššími jak ANP, je určující pro řízení tréninku především rychlost pohybu. SF slouží v tomto pásmu pouze jako pomocný ukazatel a je využívána hlavně při úpravě doby zotavení. (Formánek, 2003)
Tabulka 5 zobrazuje podrobnější dělení tréninkových pásem s ohledem na požadavky triatlonového tréninku.

Tabulka 5

Charakteristika tréninkových pásem – krátký triatlon (Formánek, 2003)

<i>Tréninkové pásmo</i>		<i>Hladina SF</i>	<i>Hladina rychlosti</i>	<i>Hladina laktátu (mmol.l⁻¹)</i>
Intenzita I	Dlouhodobá vytrvalost III	75 – 85 % SF _{ANP} (65 – 75 % SF _{max})	75 – 85 % v _{ANP}	1 – 2
	Dlouhodobá vytrvalost II	85,1 – 90 % SF _{ANP} (75,1 – 80 % SF _{max})	85,1 – 90 % v _{ANP}	1 – 2
	Dlouhodobá vytrvalost I	90,1 – 95 % SF _{ANP} (80,1 – 85 % SF _{max})	90,1 – 95 % v _{ANP}	1 – 3
Intenzita II	Prahová vytrvalost	95,1 – 102 % SF _{ANP} (85,1 – 93 % SF _{max})	95,1 – 102 % v _{ANP}	2 – 5
Intenzita III	Speciální závodní vytrvalost	93,1 – 97 % SF _{max}	97 – 102 % závodní rychlosti v krátkém nebo sprint triatlonu	5 – 12
	Rychlostní vytrvalost	100 % SF _{max}	97 – 102 % nadzávodní rychlosti	> 12

3.7.1 Diagnostika anaerobního prahu (ANP)

V přípravě triatlonisty je důležité znát základní funkční hodnoty organismu. Jednou z nich je anaerobní práh (ANP). Jeho určení je důležité ke správnému stanovení intenzity tréninkového zatížení. Diagnostika ANP by měla být prováděna několikrát v průběhu ročního tréninkového cyklu (RTC). Hodnoty se mohou značně lišit a to podle toho, zda je triatlonista v období přípravném, předzávodním, závodním, nebo přechodném. Zátěžová diagnostika by měla probíhat v návaznosti na RTC. U výborných triatlonistů zařazujeme sledování 2-4x ročně.

Sportovci, kteří dokáží pracovat s vysokou intenzitou zatížení, bez výrazné (limitující) metabolické acidózy, mají lepší předpoklady pro úspěch při závodě než jedinci, u nichž metabolická acidóza přesáhne při stejné intenzitě zatížení mez tolerance organismu, což má za následek snížení intenzity zatížení nebo dokonce úplné přerušení svalové práce. Jinými slovy sportovci s vyšší úrovní intenzity zatížení při ANP mají vytvořeny lepší předpoklady pro podání závodního výkonu než jedinci s nižší intenzitou zatížení při této úrovni. (Bunc, 1989)

Testování může probíhat v laboratoři nebo v terénu. Oba dva způsoby mají své výhody a nevýhody. V laboratorních podmínkách většinou zjišťujeme funkční stav vnitřního prostředí organismu – trénovanosti. Terénní testy v přírodě se využívají hlavně na zjištění úrovně vnějšího výkonu – výkonnosti.

Stanovení ANP pomocí vyhodnocení změn ventilačně respirometrických parametrů

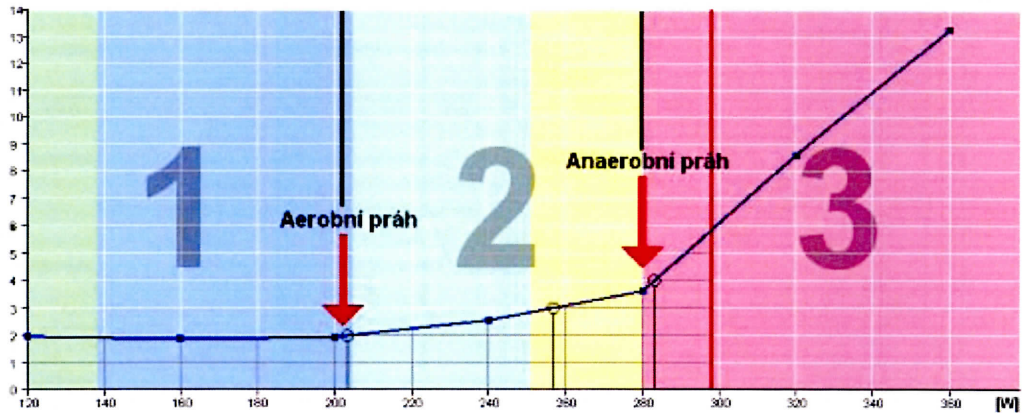
Reakce dýchacího systému na zvyšovanou zátěž se projevuje zpočátku lineárním vzrůstem V (minutové ventilace), VCO_2 (výdeje oxidu uhličitého) i RER (poměru respirační výměny), který je vázán na vzestup VO_2 (spotřeby kyslíku). Při určité intenzitě zatížení (60 – 80% VO_{2max} podle úrovně trénovanosti) dochází ke zlomu (inflexi) a všechny tři parametry vzrůstají rychleji než VO_2 , současně dochází i k zřetelnému poklesu frakce využití kyslíku z ventilovaného vzduchu. Tento bod zlomu odpovídá intenzitě ANP. (Horčic, 2002)

Stanovení ANP pomocí vyhodnocení změn hladiny laktátu v krvi – „laktátové křivky“

Laktátový ANP stanovujeme pomocí vyhodnocení dynamiky laktátové křivky. Ta je sestavena na základě závislosti vzestupu intenzity zatížení a koncentrace laktátu v krvi, což je přehledně zobrazeno v Grafu 1. Stanovení ANP z dynamiky laktátové křivky je jednou z nejpřesnějších metod, která navíc umožňuje zjištění AP. Test lze absolvovat v terénních a laboratorních podmínkách. Výhodou terénních je jejich realizace v podmínkách odpovídajících tréninkovému procesu. Laboratorní jsou zase výhodnější z hlediska eliminace vnějších vlivů, a tak mezi sebou porovnatelné. Tato metoda je velmi náročná na vyhodnocení a měla by být realizovaná specialisty což je nevýhodou. Výhodou této metody je, že zjišťujeme ANP právě pomocí dynamiky koncentrace laktátu, který je přímým indikátorem ANP. (Formánek, 2003)

Graf 1

Laktátová křivka (www.kcbrno.org)

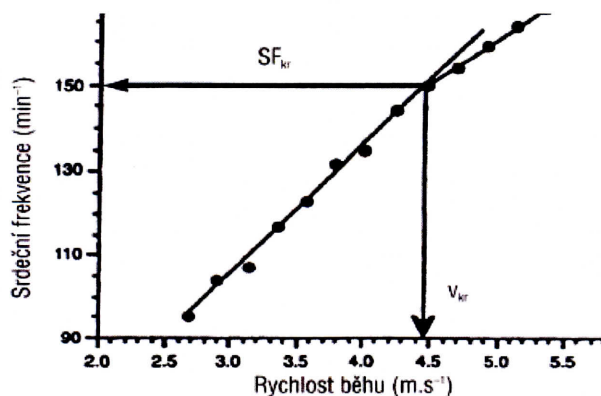


Stanovení hodnoty ANP pomocí Conconiho testu

Conconiho test je jednou z metod, jak určit ANP na základě odklonu linearitu vzestupu SF a intenzity zatížení. Do úrovně ANP obojí roste v lineární závislosti. S nalezením bodu odklonu rychlosti vzestupu tedy nalezneme i ANP. Grafické znázornění odklonu SF při Conconiho testu zobrazuje Graf 2. Tento test lze absolvovat v terénních i laboratorních podmínkách. Výhodou je jeho nenáročnost na podmínky a finance. Nevýhodou této metody je potom přesnost stanovení ANP.

Graf 2

Conconiho test (Formánek, 2003)



Stanovení hodnoty ANP pomocí Conconiho testu je na první pohled velmi

jednoduchá, ale je spojena s řadou obtíží spojených převážně s odpovídajícím stupňováním rychlosti pohybu, který významně ovlivňuje průběh SF. Problémy jsou hlavně ve správném stanovení „bodu zlomu“ (tzv. kritické SF a kritické rychlosti), kde dochází k porušení lineárního průběhu SF. I v případě dobře vyhodnoceného protokolu často nelze jednoznačně nalézt a definovat bod porušení linearitě průběhu SF. Špatná využitelnost u cyklistiky v terénních podmínkách platí ze stejných důvodů jako u metody pomocí souvislého zatížení. (Formánek, 2003)

Určení ANP teoretickým výpočtem

Provedení a vyhodnocení vyžaduje značné zkušenosti pro dosažení co nejpřesnějšího výsledku. Na základě velkého počtu měření prováděných na FTVS UK i jinde se ukazuje, že SF na úrovni anaerobního prahu u vytrvalostně trénovaných jedinců leží v pásmu 88 – 93% maximální SF. V praxi se nedopustíme větší chyby, pokud pro stanovení SF na úrovni ANP použijeme hodnoty 90% maximální SF. Jediný problém je se stanovením maximální SF. K jejímu stanovení používáme přiměřeně dlouhé zatížení s maximální intenzitou pohybu a dobou trvání 4 – 10 min. (Formánek, 2003)

Určení ANP pomocí jízdy ve venkovních podmínkách s pomocí měřiče výkonu

Jestli-že chcete řídit intenzitu tréninkových jízd s pomocí měřiče výkonu je třeba stanovit tzv. Functional Threshold Power (FTP – Funkční Anaerobní Síla).

K jejímu správnému určení slouží testovací jízda. Začíná se 20 minutovou zahřívací jízdou v intenzitě 65% max SF. Poté následuje 3x1min v maximální intenzitě s intervalem odpočinku 1 min na 65% max SF. Dále 5 min uklidnění na 65% max SF. Následně jedete 5 min s maximální intenzitou. To je velmi důležité, aby jste si uvědomili v samotném testu FTP jakou intenzitu zvolit. Poté jedete 10 min na 65% max SF.

Následně začíná 20 minutová testovací jízda pro zjištění FTP. Důležité je začít v úvodních 2 min volněji a pomalu zvyšovat výkon, který pak udržíme v další části jízdy. Závěrečné 3 min jízdy se snažíme jet v max intenzitě. Následuje 20 minutová zklidňující jízda na 65% max SF.

Z výsledků převedených do PC zjistíme průměrný výkon ve 20 min FTP jízdě. Od tohoto wattového průměru odečteme 5%. Pět procent odečítáme kvůli tomu, že celý test je zkráceným časovým úsekem, jenž by měl být jezdec schopen absolvovat na FTP.

FTP je definován jako největší možný průměrný výkon udržitelný po dobu 60 min. Těchto dvacet minut zahrnuje více z jezdcovi ANP kapacity a proto se odečítá 5% jež zaručí udržitelnost výkonu po dobu 60 min. Test se doporučuje provádět 6x v RTC. (Allen, 2006)

Pro potřeby řízení a kontroly tréninku je třeba se ještě zmínit o jedné definici ANP, a to o tzv. časové definici ANP. Podle této definice je intenzita zatížení na úrovni ANP maximální intenzita konstantního souvislého zatížení, která umožňuje práci po dobu zhruba 45 min, aniž se změní koncentrace LA v krvi, nebo hodnoty dalších funkčních proměnných, odpovídajících ANP. (Bunc, 1989)

3.8 Tréninkové metody používané při rozvoji vytrvalosti v triatlonu

Pro řízení tréninku je třeba znát a umět vybrat takovou cestu a takové postupy, které nám pomohou co nejlépe splnit cíl, k němuž je celá příprava směřována. Abychom se však k němu dopracovali, je třeba umět určit postupné kroky, které vedou k jeho naplnění. Triatlon je vytrvalostní disciplínou, a tudíž je třeba rozvíjet zejména vytrvalostní schopnosti. Za základní cíle pro jejich zlepšení lze považovat:

- zvýšení (zvládnutí) rychlosti pohybu - zvýšení potenciálu (výkonu) příslušných funkčních systémů.
- prodloužení doby udržení rychlosti pohybu - zvýšení kapacity funkčních systémů.
- zlepšení efektivnosti a ekonomiky pohybu - zlepšení integrace (souhry) funkčních systémů.

Při naplňování těchto cílů máme na výběr z několika tréninkových metod, které se využívají v tréninku vytrvalosti. V triatlonu jsou převážně využívány čtyři následující metody (postupy) :

- souvislá metoda s rovnoměrnou nebo stupňovanou intenzitou zátěže
- souvislá metoda se střídavou intenzitou zátěže řízenou nebo neřízenou (fartlek)
- přerušovaná metoda s dlouhými úseky (Dlouhý Intervalový Trénink – DIT)
- přerušovaná metoda s krátkými úseky (Krátký Intervalový Trénink - KIT)

Každá z těchto metod je charakterizována určitým převažujícím vlivem na přizpůsobování organismu vytrvalostní zátěži. Převažující vliv se mění při změně charakteru zatížení (objemu, intenzitě zatížení, atd.), a proto i v jednotlivých pásmech intenzity zatížení je vliv dané metody odlišný. Ať použijeme jakoukoliv metodu pro různé intenzity zatížení, je třeba si uvědomit, že bude mít vliv na širší spektrum komponent vytrvalosti. Jedna z nich je však vždy převažující, a proto je daná metoda nejvhodnější právě pro její rozvoj. (Formánek, 2003) Tabulka 6 na straně 37 podává přehled o jednotlivých metodách pro příslušná tréninková pásma a cíle, pro jejichž splnění jsou určena.

Využití jednotlivých tréninkových metod:

Přerušovaná metoda s dlouhými úseky - DIT se využívá:

- především na zvýšení (zvládnutí) rychlosti pohybu v pásmu I a II
- především pro postupné prodlužování doby udržení rychlosti v pásmu III pohybu na úrovni závodního času (výkonu):
 - v krátkém triatlonu - DIT 1
 - ve sprint triatlonu - DIT 2
 - v nadzávodní rychlosti - DIT 3

Přerušovaná metoda s krátkými úseky - KIT se využívá:

- na zlepšení efektivnosti a ekonomiky pohybu v pásmu I a II
- pro zvýšení (zvládnutí) rychlosti pohybu v pásmu III a to především na úrovni rychlosti předpokládaného závodního času (výkonu):
 - v krátkém triatlonu - KIT 1
 - ve sprint triatlonu – KIT 2
 - v nadzávodní rychlosti - KIT 3

Tabulka 6

Charakteristika tréninkových metod rozvoje vytrvalosti v triatlonu (Formánek, 2003)

Tréninková metoda	Intenzita	Převažující vliv na rozvoj
Souvislá – rovnoměrná Souvislá - stupňovaná	I	- zvýšení kapacity funkčních systémů v podmínkách převažujícího (čistého) aerobního krytí energie Hlavní cíl: prodloužení doby udržení rychlosti pohybu na úrovni aerobního prahu
	II	- zvýšení kapacity funkčních systémů v podmínkách krytí energie na úrovni anaerobního prahu Hlavní cíl: prodloužení doby udržení rychlosti pohybu na úrovni anaerobního prahu
	III	Souvislá metoda se ve III. pásmu prakticky v tréninku nevyužívá, snad pouze v rámci kontrolních tréninků (závodů) v závodní vytrvalosti I (např. kontrolní test na 8 - 10 km v běhu, časovka na kole 30 - 40 km, atd.)
Souvislá – střídavá řízená neřízená (fartlek)	I-II	- zvýšení rychlosti přizpůsobení (pružnosti) funkčních systémů na měnící se intenzitu v průběhu souvislého zatížení - zvýšení schopnosti obnovy pohotovostních zásob energie v podmínkách střídání intenzity v souvislém zatížení Hlavní cíl: zvýšení efektivity pohybu při změnách rychlosti v souvislém zatížení Poznámka : <i>střídání intenzit lze použít v rámci jednoho pásma nebo v rámci dvou někdy i tří pásem</i>
Přerušovaná – dlouhé úseky (dlouhý intervalový trénink) DIT	I	- zvýšení potenciálu funkčních systémů v podmínkách převažujícího (čistého) aerobního krytí energie Hlavní cíl: zvládnutí rychlosti pohybu na úrovni plánovaného aerobního prahu
	II	- zvýšení potenciálu funkčních systémů v podmínkách krytí energie na úrovni anaerobního prahu Hlavní cíl: zvládnutí rychlosti pohybu na úrovni plánovaného anaerobního prahu
	III	- zvýšení kapacity funkčních systémů v podmínkách předpokládaného energetického krytí plánovaného nebo aktuálního výkonu Hlavní cíl: prodloužení doby udržení rychlosti pohybu na úroveň plánovaného závodního výkonu
Přerušovaná – krátké úseky (krátký intervalový trénink) KIT	I	- zvýšení integrace (souhry) funkčních systémů pro zvládnutí koordinačních, silových a rychlostních komponent plánovaného výkonu na úrovni aerobního prahu Hlavní cíl: zvýšení efektivity pohybu na úrovni plánovaného aerobního prahu
	II	- zvýšení integrace (souhry) funkčních systémů pro zvládnutí koordinačních, silových a rychlostních komponent plánovaného výkonu na úrovni anaerobního prahu Hlavní cíl: zlepšení efektivity pohybu na úrovni plánovaného anaerobního prahu
	III	- zvýšení potenciálu a integrace funkčních systémů v podmínkách předpokládaného energetického krytí plánovaného závodního výkonu Hlavní cíl : - zvládnutí rychlosti pohybu na úrovni plánovaného závodního výkonu - zlepšení efektivity pohybu na úrovni plánovaného závodního výkonu

Tréninkové metody pro trénink cyklistiky mají oproti tréninku běhu a plavání jisté odlišnosti. Přehled používaných metod pro trénink cyklistiky podává Tabulka 7.

Tabulka 7

Přehled používaných metod pro trénink cyklistiky v triatlon v jednotlivých tréninkových pásmech (Formánek, 2003)

Tréninková metoda	Intenzita I	Intenzita II	Intenzita III
<i>Souvislá</i>	ANO	ANO	NE pouze závod či kontrolní testy
<i>Souvislá střídavá</i>	ANO	ANO	NE
<i>Přerušovaná – dlouhé úseky – DIT</i>	NE	ANO 5 – 8 km (6 – 12 min.)	ANO DIT 1 2 - 8 km DIT 2 1 - 2 km DIT 3 0,5 - 1 km
<i>Přerušovaná – krátké úseky – KIT</i>	NE	ANO 0,5–3 km (30 s – 4 min.)	ANO KIT 1 200 - 2 km KIT 2 200 – 1 km KIT 3 200 – 500 m

3.8.1 Tréninková metoda přerušovaných krátkých úseků KIT u intenzity II a III

Rozdíl v řízení tréninku intenzity II a III shledáváme v převaze jednoho ukazatele intenzity zatížení. Trénink v pásmu II je převážně řízen SF na úrovni anaerobním prahu (SF_{ANP}), nebo vnějším výkonem na úrovni anaerobního prahu (W_{ANP}).

Pro trénink v pásmu III s intenzitami vyššími jak anaerobní práh, je určující pro řízení tréninku v cyklistické části triatlonu s měřičem výkonu především vnější výkon. Jeho hodnota se odvozuje z výsledků testu kritického výkonu dosaženém na úseku o určité délce (m, km), nebo době trvání (s, min) jízdy. Dělení najdeme v Tabulce 8.

Tabulka 8

Příklad stanovení tréninkových pásem dle kritického výkonu u metody přerušovaných krátkých úseků KIT intenzity II a III u vysoce trénovaného triatlonisty

	Tréninkové pásmo	Hladina SF _{ANP} (%)	Individuální hladina rychlosti, vnějšího výkonu - kolo	Hladina laktátu
Intenzita II	Prahová vytrvalost	95% - 105% SF _{ANP}	91% - 105% W _{ANP}	3 - 4
			Individuální hladina rychlosti, vnějšího výkonu - kolo	
Intenzita III	KIT 1	93,1 – 97% SF _{max}	97 – 102% z kritického výkonu - kolo délky 40 km (50-60 min)	5 - 9
	KIT 2	97,1 – 100% SF _{max}	97 – 102% z kritického výkonu - kolo délky 20 km (20-30 min)	5 - 9
	KIT 3	100% SF _{max}	97 – 102% z kritického výkonu - kolo délky 2 - 10 km (3-12 min)	5 – 9 ≥ 12
	Rychlost		Relativně maximální	

3.8.2 Tréninková pásma dělená dle hodnot vnějšího výkonu

Pokud chceme trénink řídit a plánovat dle vnějšího výkonu (VV) je potřeba znát tréninková pásma dělená podle hodnot VV. Hodnoty VV výkonu odpovídající pásmům intenzit nad úrovní ANP mají velký rozsah oproti pásmům pod úrovní ANP. Trénink s měřičem VV dovoluje podrobněji dělit pásma nad úrovní ANP. Toto dělení nabízí možnost řídit a sledovat zatížení nad úrovní ANP pomocí měřiče VV. Intenzita se nad úrovní ANP dělí na:

- maximální spotřeby kyslíku (VO₂max)
 - maximálního zapojení anaerobního laktátového systému
 - maximálního zapojení anaerobního alaktátového systému
- (Allen, 2006)

Členění tréninkových pásem dle hodnot VV nabízí Tabulka 9. Tyto pásma jsou vhodná zejména pro trénink silniční cyklistiky, která má odlišné požadavky kladené na organismus při cyklistické části triatlonu. (Vrobel, 2008)

Tabulka 9

Tréninková pásma pro trénink řízený pomocí VV (Allen, 2006)

Wattové a tepové zóny pro trénink s měřičem VV				
Stupeň	Název	Hodnota výkonu W_{ANP} (%)	Hladina SF - SF_{ANP} (%)	Odhadované úsilí
1	Aktivní odpočinek	<55%	<68%	<2
<p>Popis: „Lehké šlapání“ nejnižší stupeň zátěže v tréninku vyvolávající příslušnou fyziologickou adaptaci. Minimální námaha/únava nohou. Doporučené je se nezaměřovat na udržení rychlosti a při tomto tréninku je možnost konverzace. Typicky využitelné pro aktivní odpočinek po náročném tréninkovém dnu (nebo závodě), mezi intervaly.</p>				
2	Vytrvalost	56-75%	69-83%	2-3
<p>Popis: „Celodenní“ tempo nebo klasická dlouhá pomalá vyjíždka. Únava nohou je zpravidla malá ale v průběhu tréninku se může zvyšovat. Zaměření je zpravidla na udržování stejné intenzity až do závěrečného dojezdu a nebo při dlouhé tréninkové periodě. Dýchání je intenzivnější než u stupně 1, ale případná konverzace při tréninku je stále možná. Frekvence trénování vytrvalosti je denní a pohybuje se okolo 2 hodiny. Při tomto stupni zatížení je možné během tréninku doplňovat cukry. Regenerace po náročném tréninku může trvat více než 24 hodin.</p>				
3	Tempo	76-90%	84-94%	3-4
<p>Popis: Typická intenzita pro fartlek, hromadný trénink nebo „svižné tempo“. Větší námaha nohou než při tréninku 2. stupně. Doporučná je koncentrace na udržení výkonu především v závěrečných dojezdech tréninku, tak aby se nedošlo k návratu do úrovně 2. Případná konverzace bude těžší než u stupně 2, ale ne tak obtížná jako u stupně 4. Odpočinek po trénincích 3 stupně je delší než u tréninku 2 stupně, ale následující dny je možné se věnovat tréninku 3, pokud jejich délka nebude nadměrná a během tréninku je možné doplňovat cukry.</p>				
4	Anaerobní práh	91-105%	95-105%	4-5
<p>Popis: Tento trénink je zaměřen na oblast okolo ANP, bere se v potaz délka, současná výkonnost, podmínky okolního prostředí. Stále pokračuje nárůst námahy nohou oproti stupni 3. Dech se prohlubuje a zvyšuje se jeho frekvence. Úsilí je vyšší než u posilovacích tréninků. Tento stupeň tréninku je mentálně velmi obtížný a typické je trénování v mnohonásobném „opakování“, „modulech“, nebo „blocích“, kde je délka 10-30 minut. Trénink ve stupni 4 je možné v nejbližších dnech zopakovat, ale typicky jsou prováděny, když je cyklista dostatečně odpočínut/zregenerován aby byl schopen udržet požadovanou intenzitu stupně 4.</p>				
5	VO₂max	106-120%	>106%	6-7
<p>Popis: Typická je intenzita zaměřená na zvýšení VO₂max, při délce intervalu (3-8 minut). Zátěž je vysoká a trénink by měl trvat v rozmezí 30-40 minut celkového tréninku v intenzitě stupně 5 únava nohou nedovolí v této intenzitě setrvat déle. Konverzace při tréninku v stupni 5 není možná. Tento typ tréninku by měl být vykonán po předcházejícím dostatečným odpočinku. Opakování tréninku tohoto typu zátěže v následujících dnech není žádoucí, ale je možná.</p>				
6	Anaerobní kapacita	121-150%	nevyužíváme	
<p>Popis: Tento trénink je zaměřen na intervaly od 30 s do 3 minut s vysokou intenzitou zaměřenou na zvýšení anaerobní kapacity. Monitorování SF není užitečné pro sledování intenzity zařízení na této úrovni. Konverzace v průběhu tohoto typu tréninku je zcela nemožná. Opakování tréninku tohoto typu zátěže v následujících dnech není obvykle možná.</p>				
7	Nervosvalová koordinace a síla	Nevyužíváme	nevyužíváme	
<p>Popis: Velmi krátký trénink s maximálním nasazením (prudké změny tempa, pevný start, krátké sprinty). Zpravidla se jedná o rozvoj kosterního svalstva více než samotný rozvoj metabolického systému. Výkonnost je užitá jako vodítko, ale jen při srovnávání stejného zatížení. Cílem není řídit trénink na základě výkonu, ale pouze sledovat výkon dosažený v tomto typu tréninku.</p>				

Toto dělení bylo dopracováno v diplomové práci Lukáše Vrobela, 2008 a vzniklo tak dělení tréninkových pásem dle hodnot VV použitelných v tréninku cyklistické části triatlonu. Dělení uvádí Tabulka 10.

Tabulka 10

Charakteristika tréninkových pásem (Vrobel, 2008)

zkratka	Tréninkové pásmo	Hodnoty VV		Hladina SF	
		Spodní limit	/ Horní limit	Spodní limit / Horní limit	
REG	REGENERAČNÍ	0	ESF	0	74,9% SF _{ANP}
OV	PODPRAHOVÁ 1 OBECNÁ VYTRVALOST	ESF	ESF	75% SF ANP	84,9% SF _{ANP}
AP	PODPRAHOVÁ 2 - AEROBNÍ PRÁH	ESF	ESF	85% SF ANP 145	90% SF _{ANP}
AA	PODPRAHOVÁ 3 - AP/až ANP	ESF	ESF	90% SF ANP	94,9% SF _{ANP}
ANP	PRAHOVÁ-ANAEROBNÍ PRÁH	ESF	105% W _{ANP}	95% SF ANP	102% SF _{ANP}
VO ₂ max	MAXIMÁLNÍ - VO ₂ max	105,1% W _{ANP}	120% W _{ANP}	102,1 % SF _{ANP} až SF _{MAX} .	
AK	MAXIMÁLNÍ - ANAEROBNÍ KAPACITA	120,1% W _{ANP}	149,9% W _{ANP}		
NK	MAXIMÁLNÍ - NERVOSVALOVÁ KOORDINACE + SÍLA	150,1% W _{ANP}	W _{MAX}		

Pozn.: ESF (ekvivalent SF) je hodnota VV odpovídající intenzitě zatížení na úrovni odpovídající dané hodnotě SF. Zde uvedené dělení tréninkových pásem vychází u pásem pro intenzitu zatížení do úrovně ANP z Tabulky 5 a u pásem pro intenzity zatížení přesahujících ANP z Tabulky 9.

Tréninková pásma VO₂max a AK dle dělení Vrobel, 2008, jsou shodná s nadprahovým pásmem III metoda KIT 1, respektive KIT 2, KIT3 (dle Formánek 2003).

3.9 Kritický výkon

Kritický výkon je nejvyšší průměrný výkon udržitelný po stanovenou dobu. Tato kritická maxima měřena VV nejsou náhodně stanovována. Jejich délka v časovém úseku koresponduje se zapojením jednotlivých energetických systémů. Délka takto sledovaných úseků je uveden v Tabulce 11. V tabulce vidíme v procentuelním vyjádření jednotlivé zapojení energetických systémů u různě dlouhých úseků s relativně maximální intenzitou.

Tabulka 11

Podíl energetických systémů (%) na činnosti různé doby trvání a relativně maximální intenzity = po uvedenou dobu co možná nejvyšší (podle Mac Doufalo a kol. 1982)

Doba činnosti	ATP-CP	LA	O ₂
5s	85	10	5
10s	50	35	15
30s	15	65	20
1 min	8	62	30
2 min	4	46	50
4 min	2	28	70
10 min	1	9	90
30 min	1	5	95
1 hod	1	2	98
2 hod	1	1	99

Zjistilo se, že úroveň VV na úrovních kritických výkonů není u všech jezdců stejná. Důvodem je rozdílnost „typu jezdce“. Vysoká hodnota 5s maxima nemusí automaticky odpovídat vysokému výkonu na úrovni maximálního zatížení v délce trvání 5 min, či úrovni VV W_{ANP} . Tabulka 12 uvádí výkonnostní členění kritických výkonů dle Allan, 2006.

Hodnoty kritického VV jsou individuální. V průběhu tréninkového cyklu se mohou měnit, podle zaměření jezdců. Odlišné hodnoty se dají očekávat u triatlonisty připravujícího se na krátký triatlon a odlišné u triatlonisty připravujícího se na závod Ironman. Tyto hodnoty úzce souvisejí s plánováním a řízením tréninkových jednotek, použitím tréninkových metod a samozřejmě s fyziologickými předpoklady jedince.

Dle Allen, 2006 se dělí jezdci do čtyř kategorií:

- Všestranný jezdec: všestranně zaměřený, vyrovnané výkonnostní parametry ve všech sledovaných kritických výkonech. Má výkonnostní spektrum pro všechny disciplíny, ale ani v jedné neexceluje.
- Sprinter: dobrý sprinter má vysokou úroveň kritických výkonů na úrovni 1. až 5. min. V delších časových úsecích je úroveň kritických výkonů spíše nižší ve srovnání s 1 min maximem.
- Časovkář: se projevuje vysokou úrovní kritických výkonů v aerobním pásmu. Vysoký kritický výkon je zřetelný zejména na funkčním anaerobním prahu.
- Tempař: vysoká úroveň anaerobních schopností na úrovni VO_2max a vysoká výkonnost na úrovni ANP. Na těchto úrovních je pozorován velmi vysoký kritický výkon. Problém je zřetelný u krátkých vysoce intenzivních zátěží v délce do 1 min. Zde má kritický výkon nižší hodnoty než jaké by se daly předpokládat v porovnání s kritickým výkonem na úrovni ANP.

Tabulka 12

Výkonnostní členění kritických výkonů (Allen, 2006)

		Men				Women			
		5,10 s	1 min	5 min	W _{ANP} /kg	5 s	1 min	5 min	W _{ANP} /kg
Nejlepší světovní profesionálové světovní rekordmani	}	23,50	11,50	7,60	6,62	19,98	9,78	6,46	5,63
		23,16	11,35	7,46	6,50	19,69	9,65	6,34	5,53
		22,82	11,20	7,33	6,38	19,40	9,52	6,23	5,42
		22,48	11,05	7,19	6,26	19,11	9,39	6,11	5,32
		22,14	10,90	7,06	6,14	18,82	9,27	6,00	5,22
Profesionální jezdci	}	21,80	10,75	6,92	6,02	18,53	9,14	5,88	5,12
		21,46	10,60	6,79	5,91	18,24	9,01	5,77	5,02
		21,12	10,45	6,65	5,79	17,95	8,88	5,65	4,92
Jezdci vrcholové výkonnostní úrovně	}	20,78	10,30	6,52	5,67	17,66	8,76	5,54	4,82
		20,44	10,15	6,38	5,55	17,37	8,63	5,42	4,72
		20,10	10,00	6,25	5,43	17,09	8,50	5,31	4,62
		19,76	9,85	6,11	5,31	16,80	8,37	5,19	4,51
Jezdci výborné výkonnosti	}	19,42	9,70	5,97	5,19	16,51	8,25	5,07	4,41
		19,08	9,55	5,84	5,07	16,22	8,12	4,96	4,31
		18,74	9,40	5,70	4,95	15,93	7,99	4,85	4,21
		18,40	9,25	5,57	4,84	15,64	7,86	4,73	4,11
		18,06	9,10	5,43	4,72	15,35	7,74	4,62	4,01
		17,72	8,95	5,30	4,60	15,06	7,61	4,51	3,91
Jezdci dobré výkonnosti	}	17,38	8,80	5,16	4,48	14,77	7,48	4,39	3,81
		17,04	8,65	5,03	4,36	14,48	7,35	4,28	3,71
		16,70	8,50	4,89	4,24	14,20	7,23	4,16	3,60
		16,36	8,35	4,75	4,12	13,91	7,10	4,04	3,50
Jezdci střední výkonnosti	}	16,02	8,20	4,62	4,00	13,62	6,97	3,93	3,40
		15,68	8,05	4,48	3,88	13,33	6,84	3,81	3,30
		15,34	7,90	4,35	3,76	13,04	6,72	3,70	3,20
		15,00	7,75	4,21	3,64	12,75	6,59	3,58	3,09
		14,66	7,60	4,08	3,53	12,46	6,46	3,47	3,00
		14,32	7,45	3,94	3,41	12,17	6,33	3,35	2,90
Rekreační cyklisté	}	13,98	7,30	3,81	3,29	11,88	6,21	3,24	2,80
		13,64	7,15	3,67	3,17	11,59	6,08	3,12	2,69
		13,30	7,00	3,53	3,05	11,31	5,95	3,00	2,59
		12,96	6,85	3,40	2,93	11,02	5,82	2,89	2,49
Netrénovaní jedinci	}	12,62	6,70	3,26	2,81	10,73	5,70	2,77	2,39
		12,28	6,55	3,13	2,69	10,44	5,57	2,66	2,29
		11,94	6,40	2,99	2,57	10,15	5,44	2,54	2,18
		11,60	6,25	2,86	2,46	9,86	5,31	2,43	2,09
		11,26	6,10	2,72	2,34	9,57	5,19	2,31	1,99
		10,92	5,95	2,59	2,22	9,28	5,06	2,20	1,89
		10,58	5,80	2,45	2,10	8,99	4,93	2,08	1,79
		10,24	5,65	2,32	1,98	8,70	4,80	1,97	1,68
9,90	5,50	2,18	1,86	8,42	4,68	1,85	1,58		

Pozn.: Uváděné hodnoty jsou hodnotami vnějšího výkonu na kg tělesné hmotnosti.

4. HLAVNÍ ČÁST

4.1 Cíle a úkoly práce

Cíl:

Vypracování metodiky stavby vzorových jízd v tréninku cyklistické části triatlonu pro přerušovanou metodu s krátkými úseky pomocí měřiče výkonu.

Úkoly:

1. Vytvořit tabulku kritických výkonů u sledovaného probanda.
2. Vybrat a ověřit vzorové (modelové) jízdy pro přerušovanou metodu s krátkými úseky u intenzity II řízené vnějším výkonem.
3. Vybrat a ověřit vzorové (modelové) jízdy pro přerušovanou metodu s krátkými úseky u intenzity III řízené vnějším výkonem.
4. Určit typologii jezdce srovnáním s tabulkou kritických výkonů.
5. Porovnat zatížení v cyklistické části závodů krátkého a dlouhého triatlonu pomocí měřiče vnějšího výkonu.
6. Posoudit možnosti využití silničních cyklistických závodů absolvovaných (realizovaných) s měřičem vnějšího výkonu v přípravě triatlonistů.
7. Vypracovat metodiku stavby vzorových (modelových) jízd v tréninku cyklistické části triatlonu pro přerušovanou metodu s krátkými úseky s pomocí měřiče výkonu.

5. METODIKA PRÁCE A POUŽITÝ MATERIÁL

5.1 Stanovení výzkumné situace

V předložené práci jsme ověřovali a vytvářeli metodologii využití měřiče vnějšího výkonu při jízdě na kole. Výzkum měl charakter pilotní studie, sestavené z několika dílčích sledování v terénu. Laboratorní sledování jsme provedli jen jako doplňkový ukazatel. V průběhu realizace pilotní studie jsme zaznamenávali tyto ukazatele: maximální a průměrný mechanický výkon, průměrná srdeční frekvence, průměrná kadence šlapání, průměrná a maximální rychlost jízdy a průměrný a maximální kroutící moment.

5.2 Charakteristika probanda

Proband M.B. se věnuje sportu od 5 let. Nejprve hrál lední hokej, poté se věnoval a stále věnuje cyklistice a v posledních sedmi letech triatlonu ve všech jeho formách na výkonnostní úrovni. M.B. je několikanásobný účastník MČR v silniční cyklistice, kdy v sezóně 2002 obsadil 14. místo v časovce jednotlivců. Od roku 2002 se věnuje soustavně triatlonu. V roce 2007 se stal vítězem českého poháru v dlouhém triatlonu kat. M29 a na MR obsadil v téže kategorii 2.místo. Základní charakteristiku probanda uvádí Tabulka 13.

Tabulka 13

Základní charakteristika probanda M.B.

Jméno	Věk (roky)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	SV (roky)	VSS (roky)
MB	27	177	68	21	6

Poznámka: SV - sportovní věk (označuje počet roků pravidelného tréninku v libovolném sportovním odvětví)

VSS – věk sportovní specializace (je počet roků, které se proband věnuje sportovní přípravě v triatlonu)

5.3 Metody získávání základních údajů

Pro získání dat jsme použili měřič vnějšího výkonu firmy Cycle Ops, Power Tap PRO.

MĚŘIČ VV POWER TAP PRO

Power Tap je měřič VV od amerického výrobce firmy Saris. K účelům této diplomové práce jsme použili bezdrátovou verzi Power Tap PRO. Power Tap je měřič VV, jehož základem je zadní náboj, který obsahuje měřící jednotky-senzory. Ty snímají napětí uvnitř náboje, jež je měřeno kroutícím momentem. Ten následně převeden v cyklopočítači na hodnoty VV (W).

TECHNICKÁ DATA (typ PRO)

- Hmotnost náboje: 416 g
- Počet děr pro uchycení výpletu v náboji: 24, 28, 32
- Hmotnost cyklopočítače: 72 g
- Přesnost měření: 1,5 %
- Interval záznamu dat: 1,26; 2,52; 5,04; 10,08 a 30,24 sekundy
- Kapacita paměti: 7,5 - 180 hodin
- Životnost baterie v náboji: 250 – 300 hodin
- Životnost baterie v cyklopočítači: 350 - 400 hodin

MĚŘENÉ ÚDAJE

- Vnější výkon (aktuální, průměrný, maximální)
- Srdeční frekvence (aktuální, průměrná)
- Kadence šlapání (aktuální, průměrná)
- Rychlost (aktuální, průměrná, maximální)
- Práce (celková práce v kj)
- Délka jízdy (v km a hodinách)
- Hodiny
- Kroutící moment (aktuální)
- Intervalový režim

Po stažení dat do osobního počítače jsou následně vytvořeny v programu PowerAgent 7 grafické záznamy o průběhu vnějšího výkonu. Záznamy pak slouží, jako podklad k následnému hodnocení.

5.4 Metodika práce

Nejprve proband M.B. absolvoval laboratorní vyšetření. Základní údaje o laboratorním vyšetření jsou uvedeny v Tabulce 14. Měření bylo provedeno v červenci 2008.

Dalším krokem bylo absolvování terénní jízdy ke zjištění mechanického výkonu na úrovni anaerobního prahu W_{ANP} (FTP – Functional Threshold Power), popsaného v kapitole 3.7.1 Určení ANP pomocí jízdy ve venkovních podmínkách s pomocí měřiče výkonu. Zjištění W_{ANP} (FTP) je nezbytně nutné pro zjištění tréninkových pásem proband M.B. Znalost těchto pásem bude velmi důležitou skutečností pro správný průběh jízd zjišťujících maximální kritické výkony pro různě dlouhé časové úseky a při plánování modelových jízd tréninkové metody přerušovaných krátkých úseků v intenzitě II a III. Nejvíce využijeme hodnot vnějšího výkonu na úrovni ANP, výkonu odpovídající pásmu regenerace a pásem podprahových intenzit.

Poté proband M.B. absolvuje několik tréninkových jízd pro zjištění individuálních hodnot kritického výkonu pro různě dlouhé časové úseky. Tyto hodnoty kritického výkonu budou dále využity pro další úkoly DP, jako je určení vnějšího výkonu pro tréninkovou metodu přerušovaných krátkých úseků. Metoda krátkých přerušovaných úseků v intenzitě III je charakterizována v Tabulce 8 na straně 39.

V dalším úkolu DP budou hodnoty zjištěných kritických výkonů použity, jako podklad k vyhodnocení typologie jezdce.

M.B. používá měřič vnějšího výkonu jeden a půl roku a proto budou některé starší záznamy použity v dalším úkolu DP. Zde poslouží, jako zajímavý náhled na využití měřiče vnějšího výkonu ve dvou sportovních odvětvích a to v cyklistice a triatlonu. Vznikne zajímavé srovnání velikosti zatížení u těchto dvou sportů, které bude zamyšlením nad využitím jednoho sportovního (cyklistika) odvětví, ke zlepšení výkonnosti v druhém sportovním odvětví (triatlon).

Tabulka 14**Výsledky spiroergometrického vyšetření probanda M.B. (červenec 2008)**

Jméno	Věk (roky)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	% tuku (%)	ATH (kg)	W170 (W/kg)	MAX			ANP	
							Wmax (W/kg)	VO2max (ml/min)	SF max (t/min)	SF (t/min)	%VO2 (%)
M.B.	27	177	68	8,9	61	4,3	6,66	77,1	194	171	84

Metodika ověřování jízd v terénních podmínkách

Všechny vzorové (modelové) jízdy budou absolvovány probandem M.B. v období 1.6. – 31.8. 2008. Aby nedošlo ke zkreslení výsledků v důsledku únavy jsou mezi tréninkovými, nebo závodními jízdami zařazeny dny volna nebo regenerační jízdy. Jízdy při kterých se zjišťuje ANP, kritický výkon jsou zařazeny po dnu volna.

Před započítáním každé jízdy je přístroj PowerTap PRO podroben ruční kalibraci. Přístroj se kalibruje dle manuálu, jehož česká verze je přístupná na internetových stránkách www.cycleops.cz.

Všechny jízdy začínají zahřívací jízdou v jejímž průběhu je dbán důraz na frekvenci šlapání a v jejím dalším průběhu na několik (2-3) intenzivních úseků v délce trvání 30s až 2 min s následným zklidněním. Poté teprve začíná samotná jízda, v níž se snažíme dosáhnout požadovaných cílů dle zadání.

Řízení vzorových jízd probíhá dle rozpisu jízdy, jenž je nalepen na horní trubce rámu kola probanda (ukázka viz. Příloha č. 7). Délky jednotlivé úseků u vzorových (modelových) jízd jsou řízeny dvojitým způsobem:

1. způsob: dobou trvání – proband ponechá na displeji cyklopočítače zapnutý mód času jízdy a ten v průběhu jízdy sleduje. Začátek a konec úseku je přesně vymezen dobou trvání. V průběhu tohoto časového rozmezí šlape předepsanou intenzitou.
2. způsob: délkou úseku – proband ponechá na displeji cyklopočítače zapnutý mód ujeté denní vzdálenosti a ten v průběhu jízdy sleduje. Začátek a konec úseku je přesně vymezen ukazatelem ujeté vzdálenosti. V průběhu úseku určeném jeho délkou šlape proband předepsanou intenzitou.

6. VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

Při interpretaci výsledků postupujeme podle stanovených úkolů práce.

Než jsme mohli přistoupit k samotným úkolům práce bylo nutné stanovit individuální anaerobní práh u sledovaného probanda. Pro účely této DP bylo nutné stanovit vnější výkon na úrovni ANP- W_{ANP} . Jak jsme se již zmínili ke zjištění W_{ANP} použijeme terénní test popsany v kapitole 3.7.1 Určení ANP pomocí jízdy ve venkovních podmínkách s pomocí měřiče výkonu. Proband M.B. si vybral pro absolvování testu terén, který dobře zná a pravidelně zde tento test provádí. Test se uskutečnil začátkem měsíce července 2008.

Terénní test pro zjištění vnějšího výkonu na úrovni ANP (W_{ANP}) byl prováděn přesně dle manuálu uvedeném ve výše zmíněné kapitole 3.7.1. Průběh celé jízdy a hlavní dvacetiminutové části jsou graficky znázorněny v příloze (příloha č.1, příloha č. 1a).

Úvodních dvacet minut je věnováno zahřívací jízdě jejíž intenzita je řízena SF. Ta se pohybuje do 65% z max SF, což odpovídá asi 126 t/min. Poté následují tři minutové úseky v submaximálním zatížení s aktivním intervalem odpočinku jedné minuty. Následuje pětiminutová jízda s maximálním úsilím. Zde můžeme pozorovat, jak se křivka výkonu v první minutě zatížení pohybuje v rozmezí 370 až 530 wattů (zde je patrné počáteční vysoké úsilí proband jež není schopen udržet v další části tohoto intervalu). V druhé polovině úseku se již ustaluje kolem hodnoty 350 wattů. Tento pětiminutový úsek je velmi důležitý, protože během tohoto krátkého úseku proband zjišťuje při jakém výkonu má začít hlavní dvacetiminutový úsek. Následuje deset minut v regeneračním pásmu. Poté již začíná zmíněná dvacetiminutová jízda ke zjištění vnějšího výkonu na úrovni ANP (W_{ANP}). Po těchto dvaceti minutách končí jízda dvaceti minutami v regeneračním pásmu SF (65%max SF). Po stažení získaných dat o jízdě do osobního PC zjišťujeme hodnoty výkonu.

Průměrný výkon během hlavních dvaceti minut této W_{ANP} jízdy byl 335 W. Po odečtení pěti procent z této hodnoty dostáváme výslednou hodnotu W_{ANP} 318 W.

Následně z této hodnoty můžeme určit zónu pro intenzitu zatížení na úrovni W_{ANP} , která odpovídá 91 – 105 % W_{ANP} (289 – 334 W).

Pro účely DP jsme stanovili rozdělení pásem intenzit dle Vrobel, 2008. Použili jsme uvedené rozdělení, protože k dané problematice se nevyjadřuje žádná jiná literatura sepsaná pro trénink cyklistiky v triatlonu s měřičem vnějšího výkonu.

V Tabulce 15 je uvedena charakteristika jednotlivých tréninkových pásem a jejich stanovení pro hodnoty vnějšího výkonu (spodní, horní limit) a SF (spodní, horní limit).

Tabulka 15

Charakteristika tréninkových pásem (Vrobel, 2008)

zkratka	Tréninkové pásmo	Hodnoty VV (W)		Hladina SF	
		Spodní limit	/ Horní limit	Spodní limit / Horní limit	
REG	REGENERAČNÍ	do ESF		do 74,9% SF _{ANP}	
OV	PODPRAHOVÁ 1 OBECNÁ VYTRVALOST	ESF	ESF	75% SF ANP	84,9% SF _{ANP}
AP	PODPRAHOVÁ 2 - AEROBNÍ PRÁH	ESF	ESF	85% SF ANP	90% SF _{ANP}
AA	PODPRAHOVÁ 3 - AP/až ANP	ESF	ESF	90% SF ANP	94,9% SF _{ANP}
ANP	PRAHOVÁ-ANAEROBNÍ PRÁH	ESF	105% W _{ANP}	95% SF ANP	105% SF _{ANP}
VO ₂ max	MAXIMÁLNÍ - VO ₂ max	105,1% W _{ANP}	120% W _{ANP}	105,1 % SF _{ANP} až SF _{MAX} .	
AK	MAXIMÁLNÍ - ANAEROBNÍ KAPACITA	120,1% W _{ANP}	149,9% W _{ANP}		
NK	MAXIMÁLNÍ - NERVOSVALOVÁ KOORDINACE + SÍLA	150,1% W _{ANP}	W _{MAX}		

Pozn.: ESF (ekvivalent SF) je hodnota VV odpovídající intenzitě zatížení na úrovni odpovídající dané hodnotě SF. Zde uvedené dělení tréninkových pásem vychází u pásem pro intenzitu zatížení řízeném SF do úrovně ANP z Tabulky 5 a u pásem pro intenzitu řízené VV přesahujících ANP z Tabulky 9

Tabulka 16 uvádí vypočtené hodnoty vnějšího výkonu a jim ekvivalentní hladiny SF proband M.B.

Pro výpočet hladin SF jsme použily hodnotu ANP zjištěnou při laboratorním vyšetření z července 2008. Zjištěná hodnota SF_{ANP} při zátěžovém testu byla 171t/min.

Tabulka 16

Charakteristika tréninkových pásem probanda M. B.

zkratka	Tréninkové pásmo	Hodnoty VV (W)		Hladina SF	
		Spodní limit	/	Horní limit	Spodní limit / Horní limit
REG	REGENERAČNÍ	do 174		do 127	
OV	PODPRAHOVÁ 1 OBEČNÁ VYTRVALOST	174		217	128 / 144
AP	PODPRAHOVÁ 2 - AEROBNÍ PRÁH	218		247	145 / 152
AA	PODPRAHOVÁ 3 - AP/až ANP	248		288	153 / 161
ANP	PRAHOVÁ-ANAEROBNÍ PRÁH	289		334	162 / 179
VO ₂ max	MAXIMÁLNÍ - VO ₂ max	335		383	180 až 194
AK	MAXIMÁLNÍ - ANAEROBNÍ KAPACITA	384		479	
NK	MAXIMÁLNÍ - NERVOSVALOVÁ KOORDINACE + SÍLA	480		990	

6.1 Vytvoření tabulky kritických výkonů u sledovaného probanda

Vytvořenou tabulku kritických výkonů u sledovaného probanda, použijeme při realizaci dalších úkolů DP.

Zjištění kritických výkonů pro určité časové délky úseků není nahodilé. Vychází z teoretických poznatků, které jsou uvedeny v kapitole 3.8.3 Kritický výkon. Pro naše účely jsme časovou délku úseků stanovili v souladu s Tabulkou 11 na straně 42 a Tabulkou 12 na straně 44.

Časová délka jednotlivých úseků pro jízdu v maximální možné intenzitě je: 10s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 30min, 1hod.

Protože intenzita jednotlivých úseků je velmi vysoká bylo nutné rozdělit jízdy ke zjištění maximálních kritických výkonů pro daný časový úsek do několika jízd. Všechny jízdy byly absolvovány v období 1.7.2008 – 30.8.2008. Každé jízdě předcházela den volna, nebo den, kdy

byl zařazen pouze regenerační trénink. Ač se nejedná o mnoho jízd bylo nutné k tomuto výzkumu využít dvouměsíční období a to z důvodů aktivní závodní činnosti probanda.

Celkem čtyři jízdy během nichž jsme sledovali maximální kritické výkony pro stanovené časové úseky:

1. jízda: 10s, 30s, 1min, 2min, 5min maximální intenzitou
2. jízda: 10min maximální intenzitou
3. jízda: 30min maximální intenzitou
4. jízda: 1 hod maximální intenzitou

Každá jízda začínala úvodním zahřívacím úsekem jehož intenzita nepřesáhla podprahové pásmo intenzita II – Aerobní práh (do 247W). Zde byl kladen důraz hlavně na změny frekvence šlapání (80-100 ot/min). U 3. a 4. jízdy byly do této části ještě zařazeny dva až tři úseky v délce 1 až 3 minuty na prahové intenzitě (289-334W), aby byl organismus připraven na další zátěž vysoké intenzity a délky.

Místo a profil každé z jízd jsou ve většině případů trasy tréninkových jízd, které proband dobře zná. Samozřejmě se může vyskytnout problém v najíždění úseku v maximální intenzitě a to v podobě neočekávaných událostí jakou může být nahodilá dopravní situace, která na malý moment (v řádu několika sekund) sníží aktuální maximální výkon. To nepovažujeme za neobjektivní při zjišťování maximálního kritického výkonu. Jízdy se odehrávají na silnicích a nikdy není 100% zaručeno, že jízdu nemůže taková situace potkat. I v případě, že se jedná o jízdu přes přehlednou křižovatku, na malou chvíli se stoprocentní soustředění na šlapání ztrácí v nutnost kontrolovat bezpečnost dopravní situace. Tato nepatrná snížení maximálního podávaného výkonu zanedbatelně ovlivňují celkový výkon v úseku (nejedná-li se o úsek krátký, tam však předpokládáme výběr silnic bez křižovatek).

1. jízda – 10s, 30s, 1min, 2min, 5min maximální intenzitou

V 1.jízdě bylo zapotřebí dodržet interval odpočinku mezi jednotlivými úseky. Pro maximální výkon v daných úsecích byla jízda naplánována následujícím způsobem:

Zahřátí úvodními 20 minutami s důrazem na frekvenci šlapání a několika lehčími zrychleními. Následuje první úsek v délce 10s maximálním úsilím, jízda pokračuje 3 min v regeneračním pásmu řízené vnějším výkonem, druhý úsek v délce 30s maxima s následným pětiminutovým úsekem v regeneračním pásmu. Třetí úsek absolvovaný maximálním úsilím má délku 1 minuty po němž se opět proband vrací do regeneračního pásma a po takto

absolvovaných sedmi minutách zahajuje dvouminutový úsek maximálního úsilí. Před posledním pětiminutovým maximem jede v regenerační zóně celých 8 min. Zbytek jízdy byl v regeneračním pásmu. Průběh celé jízdy a jejich hlavních částí (10s, 30s, 1min, 2min, 5min maximální intenzita) jsou graficky znázorněny v příloze (Příloha č. 2, Příloha č. 2a – 2e). Každý z vybraných úseků začínal úvodním najetím. To znamená, že kritický výkon byl měřen, jako průměrná hodnota výkonu z průběhu letného úseku.

Zjištěné kritické výkony z 1. jízdy slouží jako ukázka maximálních výkonů probanda a jsou doplněna v tabulce kritických výkonů probanda M.B. (Tabulka 17, str. 56).

2. jízda – 10min maximální intenzitou

2. jízda pro zjištění desetiminutového kritického maximálního výkonu je graficky znázorněna včetně její hlavní části v příloze (Příloha č. 3, Příloha č. 3a) a začíná opět klasickým rozjetím s několika zvýšeními intenzity na krátkou dobu.

Proband si pro tento úsek vybral táhlé 5% stoupání, které přechází po 3km v rovinatý úsek.

V táhlém stoupání se frekvence šlapání pohybuje kolem 70 ot/min a v přechodu na rovinu se zvyšuje k 90 – 95 ot/min. Asi po osmi minutách můžeme sledovat na záznamu křivky výkonu malinký pokles. Ten je způsoben nepřehlednou dopravní situací. To však nemá nejmenší dopad na celkový výsledek úseku. Po dokončení úseku se proband věnuje před ukončením jízdy důkladnému vyjetí v regenerační zóně.

3. jízda – 30min maximální intenzitou

3. jízda byla zaměřena na zjištění maximálního kritického výkonu na úseku délky trvání 30 minut. Průběh této jízdy včetně její hlavní části je graficky znázorněn v příloze (Příloha č. 4, Příloha č. 4a). Proband si musel vybrat dostatečně dlouhou trať pro tuto jízdu s minimálním množstvím křižovatek, aby bylo zabezpečena maximální intenzita pohybu v celé délce úseku.

Mírně zvlněná trať s jednou křižovatkou a protivítr vytvořily ideální podmínky pro tuto jízdu. Proband začal klasickým dvacetiminutovým rozcvičením, kde intenzita pohybu nepřesahovala podprahové pásmo I, výjimkou jsou dva rychlejší úseky délky trvání 1min v intenzitě kolem anaerobního prahu W_{ANP} . Ty byly plánovitě zařazeny do rozcvičení.

Po těchto úvodních dvaceti minutách započal test pro zjištění 30 minutového maxima. V příloze č.4 sledujeme průběh výkonu vyobrazený žlutou křivkou. Vidíme jak na začátku 30 minutového úseku křivka vnějšího výkonu prudce stoupá až na úroveň 550W. To je způsobeno nepřiměřeně vysokou intenzitou na začátku jízdy. Následně proband snižuje

intenzitu šlapání, průběh křivky výkonu se ustaluje a můžeme pozorovat, že v průběhu zbytku úseku se pohybuje v rozmezí 300 až 350W. Občas se křivka výkonu dostává pod hodnotu 300W, což je způsobeno terénními podmínkami-zvlněný profil.

4. jízda – 1hod maximální intenzitou

4. jízda zjišťuje maximální kritický výkon pro časový úsek délky 1 hod. Grafický záznam celé jízdy a její hlavní části můžeme sledovat v příloze (Příloha č. 5, Příloha č. 5a). K absolvování hlavního úseku si proband M.B. vybral okruh s víceméně rovinným profilem. Na okruhu byly celkem čtyři křižovatky, které byly ve směru jízdy. Tudíž jsme očekávali snížení intenzity šlapání pouze v těchto pravoúhlých zatáčkách.

V grafu můžeme sledovat křivku výkonu, která od začátku jízdy osciluje kolem hodnoty 320W. Proband začal jízdu spíše opatrně, protože v předešlé jízdě pro zjištění maximálního kritického výkonu v délce trvání 30min zjistil, že si musí správně rozvrhnout síly pro tento nejdelší úsek. V grafickém záznamu z této 1 hod trvajících úseku je vidět, že zhruba v prvních 30 min má křivka výkonu malý rozptyl. Frekvence šlapání, její průměrná hodnota v úvodních třiceti minutách nabývá hodnoty 94 ot/min. V druhé polovině záznamu je patrné, že se rozptyl křivky výkonu zvětšuje a je méně urovnaný. Proband v průběhu jízdy prožíval od 33. minuty tzv. krizi. Volba převodů v druhé části nabývala spíše silovějšího charakteru (kolem 85 ot/min). Dokončení úseku bylo z pohledu rozvržení sil přesné, 59. a 60 min byla přesně ta doba, kde bylo nutné ukončit jízdu z důvodů únavy. Velmi hezký je i grafický záznam SF (červená křivka), která prvních deset minut vzrůstá na hodnotu kolem 164 t/min a tam se drží až do závěrečné části, kde v posledních 4 minutách vzrůstá až k hodnotě 169 t/min.

Všechny jízdy byly ihned po dojetí staženy do osobního PC, kde byly vyhodnoceny křivky výkonu ve sledovaných úsecích. Záznamy jízd jednotlivých úseků jsou uvedeny v příloze (Příloha č. 2a – 2e, Příloha 3a, Příloha č. 4a, Příloha č. 5a). Z grafů můžeme sledovat velikost výkonu ve wattch (žlutá křivka), SF v t/min (červená křivka), rychlost v km/h (modrá křivka), frekvence šlapání ot/min(zelená křivka) a kroučícího momentu (fialová křivka).

Průměrné a maximální hodnoty výkonu, SF, rychlosti, frekvence šlapání a kroučícího momentu jsou uvedeny v následujících tabulkách (Tabulka 17 a Tabulka 18)

Tabulka 17

Průměrné hodnoty sledovaných ukazatelů u kritických výkonů v délce trvání 10s až 1 hod (proband M.B.)

délka úseku v čase	průměrný výkon	průměrný výkon	průměrná SF	průměr frekvence šlapání	průměrný kroučící moment	průměrná rychlost
(s/ min/ hod)	(W)	(W/kg)	(t/min)	(ot/min)	(Nm)	(km/h)
10s	943	14,95	133	86	26,4	43,9
30s	691	8,79	153	99	18,6	45,9
1min	505	7,32	157	97	13,4	46
2min	428	6,1	162	95	11,1	46,9
5min	370	5,44	167	89	11,1	40,5
10min	372	5,44	169	74	15,8	30
30min	327	4,81	167	84	11,4	35,7
1 hod	311	4,57	163	89	9,84	38,2

Tabulka 18

Maximální hodnoty sledovaných ukazatelů u kritických výkonů v délce trvání 10s až 1 hod (proband M.B.)

délka úseku v čase	max výkon	max výkon	max SF	max frekvence šlapání	max kroučící moment	max rychlost
(s/ min/ hod)	(W)	(W/kg)	(t/min)	(ot/min)	(Nm)	(km/h)
10s	1183	17,39	147	109	36,3	48,8
30s	973	14,3	171	108	32,7	50,4
1min	635	9,33	175	106	22,9	53
2min	852	12,51	173	106	27,5	50,8
5min	658	9,58	177	106	27,2	44,1
10min	534	7,8	176	91	33,5	54
30min	581	8,51	174	103	38,4	62,1
1 hod	431	6,33	169	108	17,74	51,3

6.2 Stanovení a ověření vzorové (modelové) jízdy pro přerušovanou metodu s krátkými úseky KIT u intenzity II řízené vnějším výkonem.

V naší práci jsme vybrali a ověřili vzorové (modelové) jízdy pro přerušovanou tréninkovou metodu s krátkými úseky u intenzity II řízené vnějším výkonem.

V teoretické části (kapitola 3.8.1, Tabulka 8) je definována hladina vnějšího výkonu pro přerušovanou metodu s krátkými úseky pro intenzitu II. Hlavní cíle těchto vzorových (modelových) jízd najdeme v kapitole 3.8 Tabulka 6. Výběr vzorových jízd byl proveden přesně dle těchto požadavků. Všechny jízdy jsou řízeny vnějším výkonem (W). Zkratky používané v následujících rozpisech vzorových jízd vycházejí z Tabulky 16 kapitola 6. Vybrali jsme jízdy:

- 1. jízda KIT intenzita II:

20 min rozjetí int. do AP (do 247W)

10 x 500m int. ANP (289-334W) i 500m REG (do 174W)

5 x 1km int. ANP (289-334W) i 1km REG (do 174W)

10 x 500m int. ANP (289-334W) i 500m REG (do 174W), mezi sériemi 10 min REG (do 174W)

10 min vyjetí int. do AP (do 247W)

Hlavní zaměření tréninkové jednotky: zlepšit efektivitu šlapání (šlapat frekvencí 95-100 ot/min) na požadované intenzitě úseku (pásmo pro intenzitu W_{ANP}).

- 2. jízda KIT intenzita II:

20 min rozjetí do AP (do 247W)

10 x 30s int. ANP (289-334W) i 30s REG (do 174W)

10 x 2 min int. ANP (289-334W) i 2 min REG (do 174W)

10 x 30s int. ANP (289-334W) i 30s REG (do 174W), mezi sériemi 10 min REG (do 174W)

10 min vyjetí int. do AP (do 247W)

Hlavní zaměření tréninkové jednotky: zlepšit efektivitu šlapání (šlapat frekvencí 95-100 ot/min) na požadované intenzitě úseku (pásmo pro intenzitu W_{ANP}).

6.2.1 Výsledky vzorových (modelových) jízd přerušované metody s krátkými úseky KIT u intenzity II řízené vnějším výkonem.

- **1. jízda KIT intenzita II (prahové pásmo W_{ANP}):**

R20' - 10 x 500 / i 500 – i 10' - 5 x 1000 / i 1000 – i 10 – 10 x 500 / i 500 - V10'

Proband M.B. vybral pro vzorovou (modelovou) jízdu rovinatý až mírně zvlněný terén. Jízda, respektive její krátké přerušované úseky, byly řízeny dle údajů o ujeté vzdálenosti, aktuálním výkonu a frekvenci šlapání zobrazené na displeji cyklopočítače (mód ujeté vzdálenosti udávající vzdálenost na desítky metrů). Průběh jízdy je graficky znázorněn v Příloze 6.

Jízda proběhla přesně dle rozpisu tréninku. Samotný rozpis tréninku byl nalepen na horní rámovou trubku silničního kola probanda. Toto je jedna z možností, jak vhodně umístit rozpis tréninku na kolo (viz. Příloha 7). Proband sledoval displej cyklopočítače v průběhu intervalu zátěže (údaje o ujeté vzdálenosti) a odpočinku (aktuální výkon). Cílem této vzorové jízdy bylo udržet patřičný výkon v průběhu zátěže a udržet frekvenci šlapání kolem hodnoty 95-100 ot/min. V následující Tabulce 19 uvádíme hodnoty měřených ukazatelů jednotlivých úseků.

Pětisetmetrové intervaly byly odjety v požadované intenzitě zatížení jak je patrné z průměrných hodnot výkonu uvedených v Tabulce 19. V průběhu jízdy neměl proband problém setrvat v takto stanovené zóně. Intervaly dlouhé jeden kilometr byly dostatečně dlouhé z pohledu doby trvání v porovnání se zpracováním na patřičnou úroveň vnějšího výkonu. Toto zpracování trvalo v průměru 10 až 13s, podle toho, zda proband absolvoval úsek v protivětru, nebo z mírného kopce či v bezvětří. Nejideálnější podmínky pro udržení výkonu byly na rovinatém úseku v mírném protivětru. Průměrná frekvence šlapání u všech úseků osciluje kolem požadovaného zadání 95-100ot/min. Hodnota 95ot/min se zdála být nejideálnější volbou z pohledu tempa. Vyšší kadence je lepší z pohledu plynulosti šlapání a vnějšího výkonu. Při menší frekvenci šlapání vzniká nerovnoměrné působení na pedály kola. Proband měl v takových momentech problém držet výkon ve stanovené zóně a to z důvodů, že buďto přešlápl požadovanou zónu, nebo šlapal málo intenzivně.

Tabulka 19

Hodnoty měřených ukazatelů jednotlivých úseků u 1. jízdy KIT intenzita II (prahové pásmo W_{ANP}), (proband M.B.)

č.série	pořadí úseku	délka úseku	průměrný výkon	průměrná frekvence šlapání	průměrná SF	průměrná rychlost
		m	W	ot/min	t/min	km/h
1	1	500	300	97	138	35,1
	2	500	297	98	138	33,3
	3	500	309	96	140	33,1
	4	500	315	95	141	33,6
	5	500	322	99	142	37
	6	500	320	101	141	36,2
	7	500	320	99	143	33,6
	8	500	313	98	140	36,9
	9	500	307	96	140	35,4
	10	500	296	94	141	32,6
2	1	1000	292	94	138	39
	2	1000	307	100	144	40
	3	1000	302	95	143	39,6
	4	1000	300	97	144	36,7
	5	1000	307	94	145	35,7
3	1	500	300	96	133	34,5
	2	500	312	99	135	39,8
	3	500	301	93	137	38,2
	4	500	300	98	136	37,3
	5	500	329	96	140	34,7
	6	500	311	95	138	35,1
	7	500	305	96	140	37,7
	8	500	292	97	134	37,8
	9	500	305	94	139	35,5
	10	500	299	101	135	41,7

- **2. jízda KIT intenzita II (prahové pásmo W_{ANP}):**

R20' - 10 x 30s / i 30s – i 10' - 5 x 2' / i 2' - i 10' - 10 x 30s / i 30s - V10'

Proband M.B. vybral pro absolvování této jízdy rovinatý profil. Vybral dlouhou rovinu na níž absolvoval všechny úseky včetně intervalů odpočinku v regenerační zóně. Jízda, její hlavní části (289-334W), byla řízena dle času zobrazeném na displeji cyklopočítače. Dalšími aktuálně zobrazenými hodnotami byly výkon a frekvence šlapání. Prvních deset třicetivteřinových úseků bylo v protivětru. Na grafickém záznamu průběhu jízdy (Příloha 8) je patrné, jak v tomto protivětru proband na začátku jednotlivých úseku šlape příliš intenzivně. Naopak další série pěti dvouminutových úseků se konala jízdou po větru a na záznamu křivky výkonu vidíme, že proband začal všechny úseky s nižším úsilím, než jaké bylo zapotřebí. Z grafického záznamu křivky výkonu sledujeme, jak ve třetí sérii deseti třicetivteřinových úseků výkon kolísá ve větším rozmezí než v první sérii, která byla oproti té poslední absolvována v protivětru. Při vyhodnocování jednotlivých úseků v programu PowerAgent 7, zjišťujeme, že v třicetisekundovém úseku je prvních deset až dvanáct sekund úseku pod, nebo nad stanoveným limitem předepsaného pásma výkonu. V těchto krátkých úsecích je deset až dvanáct sekund velmi dlouhou dobou, která ovlivní průměrný výkon úseku s dobou trvání 30s, jak je patrné z Tabulky 20. Ten je ve většině úseků těsně na hranici požadovaného rozmezí, nebo malinko pod (289-334W). U takto krátkých úseků je rozhodující, jak rychle se proband dostane na stanovené výkonové rozmezí. Snadnější je to v protivětru, ale tam hrozí nebezpečí příliš vysokého úvodního úsilí.

Výsledky jízdy jsou uspokojivé, ve většině úseků je hodnota průměrného výkonu v požadovaném rozmezí, frekvence šlapání se pohybuje od 88 do 98ot/min.

Tabulka 20

Hodnoty měřených ukazatelů jednotlivých úseků u 2. jízdy KIT intenzita II (prahové pásmo W_{ANP}), (proband M.B.)

č.série	pořadí úseku	doba trvání úseku	délka úseku	průměrný výkon	průměrná frekvence šlapání	průměrná SF	průměrná rychlost
		(s)	(m)	(W)	(ot/min)	(t/min)	(km/h)
1	1	30	310	290	97	138	37
	2	30	270	267	92	140	32,2
	3	30	270	268	93	141	32,5
	4	30	260	288	88	141	30,3
	5	30	240	281	90	138	30
	6	30	260	270	91	141	30
	7	30	290	269	94	140	34,5
	8	30	300	288	96	139	34,7
	9	30	310	291	95	140	37,2
	10	30	300	289	90	141	35,1
2	1	2	1260	293	98	145	37,8
	2	2	1310	289	96	147	39,4
	3	2	1320	292	96	150	39,1
	4	2	1360	293	97	154	40,3
	5	2	1370	290	97	154	40,4
3	1	30	350	289	97	135	38,3
	2	30	340	290	95	136	37,1
	3	30	310	301	96	145	38
	4	30	330	305	95	144	38,1
	5	30	310	280	94	143	37,1
	6	30	310	281	95	145	37
	7	30	310	280	93	146	36,9
	8	30	290	284	97	150	36,1
	9	30	320	295	95	149	37,2
	10	30	300	291	93	151	37,1

6.2.2 Diskuze k naměřeným hodnotám

Průměrné hodnoty naměřeného výkonu a frekvence šlapání se blíží, nebo splňují hlavní zaměření vzorových (modelových) jízd. V průběhu jízd a při vyhodnocování křivky výkonu jsme došli k drobným chybám, ke kterým se chceme vyjádřit. Ve druhé jízdě byly úseky v první a třetí sérii dlouhé 30s. Vyskytly se problémy s absolvováním jednotlivých úseku v požadované zóně vnějšího výkonu. Po stažení dat do PC a vyhodnocování křivek výkonu u třicetisekundových úseků jsme zjistili, že zhruba 10 – 12s trvá zapracování a

ustálení vnějšího výkonu v požadované zóně. Průměrná hodnota frekvence šlapání je u některých úseků nižší než bylo stanoveno v hlavním záměru vzorové jízdy (95-100ot/min). Nižší hodnota je způsobena nutností v úvodních 10-12s řadit na těžší převod. Poté teprve úroveň vnějšího výkonu dosahuje požadované zóny a frekvence šlapání se od 10-12s ustaluje na hodnotách mezi 95-100ot/min.

Graficky zaznamenaná křivka výkonu mění v průběhu některých intervalů při relativně stejné síle šlapání svůj průběh. Je to způsobeno nastaveným ukládáním dat v intervalu 1s a systémem snímání dat v zadním náboji kola, které je v časovém intervalu 1,26s. Jiné programy pro zpracování výsledků (WKO+) umějí částečně křivku výkonu vyhladit. Program PowerAgent 7 tuto funkci postrádá, ale je dle našeho názoru více přehledný a pro účely DP, ale i profesionálního tréninku plně dostačující.

V průběhu 1. jízdy jsme nenašly problémy, které by zásadně ovlivnily průběh úseků a řízení jízdy dle měřiče výkonu proběhlo podle hlavních záměrů jízdy. 500m a 1000m jsou delší úseky a proto úvodní zapracování na požadovanou hodnotu výkonu a frekvence šlapání nijak dramaticky neovlivňují průměrné hodnoty jednotlivých úseků.

6.3 Stanovení a ověření vzorové (modelové) jízdy pro přerušovanou metodu s krátkými úseky KIT u intenzity III řízené vnějším výkonem.

V teoretické části (kapitola 3.8.1, Tabulka 8) je definována hladina vnějšího výkonu pro přerušovanou metodu s krátkými úseky pro intenzitu III. Hlavní cíle těchto vzorových (modelových) jízd najdeme v kapitole 3.8 Tabulka 6. Výběr vzorových jízd byl proveden přesně dle těchto požadavků. Všechny jízdy jsou řízeny vnějším výkonem (W). Zkratky používané v následujících rozpisech vzorových jízd vycházejí z Tabulky 16 kapitola 6.

Vybrali jsme jízdy:

- 1. jízda, Krátký Intervalový Trénink 1(KIT) intenzita III :

20 min rozjetí int. do AP (do 247W)

2 x (8 x 1km int. 97-102% z kritického výkonu délky trvání 1 hod i 1km REG (do 174W) i 5-10min REG (do 174W)

20 min vyjetí int. do AP (do 247W)

Hlavní zaměření tréninkové jednotky: zlepšit efektivitu jízdy (držení za spodní část řídítek a šlapat frekvencí 90-100 ot/min) na úrovni plánovaného kritického výkonu délky 60min, zvýšit stávající kritický výkon pro časový úsek 60min o 20W pomocí přerušované tréninkové metody krátkých úseků KIT 1.

- 2. jízda, KIT 2 intenzita III:

20 min rozjetí int. do AP (do 247W)

2 x (10 x 500m int. 97-102% z kritického výkonu délky trvání 30 min +20W i 500m REG (do 174W) i 5-10min REG (do 174W)

20 min vyjetí int. do AP (do 247W)

Hlavní zaměření tréninkové jednotky: zvýšit stávající kritický výkon pro časový úsek 30 min o 20W pomocí přerušované tréninkové metody krátkých úseků KIT 2.

- 3.jízda, KIT 3 intenzita III:

20 min rozjetí int. do AP (do 247W)

2 x (6 x 20s int. 97-102% z kritického výkonu délky trvání 10 min i 40s REG (do 174W) i 5-10 min REG (do 174W)

20 min vyjetí int.do AP (do 247W)

Hlavní zaměření tréninkové jednotky: zvýšit stávající kritický výkon pro časový úsek 10 min o 20W pomocí přerušované tréninkové metody krátkých úseků KIT 2.

6.3.1 Výsledky vzorových (modelových) jízd přerušované metody s krátkými úseky KIT u intenzity III řízené vnějším výkonem.

- 1. jízda, KIT 1 intenzita III (intenzita kritického výkonu délky trvání 60min) :

R20' - 8 x 1000 / i 1000 – i 10' - 8 x 1000 / i 1000 – V20'

Hlavní zaměření vzorové tréninkové jízdy bylo zlepšit efektivitu jízdy (držení za spodní část řídítek a šlapat frekvencí 90-100 ot/min) na úrovni plánovaného kritického výkonu délky 60min zvýšeného o 20W nad aktuální maximum (311W). Na rozpisu této jízdy nalepené na horní trubku rámu probandova kola byla napsána jako cílová hodnota hlavních úseků číslice 330W.

Proband vybral k absolvování jízdy mírně zvlněný profil. Hlavní motivy se odvíjely na dlouhé rovině, kterou použil pro absolvování všech úseků první i druhé série. Náročnost úseků byla zdůrazněna povětrnostními vlivy. Proband stěží odhadoval sílu šlapání kvůli kolísající síle větru a profilu tratě. V protivětru se cíl, šlapat kolem hodnoty 330W dařil plnit. V jízdě po větru to bylo více těžké a to z důvodů nutnosti řadit na těžší převody. Toto řazení způsobovalo na malou chvíli vysoký aktuální výkon na který proband reagoval zbytečně velkým snížením síly šlapání. Délku úseků proband řídil podle cyklopočítače, kde ponechal v průběhu jízdy zapnuté hodnoty ujeté vzdálenosti, frekvence šlapání a aktuálního výkonu. Průběh křivky výkonu v první a druhé sérii osmi kilometrových úseků můžeme sledovat na grafickém záznamu v Příloze 9. Hodnoty nejdůležitějších ukazatelů všech úseků znázorňuje Tabulka 21. Pokud se budeme pečlivě zabývat výsledky jízdy a prozkoumáme detailně Tabulku 21 zjistíme, že i při nižší průměrné frekvenci šlapání dosáhl proband splnění zadání vzorové jízdy.

Z výsledku se můžeme též domnívat, že plnit požadované zadání výkonu, jenž je určen cílovou hodnotou je lehčí s malinko těžším převodem, kde je patrný delší impulz působení na pedál. Švihová jízda (kolem 100ot/min) je v těchto přerušovaných krátkých úsecích méně efektivní než jízda s malinko nižší frekvencí šlapání (88-93ot/min).

Tabulka 21

Hodnoty měřených ukazatelů jednotlivých úseků u 1. jízdy KIT 1 intenzita III (kritický výkon 60min), (proband M.B.)

č.série	pořadí úseku	délka úseku (m)	průměrný výkon (W)	průměrná frekvence šlapání (ot/min)	průměrná SF (t/min)	průměrná rychlost (km/h)
1	1	1000	324	88	144	37,1
	2	1000	303	90	140	41,1
	3	1000	335	92	155	36,8
	4	1000	317	88	148	37,1
	5	1000	304	90	144	38,8
	6	1000	323	89	148	43,5
	7	1000	321	88	152	37,6
	8	1000	300	82	145	37,9
2	1	1000	331	86	144	38,8
	2	1000	292	91	143	49,1
	3	1000	322	86	147	34
	4	1000	339	89	150	34,8
	5	1000	345	88	148	35,1
	6	1000	339	89	149	34,9
	7	1000	340	90	147	40
	8	1000	290	88	142	41,6

- **2. jízda, KIT 2 intenzita III (intenzita kritického výkonu délky trvání 30min):**

R20' - 10 x 500 / i 500 – i 10' - 10 x 500 / i 500 – V20'

Hlavním zaměřením vzorové tréninkové jízdy bylo ověřit, zda je možno pomocí přerušované tréninkové metody krátkých úseků KIT 2 absolvovat jízdu, jejíž úseky jsou cíleně zaměřeny na zvýšení stávajícího 30 min kritického výkonu o 20W. To vše při zaměření, na co nejlepší efektivitu šlapání, konkrétně její frekvenci. Stávající kritický výkon pro 30 min byl 327W. Pokud chceme dosáhnout zadaného cíle je třeba všechny intervaly absolvovat v rozmezí 97 až 102% cíleného kritického výkonu, tedy kolem hodnoty 347W (336-354W).

Proband si před jízdou připravil stručný rozpis tréninku, který nalepil na horní trubku rámu. Na rozpisu si vyznačil pro interval 500m hodnotu výkonu 350W. Přesné rozmezí pro všechny úseky je 336-354W. To je pro praktický průběh jízdy velmi malé rozmezí. Pro samotný průběh jízdy je praktičtější vědět a mít v rozpise, po co nejdéle dobu intervalu atakovat hodnotu 350W. Při samotné jízdě řídil proband úseky dle ukazatele ujeté vzdálenosti (mód ujeté vzdálenosti udávající vzdálenost na desítky metrů), dále ponechal na displeji zapnuté aktuální informace o výkonu a frekvenci šlapání.

Průběh jízdy je graficky znázorněn v Příloze 10, kde můžeme sledovat, jak se dařilo splnit jeden z cílů vzorové jízdy. V první a druhé sérii vidíme, jak ve většině intervalů žlutá křivka výkonu osciluje kolem hodnoty 350W. Některé úseky (5. a 6. úsek ve druhé sérii) začínají velmi ostrým nástupem a hodnoty výkonu se šplhají až k 425W. Naopak 6. úsek v první sérii je z pohledu záznamu křivky výkonu mimo požadovaný výkon 350W. Tyto odchylky vznikly z aktuálních změn v průběhu jízdy, kdy v protivětru proband s těžší odhadl, jako silou začít šlapat daný úsek, aby ihned atakoval požadovanou hodnotu výkonu 350W. Proband M.B. v průběhu intervalů volil spíše frekvenci šlapání kolem 90 ot/min, protože se mu lépe dařilo, co možná nejvíce držet výkon v těsné blízkosti 350W. Při frekvenčnějším šlapání (kolem 100 ot/min) hodnota výkonu na displeji cyklopočítače více kolísala, než při nižší frekvenci šlapání.

Nejdůležitější hodnoty všech intervalů(úseků) jsou zaznamenány v následující Tabulce 22. Zde si můžeme prohlédnout, jak se liší jednotlivé úseky z pohledu zaznamenaných hodnot.

Tabulka 22

Hodnoty měřených ukazatelů jednotlivých úseků u 2. jízdy KIT 2 intenzita III (kritický výkon 30min), (proband M.B.)

č.série	pořadí úseku	délka úseku	průměrný výkon	průměrná frekvence šlapání	průměrná SF	průměrná rychlost
		(m)	(W)	(ot/min)	(t/min)	(km/h)
1	1	500	356	89	139	33,4
	2	500	346	87	141	34,6
	3	500	341	88	139	33,8
	4	500	332	93	140	41,6
	5	500	340	91	141	41,2
	6	500	300	92	141	41,5
	7	500	354	87	140	32,5
	8	500	334	84	142	32,2
	9	500	320	84	140	32,5
	10	500	352	91	141	37,2
2	1	500	321	91	131	36,8
	2	500	320	91	137	36,9
	3	500	320	86	139	39,1
	4	500	342	86	138	31,5
	5	500	328	79	139	37,4
	6	500	352	84	140	37,3
	7	500	324	88	142	37,3
	8	500	340	87	141	38,1
	9	500	320	86	139	38,7
	10	500	290	88	140	39

- **3.jízda, KIT 3 intenzita III (intenzita kritického výkonu 10min):**

R20' - 6 x 20s / i 40s – i 10' - 6 x 20s / i 40s – V20'

Příprava probanda na jízdu je stejná jako u všech předcházejících vzorových (modelových) jízd. Provedl ruční kalibraci přístroje a nalepil rozpis vzorové (modelové) jízdy na horní trubku rámu. Hlavní zaměření tréninkové jednotky bylo zvýšit stávající kritický výkon pro časový úsek 10 min o 20W pomocí přerušované tréninkové metody krátkých

úseků KIT 3. Hodnota kritického výkonu po zvýšení o 20W činí 392W. Na rozpis si proband poznamenal hodnotu 390W. Po rozjetí vjíždí proband M.B. na vybraný, víceméně rovinný úsek silnice, kde absolvuje všechny dvacetisekundové úseky. Ty jsou řízeny ukazatelem doby jízdy zobrazené na displeji cyklopočítače. Dvacet sekund je velmi krátká doba a proband měl problémy určit přiměřenou sílu šlapání, pro co nejrychlejší atakování hodnoty 390W. Jak můžeme vidět na grafickém záznamu jízdy (Příloha 11), první série je velmi nevyrovnaná oproti lépe vyhlížejícímu záznamu druhé série. Ze stažených údajů o absolvované jízdě do PC a vyhodnocení jednotlivých úseků jsme vytvořili následující Tabulku 23, kde můžeme sledovat nejdůležitější ukazatele jednotlivých úseků.

Tabulka 23

Hodnoty měřených ukazatelů jednotlivých úseků u 3. jízdy KIT 3 intenzita III (kritický výkon 10min), (proband M.B.)

č.série	č. úseku	doba trvání úseku	délka úseku	průměrný výkon	průměrná frekvence šlapání	průměr TF	průměrná rychlost
		(s)	(m)	(W)	(ot/min)	(t/min)	(km/h)
1	1	20	230	372	94	135	37,1
	2	20	200	380	92	140	35,9
	3	20	210	400	96	144	37,2
	4	20	210	393	98	143	37,1
	5	20	220	390	97	145	38,1
	6	20	180	360	90	147	31,1
2	1	20	200	387	84	130	33
	2	20	220	391	95	143	38,ž
	3	20	180	330	85	140	31,1
	4	20	210	370	95	140	34,5
	5	20	220	396	98	143	36,8
	6	20	200	360	96	150	34,1

6.3.2 Diskuze k naměřeným hodnotám

Hodnoty vnějšího výkonu u tří absolvovaných vzorových (modelových) jízd ve většině splnily hlavní zaměření jízdy. Problematiku nesplnění záměru u jednotlivých úseků, ať už absolvovat úsek na kritickém výkonu, nebo dodržet frekvenci šlapání sledujeme nejčastěji v délce úseku, nebo v počtu úseků.

Dvacetisekundový úsek KIT 3 Intenzita III je velmi krátkým. Splnit hlavní záměr u takto krátkého úseku je velmi problematické. Tabulka 23 nabízí hodnoty průměrného výkonu se kterými můžeme být spokojeni (blíží se ve většině úseků požadované hodnotě výkonu) i když to nemůžeme stoprocentně tvrdit. Při detailním sledování grafického záznamu úseků sledujeme, že vnější výkon se nepohybuje těsně kolem stanovené hodnoty, nýbrž osciluje a to s velkými změnami svých hodnot. Domníváme se, že tato skutečnost je zapříčiněna snímáním a ukládáním dat v měřiči vnějšího výkonu Power Tap PRO a následným vyhodnocením v programu, který nevyhlazuje data a nabízí je přesně v takové podobě v jaké byla nahrána do paměti cyklopočítače. Průměrné hodnoty frekvence šlapání jsou u některých úseků nižší, než bylo stanoveno v zaměření vzorové jízdy. Ovlivnění může být způsobeno soustředěním se na hodnoty kritického výkonu v průběhu úseku s měnícími se aktuálními hodnotami na displeji cyklopočítače a tím zbytečným řazením či podřazováním. Nejlépe by se této chybě dalo předejít tím, že se v průběhu úseku budeme snažit ignorovat měnící se hodnoty výkonu na displeji cyklopočítače a budeme je sledovat každých cca 5s.

V průběhu najíždění vzorových jízd se vyskytly určité problémy s kolem probanda a ten byl nucen v následujících dvou jízdách použít tréninkové kolo. Pokud bychom k měření používali měřič výkonu umístěný ve středovém složení kola, byly bychom nuceni pracně přemontovat měřič vnějšího výkonu na jiné kolo. V našem případě jsme pouze vyměnili klasické zadní kolo na tréninkovém bicyklu za zadní kolo s nábojem Power Tap, připevnili jsme objímku k uchycení cyklopočítače a mohli jsme pokračovat ve sběru dat. Odpadla nám nutnost kalibrace a nastavení senzorů snímající vnější výkon ve středovém složení, jako je tomu u jiných měřičů výkonu.

Díky tomu můžeme tvrdit, že výsledky nemohou být ovlivněny, protože kalibrace přístroje se provádí bez ohledu na to, zda zadní kolo měníme mezi závodním a tréninkovým bicyklem.

Z toho plyne jasná výhoda systému Power Tap, kolo se nasadí a hned je možno pokračovat v měření.

6.4 Stanovení typologie jezdce srovnáním s tabulkou kritických výkonů

Ke stanovení typologie jezdce využijeme výsledky získané v kapitole 6.1. Dále využijeme výsledky terénního testu k určení výkonu na úrovni ANP (W_{ANP}). Všechny hodnoty sledovaných kritických výkonů porovnáme s Tabulkou 12 na straně 44.

V teoretické části (kapitola 3.8.3) jsme se zmínili o typologii jezdců. Ta vychází z výše zmíněného popisu výkonových maxim, dle kterých je možno určit typ jezdce.

Hodnoty maximálního kritického výkonu přepočteného na kg tělesné hmotnosti získáme z podílu: průměrný výkon (W) pro daný úsek / tělesná hmotnost probanda (kg).

Sledované hodnoty kritického výkonu jsou:

5-10s max. hodnota $W/kg = 14,95$

1min max. hodnota $W/kg = 7,32$

5min max. hodnota $W/kg = 5,44$

W_{ANP} hodnota $W/kg = 4,69$

Hodnoty jsme zaznamenali do Tabulky 24 na straně 72 a následně jsme zjistili do jaké úrovně výkonnosti dle délky úseku a dosaženého výkonu můžeme probanda zařadit.

Předkládáme stručný popis pro jednotlivá maxima:

5-10s max. hodnota $W/kg = 14,95$...jezdci střední až dobré výkonnosti

1min max. hodnota $W/kg = 7,32$...jezdci střední výkonnosti

5min max. hodnota $W/kg = 5,44$...jezdci výborné výkonnosti

W_{ANP} hodnota $W/kg = 4,69$...jezdci výborné výkonnosti

Charakteristiku probanda M.B. jsme posuzovali dle následujících typologií:

- Všestranný jezdec: všestranně zaměřený, vyrovnané výkonnostní parametry ve všech sledovaných kritických výkonech. Má výkonnostní spektrum pro všechny disciplíny, ale ani v jedné neexceluje.
- Sprinter: dobrý sprinter má vysokou úroveň kritických výkonů na úrovni 1. až 5. min. V delších časových úsecích je úroveň kritického výkonu spíše nižší ve srovnání s 1 min maximem.
- Časovkář: se projevuje vysokou úrovní kritických výkonů v aerobním pásmu. Vysoký kritický výkon je zřetelný zejména na funkčním anaerobním prahu.

- Tempař: vysoká úroveň anaerobních schopností na úrovni $VO_2\text{max}$ a vysoká výkonnost na úrovni ANP. Na těchto úrovních je pozorován velmi vysoký kritický výkon. Problém je zřetelný u krátkých vysoce intenzivních zátěží v délce do 1 min. Zde má kritický výkon nižší hodnoty než jaké by se daly předpokládat v porovnání s kritickým výkonem na úrovni ANP.

Zjistili jsme, že proband M.B. má horší úroveň krátkých maximálních kritických výkonů (5-10s a 1min), která jej řadí do kategorie střední až horší výkonnosti.

Naopak 5 min maximum a hodnota W_{ANP} jej řadí k jezdčům s výbornou výkonností.

Podle výše zmíněných charakteristik můžeme s jistotou tvrdit, že proband není všestranným jezdcem a ani sprinterem. Blízká je mu charakteristika časovkáře, leč kritický výkon na úrovni funkčního anaerobního prahu W_{ANP} by musel být ještě vyšší, abychom s jistotou mohli říci, že proband je časovkářem.

Nejvíce se proto proband M.B. blíží charakteristice tempaře. Vysoká úroveň anaerobních schopností na úrovni $VO_2\text{max}$ (v 5 min a 10 min maximum podobný kritický výkon, viz. Tabulka 17na straně 56) a vysoká výkonnost na úrovni W_{ANP} jej nejvíce přibližuje k výše zmíněné charakteristice tempaře. Na těchto úrovních kritických výkonů je pozorován velmi vysoký průměrný výkon přepočtený na kg tělesné hmotnosti. Zřetelně nízký je výkon u krátkých vysoce intenzivních zátěží v délce do 1 min. Tam má kritický výkon nižší hodnoty než jaké by se daly předpokládat v porovnání s kritickým výkonem na úrovni 5min max a W_{ANP} . Hodnoty kritických výkonů probanda jsou zaznamenány červeně v Tabulce 24. Zde je jasně patrný rozdíl ve výkonnostních úrovních u krátkých a delších maximálních úseků. Hodnoty kritických výkonů do 5 minut jsou pořízeny v jedné jízdě a dalo by se proto namítat, že zjištěné hodnoty nejsou přesné a že je potřeba tato maxima provádět v samostatných jízdách. My jsme u těchto úseků brali maximální hodnotu výkonu po najetí maximální intenzitou. Jedná se o letmé úseky. Hodnoty jsou možná nižší i proto, že proband se cíleně věnuje zvýšení výkonu v oblasti dlouhodobé závodní vytrvalosti a tréninku minimálně zařazuje krátké explozivní úseky. Rozdíly v kritických výkonech u delších úseků jsou v malém rozpětí, což potvrzuje jeho závodní zaměření. Pro zajímavost kritický výkon probanda na 60 min je 311W a pro 120min 306W.

Tabulka 24

Zařazení probanda M.B. v tabulce členění kritických výkonů dle Allen, 2006

		Men				Women			
		5,10 s	1 min	5 min	W _{ANP} /kg	5 s	1 min	5 min	W _{ANP} /kg
Jezdci výborné výkonnosti	}	19,08	9,55	5,84	5,07	16,22	8,12	4,96	4,31
		18,74	9,40	5,70	4,95	15,93	7,99	4,85	4,21
		18,40	9,25	5,57	4,84	15,64	7,86	4,73	4,11
		18,06	9,10	5,43	4,72	15,35	7,74	4,62	4,01
		17,72	8,95	5,30	4,60	15,06	7,61	4,51	3,91
Jezdci dobré výkonnosti	}	17,38	8,80	5,16	4,48	14,77	7,48	4,39	3,81
		17,04	8,65	5,03	4,36	14,48	7,35	4,28	3,71
		16,70	8,50	4,89	4,24	14,20	7,23	4,16	3,60
		16,36	8,35	4,75	4,12	13,91	7,10	4,04	3,50
		16,02	8,20	4,62	4,00	13,62	6,97	3,93	3,40
Jezdci střední výkonnosti	}	15,68	8,05	4,48	3,88	13,33	6,84	3,81	3,30
		15,34	7,90	4,35	3,76	13,04	6,72	3,70	3,20
		15,00	7,75	4,21	3,64	12,75	6,59	3,58	3,09
		14,66	7,60	4,08	3,53	12,46	6,46	3,47	3,00
		14,32	7,45	3,94	3,41	12,17	6,33	3,35	2,90
Rekreační cyklisté	}	13,98	7,30	3,81	3,29	11,88	6,21	3,24	2,80
		13,64	7,15	3,67	3,17	11,59	6,08	3,12	2,69
		13,30	7,00	3,53	3,05	11,31	5,95	3,00	2,59
		12,96	6,85	3,40	2,93	11,02	5,82	2,89	2,49

6.5 Srovnání zatížení v cyklistické části závodů krátkého a dlouhého triatlonu pomocí měřiče vnějšího výkonu

V tomto úkolu se práce zaměřuje na srovnání zatížení pomocí měřiče vnějšího výkonu v různých typech triatlonového závodu. Pro srovnání jsme použili starší záznamy jízd v triatlonových závodech probanda M.B. Záznamy jsme získali v programu PowerAgent 7, kde si je proband ukládal.

Prvním záznamem je křivka výkonu v cyklistické části sprinttriatlonu, jenž se uskutečnil 1.6.2008 v Poděbradech. V Příloze 12 můžeme sledovat křivku výkonu. Ta neustále osciluje mezi hodnotami 200 až 500W. Nerovnoměrný průběh je způsoben jízdou v menší asi desetičlenné skupině závodníků. Ve skupině vznikali neustále drobné nástupy, závodníci se střídali na špici a v neposlední řadě byly na trati obrátky o 180°. Dle průběhu křivky výkonu můžeme jasně říci, že cyklistická část byla velmi náročná na střídání tempa a tím i na změny intenzit. Průměrný výkon byl na rovinaté dvacetikilometrové trati 257W, průměrná rychlost 37,8 km/h a průměrná frekvence šlapání 83 ot/min. Uvedené průměrné hodnoty (Average) a maximální hodnoty (Max) sledovaných ukazatelů průběhu jízdy jsou ve spodní části přílohy (Záznam cyklistické části sprinttriatlonu v Poděbradech).

Druhý záznam (Příloha 15) je cyklistická část v dlouhém triatlonu. Ten se uskutečnil 24.8.2008 v okolí Máchova jezera. Profil trati dlouhé bezmála 92 km byl zvlněný. Dle pravidel dlouhého triatlonu je zakázána jízda v cyklistickém háku a proto můžeme tuto jízdu hodnotit jako individuální časovku. Tu začal proband M.B. s jasným úmyslem udržet výkon v rozmezí 270 – 300W. Rozmezí nebylo nahodile stanovené, nýbrž je podloženo znalostí kritického výkonu z cyklistické části předešlých triatlonových závodů typu ½ Ironman. Cyklistická část byla rozdělena do třech okruhů. Jeden a půl okruhu se daří dle zaznamenané křivky držet výkon v požadovaném rozmezí. V druhé části závodu se probandovi nedaří přesně udržet výkon a to z důvodu, aby nebyl potrestán za nedodržení vzdálenosti za závodníkem dle pravidel dlouhého triatlonu. Proband se snažil držet výkon ve stejném rozmezí, ale soupeři jeli ve srovnání s ním nerovnoměrně. A tak byl nucen měnit sílu šlapání dle aktuálního postavení vůči soupeřům (dodržení desetimetrové vzdálenosti). Zaznamenaná křivka výkonu dokresluje průběh síly šlapání v celé cyklistické části dlouhého triatlonu. Intenzita zatížení z pohledu vnějšího výkonu byla oproti sprintu v Poděbradech rovnoměrnějšího charakteru.

V porovnání s cyklistickou částí ve sprinttriatlonu (výkon kolísá v rozmezí 200-500W) se jedná o téměř stabilní hodnotu výkonu.

Ve sprinttriatlonu byla hodnota průměrného výkonu 254W u dlouhého triatlonu činila 261W s průměrnou frekvencí šlapání 82 ot/min. Takřka stejný průměrný výkon, ale pokud detailně prozkoumáme zaznamenané křivky výkonu zjistíme charakteristické rozdíly u obou jízd. Krátký triatlon charakterizuje jízda v háku, neboli změna síly šlapání pokud se jezdec pohybuje na špici skupiny či jede v háku. Oproti tomu dlouhý triatlon, jeho cyklistická část je charakteristická rovnoměrnou silou šlapání.

Další grafické záznamy (Příloha 13, Příloha 14) dokumentují průběh výkonu v cyklistické části krátkého triatlonu. Křivky vypadají podobně, jako u cyklistické části krátkého triatlonu v Poděbradech (Příloha 12). Sprint v Doksech (Příloha 13) se odehrával na rovinaté trati s minimálním převýšením. Proband absolvoval cyklistickou část ve skupině 4 závodníků. Na trati byly čtyři obrátky. Křivka výkonu kolísá v rozpětí od 0 do 600W.

Cyklistická část sprintu v Sokolově (Příloha 14) měla jiný průběh. Po plavání byl proband od začátku cyklistiky v osamoceně jízdě a stíhal skupinu závodníků před sebou. Křivka výkonu má rovnoměrnější charakteristiku průběhu. I když se v podstatě jednalo o individuální časovku v průběhu cyklistické části triatlonu, můžeme sledovat, že křivka výkonu se nepohybuje v určitém rozmezí, jako u dlouhého triatlonu, nýbrž je malinko více rozkolísanou.

Ze srovnání zatížení cyklistické části dlouhého a krátkého triatlonu plyne, že jízda v dlouhém triatlonu klade nároky na udržení stálého skoro neměnného výkonu. V krátkém triatlonu se cyklistická část jezdí s neustále měnící se intenzitou síly šlapání. Hlavní příčinou obou charakteristik průběhu výkonu je povolená jízda v háku u krátkého a zakázaná jízda v háku u dlouhého triatlonu.

A nyní se v krátkosti podívejme na grafický záznam výkonu v cyklistickém závodě. Ten byl pořizen 15.6.2008 na silničním závodě SAL. Proband M.B. si vybral tento závod jako jeden z prostředků vyladění formy před MR v dlouhém triatlonu. Závod se konal na 15,5 km dlouhém okruhu, jenž měl zvlněný až kopcovitý profil. Celkem se jel pětkrát. Proband byl od začátku 2. okruhu v úniku s dalšími třemi závodníky (závodníci pravidelně startující na silniční cyklistické extralize). Ze záznamu křivky výkonu (Příloha 16) vidíme, jak odlišný je cyklistický závod od triatlonové cyklistické části. Záznam je podobný se záznamem křivky výkonu sprinttriatlonu, kde rovněž vidíme velké změny intenzity šlapání, ale úplně odlišný od záznamu cyklistické části dlouhého triatlonu. Průměrný výkon v silničním závodě dlouhém

76,5 km a trvajícím 1:56 hod byl 271W. Tedy o 14W více než u sprinttriatlonu a o 10W více než u dlouhého triatlonu.

6.6 Posouzení možnosti silničních cyklistických závodů absolvovaných s měřičem vnějšího výkonu v přípravě triatlonistů

K posouzení jsme vybrali grafický záznam vnějšího výkonu v cyklistickém závodě. Ten byl pořízen 15.6.2008 na silničním závodě SAL (Příloha 16). Proband M.B. si vybral tento závod jako jeden z prostředků vyladění formy před MR v dlouhém triatlonu. Závod se konal na 15,5 km dlouhém okruhu, jenž měl zvlněný až kopcovitý profil. Celkem se jel pětkrát. Proband byl od začátku 2. okruhu v úniku s dalšími třemi závodníky (závodníci pravidelně startující na silniční cyklistické extralize). Ze záznamu křivky výkonu (Příloha 16) sledujeme jeho průběh. Záznam jsme porovnali se záznamy křivky výkonu z cyklistických částí triatlonů (Příloha 12, 13, 14,15).

Při podrobném srovnání jsme zjistili tyto skutečnosti:

Zaznamenaná křivka výkonu u silničního závodu má rozkolísaný průběh. Kolísání křivky je způsobeno nástupy, změnami profilu tratě, střídáním na špici pelotonu a posléze ve skupině, zpomalením a následným zrychlením v zatáčkách. Záznamy křivky výkonu v cyklistické části vybraných krátkých triatlonů mají podobný průběh (Příloha 12, 13, 14). Společným rysem křivek vnějšího výkonu je velká změna v krátkých časových intervalech. Odlišný je záznam cyklistické části dlouhého triatlonu. Průměrný výkon v silničním závodě dlouhém 76,5 km a trvajícím 1:56 hod byl 271W. Tedy o 14W více než u sprinttriatlonu a o 10W více než u dlouhého triatlonu.

Z porovnání křivek výkonů (průběh křivky výkonu, SF, rychlosti a dalších parametrů) můžeme konstatovat, že pro krátké triatlony typu sprint a olympijský triatlon, ve kterých je povolena jízda v háku je start v silničním cyklistickém závodě přínosem. Charakter zatížení, kdy se střídají intenzity výkonu jsou si velmi podobné.

Pro dlouhý triatlon je start v silničním závodě spíše zpeštěním, ale například z pořízených záznamů o výkonu můžeme sledovat jeho hodnoty v různých úsecích (stoupání, rovina, nástupy, atd.). Start v silničním závodě může mít i dílčí úkoly (snaha ujet pelotonu, pohybovat se na špici pelotonu ve stoupání, apod.).

6.7 Vypracování metodiky stavby vzorových (modelových) jízd v tréninku cyklistické části triatlonu pro přerušovanou metodu s krátkými úseky s pomocí měřiče výkonu

Při vypracovávání vzorových (modelových) jízd pro přerušovanou metodu s krátkými úseky s pomocí měřiče výkonu musíme vycházet ze znalostí:

1. Intenzit pro které je možno vytvářet vzorové modelové jízd pro přerušovanou metodu s krátkými úseky s pomocí měřiče výkonu.
2. Maximální náročnosti tréninku v jednotlivých tréninkových pásmech intenzit pro přerušovanou metodu s krátkými úseky
3. Individuální hodnoty kritických výkonů pro různě dlouhé časové úseky
4. Používaných metod pro trénink cyklistiky v triatlonu v jednotlivých tréninkových pásmech
5. Charakteristiky tréninkových metod rozvoje vytrvalosti v triatlonu
6. Hlavního zaměření připravované vzorové jízdy

6.7.1 Intenzity pro které je možno vytvářet vzorové modelové jízd pro přerušovanou metodu s krátkými úseky s pomocí měřiče výkonu

Přerušovaná metoda s krátkými úseky KIT se používá výhradně u intenzit II a III. U intenzity I nepoužíváme metodu s krátkými úseky.

Přehled podává Tabulka 7 na straně 38, kde vidíme pro jakou intenzitu se používá metoda s krátkými úseky.

6.7.2 Maximální náročnost tréninku cyklistiky v jednotlivých tréninkových pásmech intenzit

V následující Tabulce 25 si můžeme udělat představu o náročnosti rozvojových vytrvalostních tréninků v jednotlivých tréninkových pásmech pro jízdu na kole.

Tabulka 25

Předpokládaná náročnost tréninku na kole (tréninkové jednotky) v jednotlivých tréninkových pásmech intenzity a náročnost závodu – krátký triatlon – vrcholová úroveň (Formánek, 2003)

Parametry	Maximální náročnost tréninku	Maximální náročnost tréninku	Maximální náročnost tréninku	Náročnost závodu v cyklistické části
	Podprahové pásmo Intenzita I	Prahové pásmo Intenzita II	Nadprahové pásmo Intenzita III	
úsek (km)	150	4 x 10/i 3-5min	2x(5x2/i 1-2min)/i 5-10 min	40
čas (min)	300	10km á 14:17	2km á 2:30	10km á 13:30
rychlost (km/h)	31	42	48	44,4
SF (t/min)	120-140	150-170	160-180	170-180
Laktát (mmol)	1-2	2,5-5	5-8	4-5

6.7.3 Individuální hodnoty kritických výkonů pro různě dlouhé časové úseky

Při vypracovávání vzorových (modelových) jízd pro trénink s přerušovanou metodou s krátkými úseky s pomocí měřiče výkonu je vhodné znát hodnoty kritických výkonů pro různě dlouhé časové úseky. Pro intenzitu II je určující znalost výkonu na úrovni ANP a pro intenzitu III je určující hodnotou kritický výkon charakteristický pro danou vzdálenost, nebo časový úsek (10min-60min). Tabulka 8 na straně 39 udává příklad stanovení tréninkových pásem dle kritického výkonu u metody přerušovaných krátkých úseků KIT intenzity II a III u vysoce trénovaného triatlonisty.

Při rozpisu jízd uvádíme velikost kritického výkonu pro jednotlivé úseky. Konkrétní hodnota je dána zaměřením (cílem) jízdy.

6.7.4 Používané metody pro trénink cyklistiky v triatlonu pro jednotlivá tréninková pásma

V Tabulce 26 je uveden přehled používaných metod pro trénink cyklistiky v jednotlivých tréninkových pásmech.

Tabulka 26

Přehled používaných metod pro trénink cyklistiky v triatlonu v jednotlivých tréninkových pásmech (Formánek, 2003)

Tréninková metoda	Intenzita I	Intenzita II	Intenzita III
Souvislá	ANO	ANO	NE pouze závod či kontrolní testy
Souvislá střídavá	ANO	ANO	NE
Přerušovaná – dlouhé úseky – DIT	NE	ANO 5 – 8 km (6 – 12 min.)	ANO DIT 1 2 - 8 km DIT 2 1 - 2 km DIT 3 0,5 - 1 km
Přerušovaná – krátké úseky – KIT	NE	ANO 0,5–3 km (30 s – 4 min.)	ANO KIT 1 200 - 2 km KIT 2 200 – 1 km KIT 3 200 – 500 m

6.7.5 Charakteristiky tréninkových metod rozvoje vytrvalosti v triatlonu

Charakteristiku tréninkových metod rozvoje vytrvalosti je uvedena v Tabulce 6 na straně 37.

6.7.6 Hlavní zaměření plánované (připravované) vzorové (modelové) jízdy

Hlavní zaměření a cíle plánovaných vzorových jízd, charakterizuje Tabulka 6 na straně 37. U jednotlivých tréninkových metod a pro patřičnou intenzitu je poznamenán hlavní cíl vytvářené jízdy.

Pro utvářené vzorové jízdy pro metodu krátkých přerušovaných úseků v Intenzitě II je hlavním záměrem zlepšení efektivity pohybu na plánovaném ANP. U jízdy na kole se jedná o frekvenci šlapání, klidný posed, správné držení řídítek atd.

Tréninková metoda krátkých přerušovaných úseků intenzita III má hlavní zaměření vzorových jízd zlepšení efektivity pohybu na plánovaném závodním výkonu.

6.7.7 Vzorové jízdy

KIT Intenzita II

Pro metodu přerušovaných krátkých úseků intenzita II jsou maximální délky úseků 30s-4min, nebo 0,5-3km (Tabulka 26).

Při tvorbě vzorových jízd KIT intenzita II vycházíme ze všech metodologických zásad uvedených v kapitole 6.7 .

Maximální náročnost tréninkové jednotky v pásmu intenzity II je dle Tabulky 25 tréninkový motiv 4 x 10km / i 3-5min.

Vzorové (modelové) jízdy KIT Intenzita II:

- R20' - 10 x 30s / i 30s – i 10' - 5 x 2' / i 2' - i 10' - 10 x 30s / i 30s - V10' (95 – 100ot/min)
- R10' - 15' - 8 x 1' / i 1' - i 10' - 8 x 1' / i 1' - V10' - 15' (kolem 100ot/min)
- R10' - 4 x 1,5km / i 2,5 km – i 10' - 4 x 1km / i 2km – V10' (kolem 100ot/min)
- R10'-15' - 3 x 4' / i 6' - i 15' - 3 x 4' / i 6' - V10-15' (kolem 100ot/min)
- R20' - 10 x 500m / i 500m – i 10' - 5 x 1000m / i 1000m – i 10 – 10 x 500m / i 500m - V10' (95 – 100ot/min)
- R10km – 6 x 500m / i 500m - i 10' - 6 x 500m / i 500m – i 10' - 6 x 500m / i 500m – V5km (kolem 100ot/min)
- R15km – 5 x 3km / i 3km – V10km (kolem 100ot/min)
- R15' - 10 x 2' / i 2' - i 10' - 10 x 1' / i 1' - V15' (95 – 100ot/min)

KIT Intenzita III

Pro metodu přerušovaných krátkých úseků intenzita III jsou maximální délky úseků stanoveny dle Tabulky 26 následovně:

KIT 1 délka úseků 200m – 2km.

KIT 2 délka úseků 200m – 1km

KIT 3 délka úseků 200m – 500m

Maximální náročnost tréninkové jednotky v pásmu intenzity III je dle Tabulky 25 tréninkový motiv 2x(5x2km/i 1-2min)/i 5-10 min

Vzorové (modelové) jízdy KIT 1 Intenzita III:

R20' - **8 x 1000m** / i 1000m – i 10' - **8 x 1000m** / i 1000m – V20' (**90 – 100ot/min**)

R10km – **3 x (10 x 500m** / i 500m) / i 10' - V5km (**90 – 100ot/min**)

R10'-15' - **4 x 2km** / i 6min – i 10' - **4 x 2km** / i 6min – V10' (**90 – 100ot/min**)

R10km – **5 x 1km** / i 2km – i 10' - **5 x 1km** / i 1km – V5km (**90 – 100ot/min**)

Vzorové (modelové) jízdy KIT 2 Intenzita III:

R20' - **10 x 500m** / i 500m i 10' - **10 x 500** / i 500 – V20' (**90 – 100ot/min**)

R10km – **3 x (5 x 500m** / i 2min) / i 10' - V10km (**90 – 100ot/min**)

R15'-20' - **2 x (3 x 1km** / i 1km) / i 10' - V15' (**90 – 100ot/min**)

R5km – **2 x (10 x 300m** / i 700m) / i 5' - V10km (**90 – 100ot/min**)

Vzorové (modelové) jízdy KIT 3 Intenzita III:

R20' - **6 x 20s** / i 40s – i 10' - **6 x 20s** / i 40s – V20' (**90 – 100ot/min**)

R5km – **3 x (10 x 200m** / i 800m) / i 10' - V5km (**90 – 100ot/min**)

R15' - **2 x (4 x 500m** / i 1500m) / i 10' - V15' (**90 – 100ot/min**)

R10km – **3 x (4 x 30s** / i 80s) / i 3km – V5km (**90 – 100ot/min**)

7. ZÁVĚR

Cílem práce bylo vypracování metodiky stavby vzorových jízd v tréninku cyklistické části triatlonu pro přerušovanou metodu s krátkými úseky pomocí měřiče výkonu. Díky splnění jednotlivých úkolů práce můžeme konstatovat, že cíl práce byl splněn.

Praktickou ukázkou jsme vytvořili tabulku kritických výkonů jízdy u konkrétního jedince. Zjišťování kritických výkonů, je způsob dle něhož lze určovat typologii jezdce. Určit typologii jezdce byl další úkol práce, jenž jsme splnili a praktickou ukázkou nastínili, jak danou problematiku (úkol) řešit.

Vybrali jsme a ověřili vzorové (modelové) jízdy se zadanou hladinou vnějšího výkonu (W) pro trénink s přerušovanou metodu s krátkými úseky pro intenzity II a III. Shromáždění praktických podkladů ke stavbě a průběhu vzorových (modelových) jízd může sloužit jako návod k utváření a praktickému provádění tréninkových jízd metodou krátkých přerušovaných úseků v pásmech intenzit II a III.

Dalším z úkolů bylo posoudit možnosti využití silničních cyklistických závodů absolvovaných (realizovaných) s měřičem vnějšího výkonu v přípravě triatlonistů. Na základě analýzy záznamu silničního cyklistického závodu a záznamu vnějšího výkonu u krátkých triatlonů můžeme doporučit silniční cyklistické závody absolvované s měřičem vnějšího výkonu jako jednu z možností cyklistické přípravy triatlonistů.

Vypracování metodiky stavby vzorových (modelových) jízd v tréninku cyklistické části triatlonu s měřičem vnějšího výkonu pro tréninkovou přerušovanou metodu krátkých úseků jsme splnili poslední úkol práce.

Na závěr práce lze konstatovat, že využití měřiče vnějšího výkonu Power Tap PRO k řízení tréninku s krátkými přerušovanými úseky pro intenzitu II nebo III je vhodné. S měřičem vnějšího výkonu je třeba pracovat po delší časový úsek (alespoň 1 měsíc), aby uživatel přivykl této technologii řízení cyklistické části triatlonového tréninku. Poté v maximální míře využije přístroj nejen k samotnému řízení tréninku, ale je schopen průběžně v RTC zjišťovat kritická maxima svého výkonu a dle této skutečnosti přizpůsobovat intenzitu tréninku měřenou vnějším výkonem. Předpokládáme, že využitím měřiče vnějšího výkonu spolu s využitím vypracované metodiky stavby vzorových (modelových) jízd dojde ke zkvalitnění a zefektivnění tréninkového procesu.

8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- AA** - tréninkové pásmo pro intenzitu zatížení vyšší než je intenzita zatížení na úrovni aerobního prahu, ale nižší než je intenzita na úrovni anaerobního prahu
- ADP** - adenosindifosfát
- AK** - tréninkové pásmo určené pro rozvoj anaerobní kapacity
- ANP** - anaerobní práh
- AP** - aerobní práh
- ATP** - adenosintrifosfát
- ATP-CP systém** – alaktátový neoxidativní anaerobní systém kryjící energetické nároky u svalové činnosti maximální intenzity s trváním do 10 – 20 sekund, uvolňuje energii z pohotové zásoby makroergních fosfátů ve svalové tkáni ATP a creatinfosfát
- ATH** - aktivní tělesná hmotnost
- CP** - creatinfosfát
- DV** - dlouhodobá vytrvalost
- DP** - diplomová práce
- ESF** - ekvivalent SF, je hodnota VV odpovídající intenzitě zatížení na úrovni odpovídající dané hodnotě SF
- FG** - rychlá glykolytická svalová vlákna
- FOG** - rychlá oxidativně-glykolytická svalová vlákna
- FTP** - hodnota VV při intenzitě zatížení odpovídající zatížení na úrovni anaerobního prahu (functional threshold power)
- kcal** - kilokalorie
- KIT** - přerušovaná tréninková metoda s krátkými úseky
- kj** - kilojoule
- MJ** - megajoule
- MVV** - měřič vnějšího silového výkonu
- NK** - tréninkové pásmo pro rozvoj nervosvalové koordinace a síly
- NP** - „normalizovaný výkon“, normalizovaný výkon zjištěný pro danou jízdu vyjadřuje hodnotu průměrného výkonu, kterého by cyklista musel v téže jízdě ale o konstantní intenzitě zatížení dosáhnout, aby to pro organismus znamenalo stejnou velikost zatížení
- OV** - tréninkové pásmo obecné vytrvalosti

- PA** - Power Agent, software systému Power tap
- PT** - Power tap, systém měření VV firmy Saris
- REG** - hodnoty VV odpovídající intenzitě zatížení regeneračního tréninkového pásma
- SF** - srdeční frekvence
- SF_{ANP}** - SF na úrovni anaerobního prahu
- SF_{max}** - maximální SF
- TP** - tréninková pásma
- V_{ANP}** - rychlost pohybu při intenzitě zatížení na úrovni ANP
- VO_{2max}**- maximální spotřeba kyslíku
- VV** - vnější výkon
- W** - Watt – jednotka výkonu
- W_{ANP}** - hodnota VV na úrovni anaerobního prahu
- WKO+** - software firmy Cyclingpeaks

9. BIBLIOGRAFIE

1. ALLEN, H. and COGAN, A.: *Training and racing with a power meter*, Boulder, Colorado, USA, VeloPress, 2006, ISBN-13:978-1-931382-79-3
2. ARMSTRONG, L., CARMICHAEL, C., NYE, J.: *Cesta k vítězství*, Vsetín, Altimax, 2005, ISBN 80-86942-02-3
3. BARTUŇKOVÁ, S.: *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*, Praha, Univerzita Karlova v Praze, Karolinum, 2006, ISBN 80-246-1171-6
4. BUNC, V.: *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*, Praha, Univerzita Karlova, 1990, ISBN 80-7066-214-X
5. DOVALIL, J. a kol.: *Výkon a trénink ve sportu*, Praha, Olympia, 2002, ISBN 80-7033-928-4
6. FORMÁNEK, J., HORČIC, J.: *Triatlon*, Praha, Olympia, 2003, ISBN 80-7033-567-X
7. FRIEL, J.: *Trénování pomocí výkonu*, USA, Graber Products, 2001, překlad NAVIION, 2004
8. HAVLÍČKOVÁ, L. a kolektiv: *Fyziologie tělesné zátěže I., Obecná část*, Praha, Univerzita Karlova v Praze, Karolinum, 2006, ISBN 80-7184-875-1
9. HELLER, J. a kolektiv: *Fyziologie tělesné zátěže II., Speciální část – 3. díl*, Praha, Univerzita Karlova, Karolinum, 1996, ISBN 80-7184-225-7
10. HENDL, J.: *Přehled statistických metod zpracování dat*, Praha, Portál, 2004, ISBN 80-7178-820-1
11. HENKE, S.: a kolektiv, *Skripta pro trenéry cyklistiky*, Jičín, RK Tisk, 2008
12. HORČIC, J., FORMÁNEK, J. a kolektiv: *Sledování výkonnosti a trénovanosti v triatlonu*, Praha, 2002
13. HORČIC, J., ZEMANOVÁ, L.: Přerušované zatížení v tréninku vytrvalostních vícebojů. *Současný sportovní trénink, Sborník příspěvků z konference*, Praha, Olympia, 2008, s. 59-63, ISBN 978-80-7376-079-3
14. NEUMANN, G., PFÜTZNER, A., HOTTENROTT, K.: *Trénink pod kontrolou*, Praha, Grada, 2005, ISBN 80-247-0947-3
15. SEMIGINOVSKÝ, B., VRÁNOVÁ, J.: *Fyziologická chemie pro posluchače FTVS*, Univerzita Karlova, Karolinum, 1992, ISBN 80-7066-727-3
16. SUCHÝ, J.: *Využití energetické náročnosti při řízení tréninku vytrvalostních vícebojů*, Ústí nad Labem, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí na Labem, 2002, ISBN 80-7044-

447-9

17. VROBEL, L.: *Využití průběžného měření vnějšího výkonu na silničním kole k řízení tréninku triatlonistů*, Diplomová práce, Praha, 2008
18. WASSERMAN, K.: Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *J. Appl. Physiol.* 236-243, 1973

POUŽITÉ INTERNETOVÉ ODKAZY:

<http://www.kcbrno.cz>

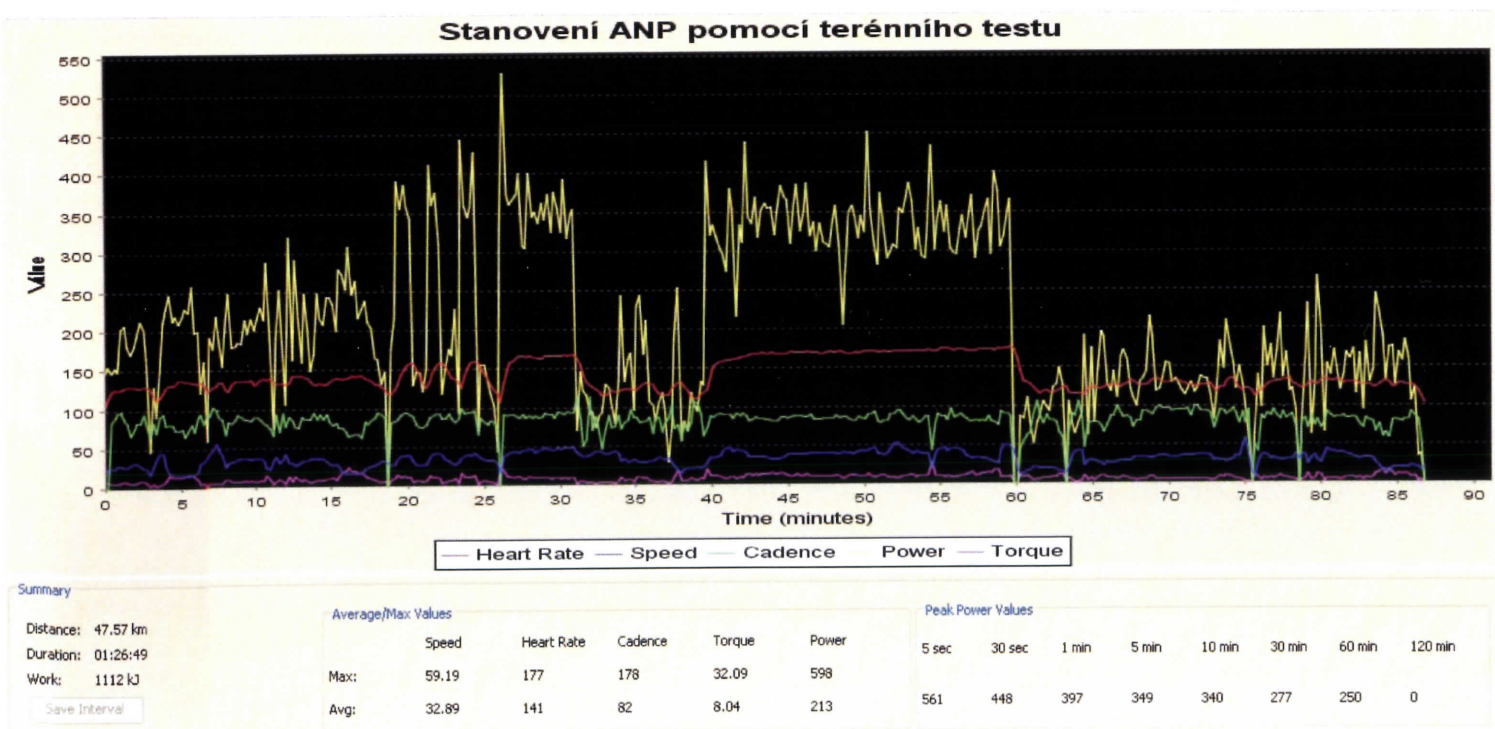
<http://www.cycleops.cz>

10. SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu z terénního testu pro stanovení ANP u probanda M.B.
- Příloha 1a** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání kroučícího momentu z hlavní dvacetiminutové části terénního testu pro stanovení ANP u probanda M.B.
- Příloha 2** .Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu z jízdy pro zjištění 10 sekundové, 30 sekundové, 1minutové, 2 minutové, 5 minutové maximální intenzity u probanda M.B.
- Příloha 2a** Hodnoty VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu u 10 sekundové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.
- Příloha 2b** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu z 30 sekundové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.
- Příloha 2c** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu z 1minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.
- Příloha 2d** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu u 2 minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.
- Příloha 2e** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu u 5 minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.
- Příloha 3** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu z jízdy pro zjištění 10 minutové maximální intenzity u probanda M.B.
- Příloha 3a** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu u 10 minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.

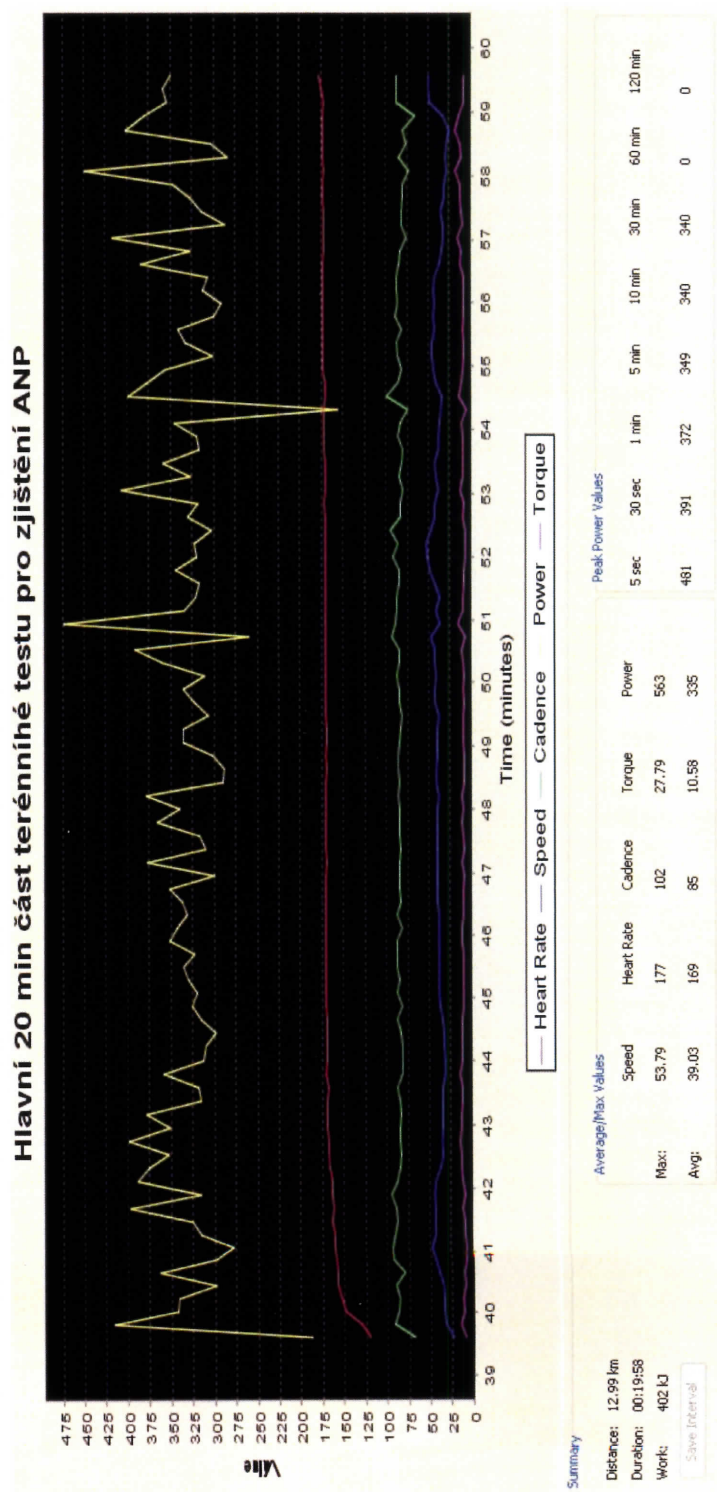
- Příloha 4** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy pro zjištění 30 minutové maximální intenzity u probanda M.B.
- Příloha 4a** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu u 30 minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.
- Příloha 5** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy pro zjištění 1hodinové maximální intenzity u probanda M.B.
- Příloha 5a** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu u 1 hodinové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.
- Příloha 6** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy KIT Intenzita II (prahové pásmo W_{ANP}) u probanda M.B.
- Příloha 7** Rozpis tréninku
- Příloha 8** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy KIT Intenzita II (prahové pásmo W_{ANP}) u probanda M.B.
- Příloha 9** .Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy KIT 1 Intenzita III (intenzita kritického výkonu délky trvání 60min) u probanda M.B.
- Příloha 10** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy KIT 2 Intenzita III (intenzita kritického výkonu délky trvání 30min) u probanda M.B.
- Příloha 11** Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy KIT 3 Intenzita III (intenzita kritického výkonu délky trvání 10min) u probanda M.B.
- Příloha 12** Záznam VV, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z cyklistické části sprinttriatlonu v Poděbradech u probanda M.B.

- Příloha 13** Záznam VV, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z cyklistické části sprinttriatlonu Doksy u Máchova jezera u probanda M.B.
- Příloha 14** Záznam VV, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z cyklistické části sprinttriatlonu v Sokolově u probanda M.B.
- Příloha 15** Záznam VV, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z cyklistické části dlouhého triatlonu Doksy u Máchova jezera u probanda M.B.
- Příloha 16** Záznam VV, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z cyklistického silničního závodu v Chomutově u probanda M.B.



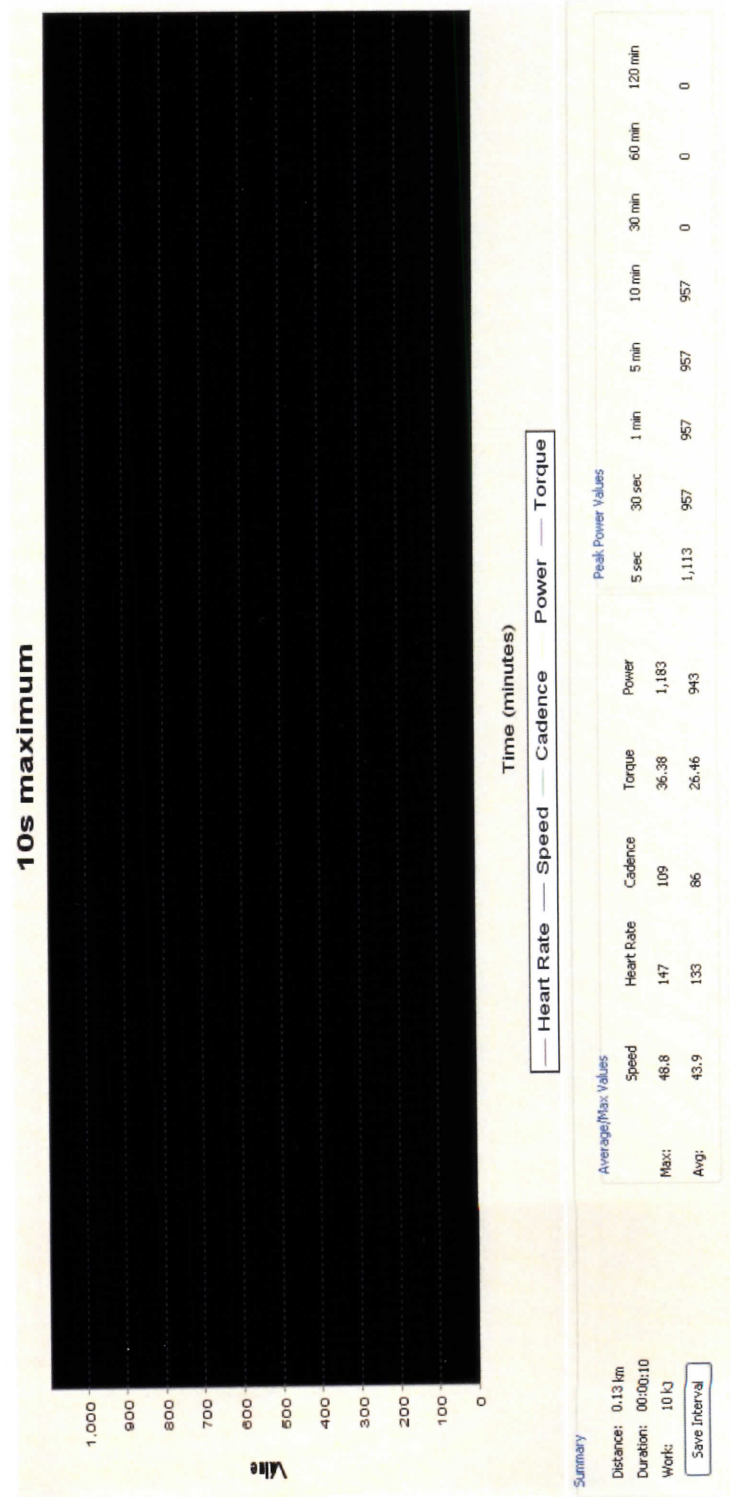
Příloha 1a

Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání krouťícího momentu z hlavní dvacetiminutové části terénního testu pro stanovení ANP u probanda M.B.



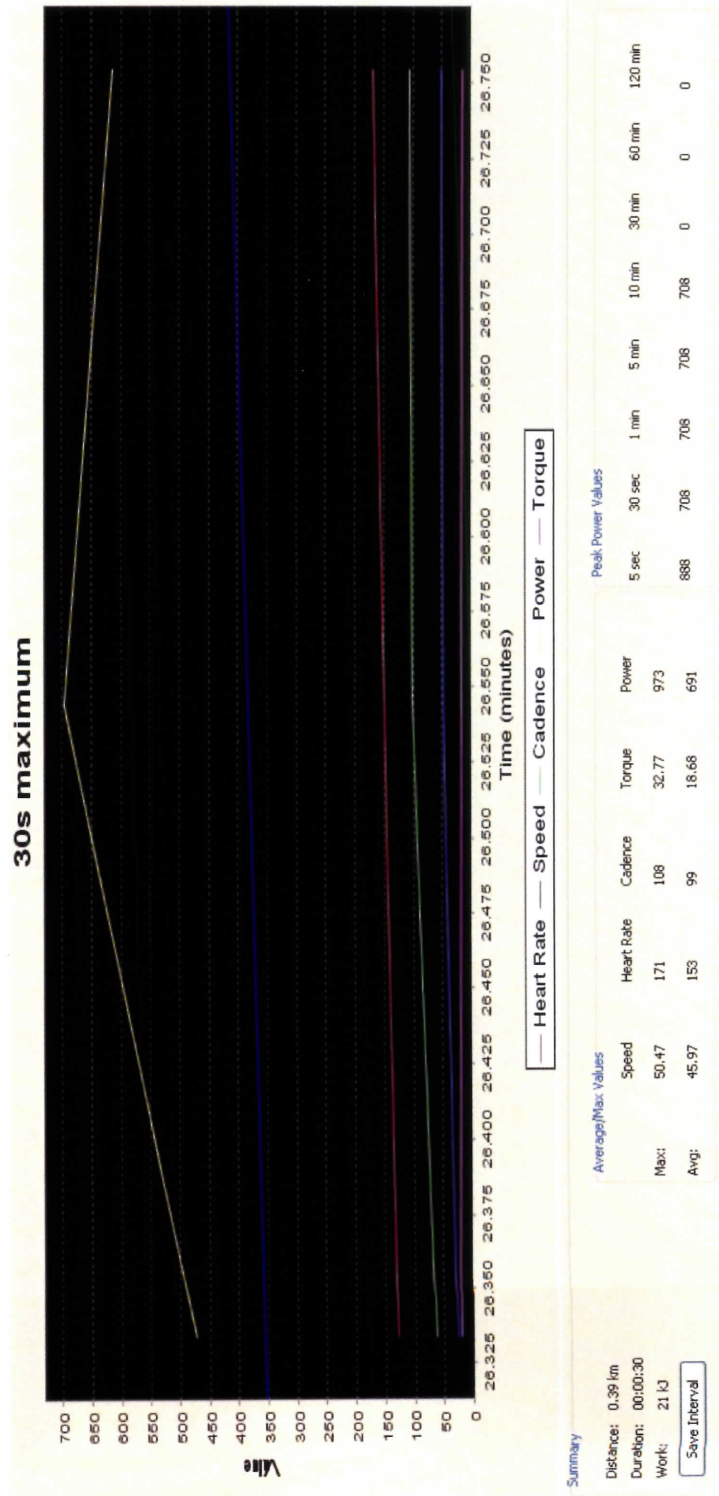
Příloha 2a

Hodnoty VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu u 10 sekundové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.

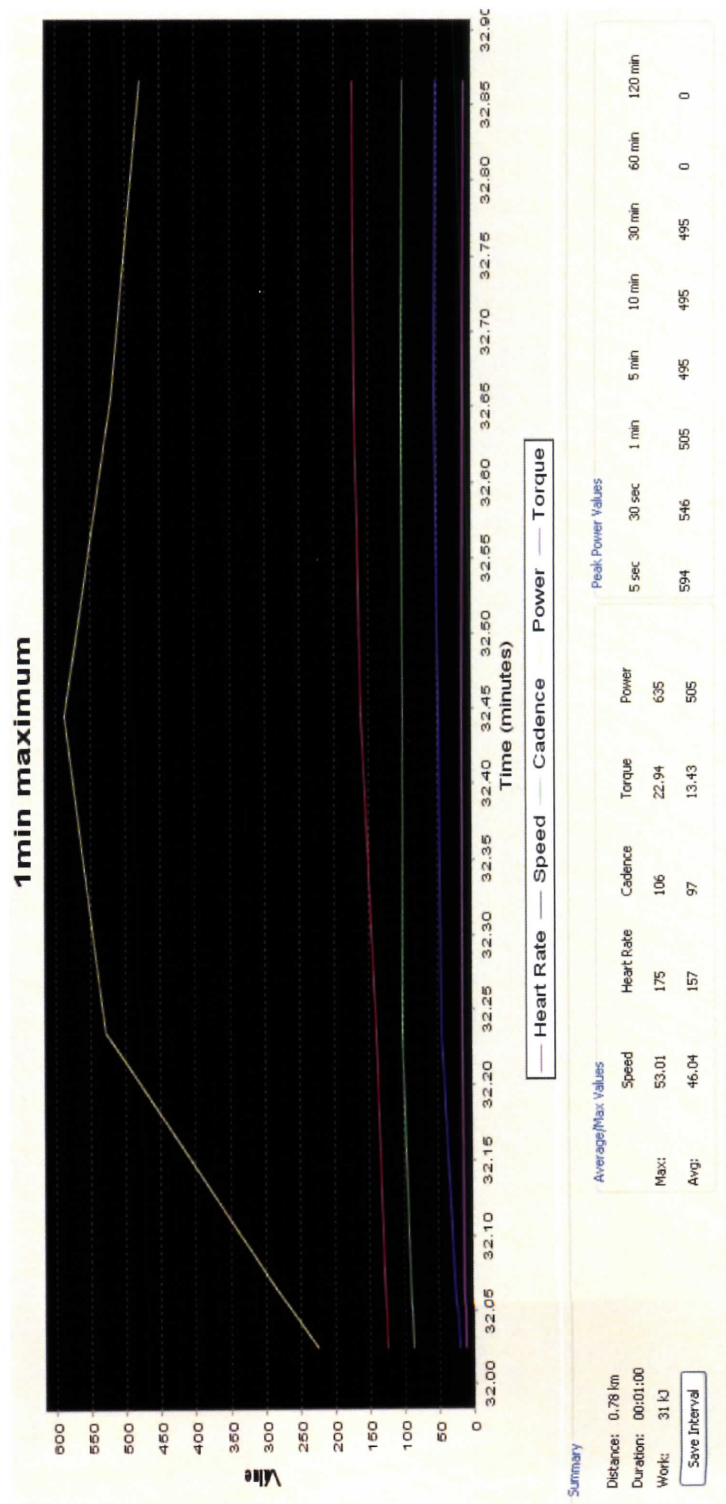


Příloha 2b

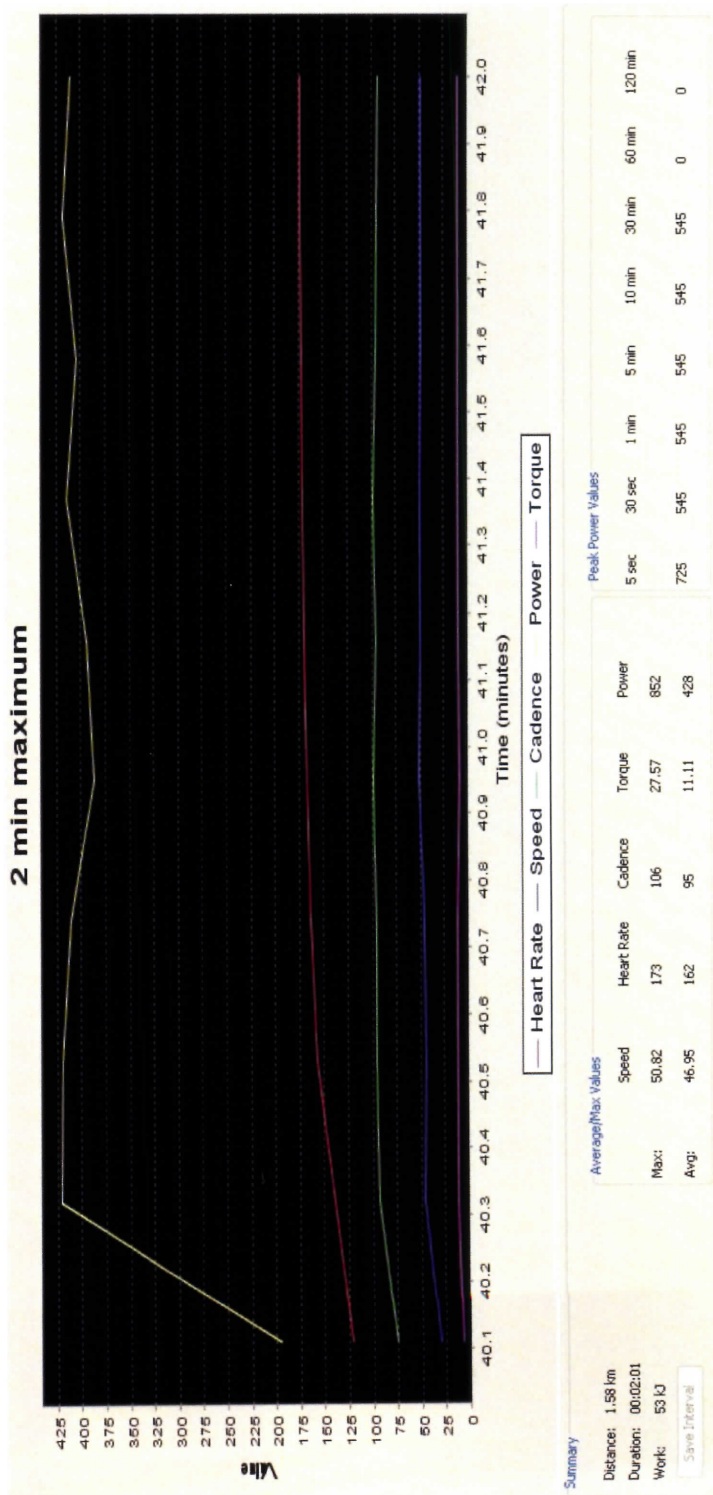
Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z 30 sekundové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.



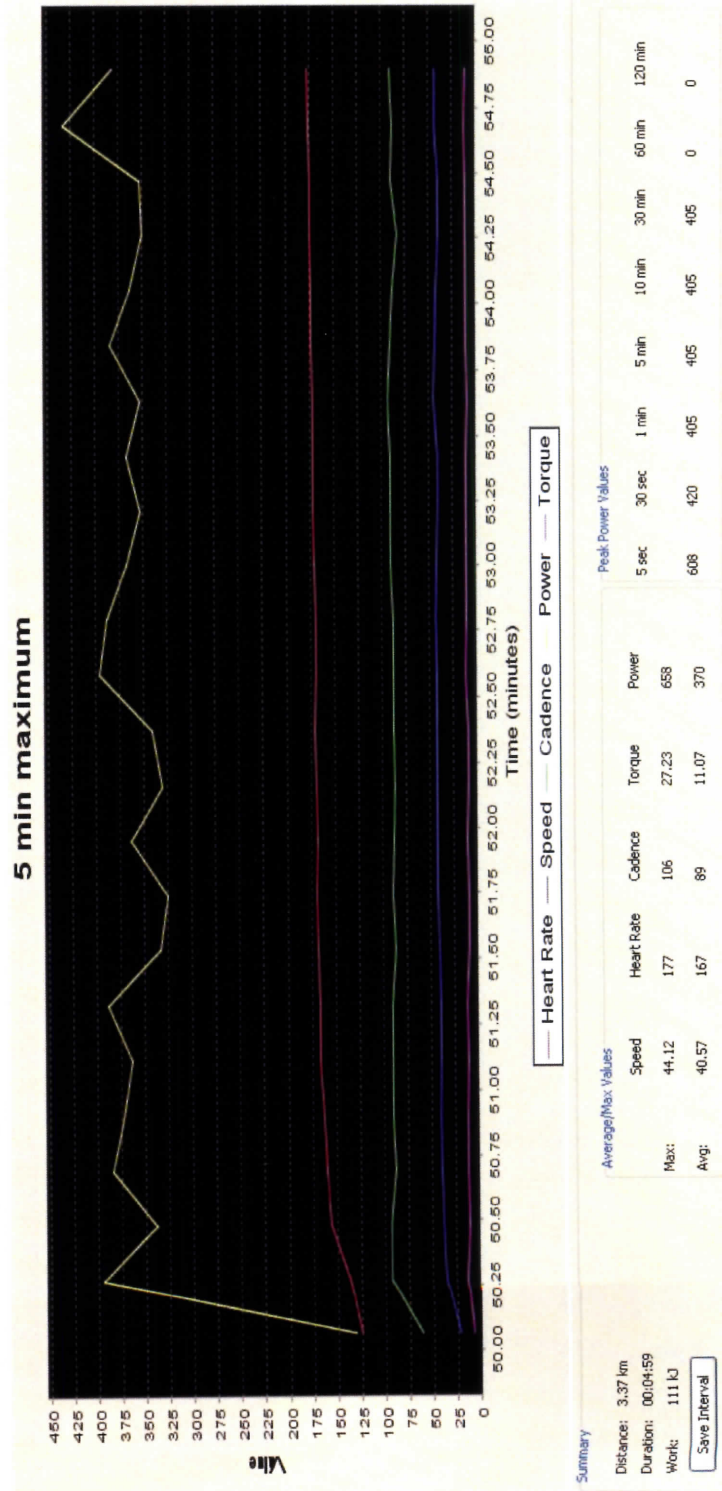
Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z 1minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.



Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu u 2 minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.

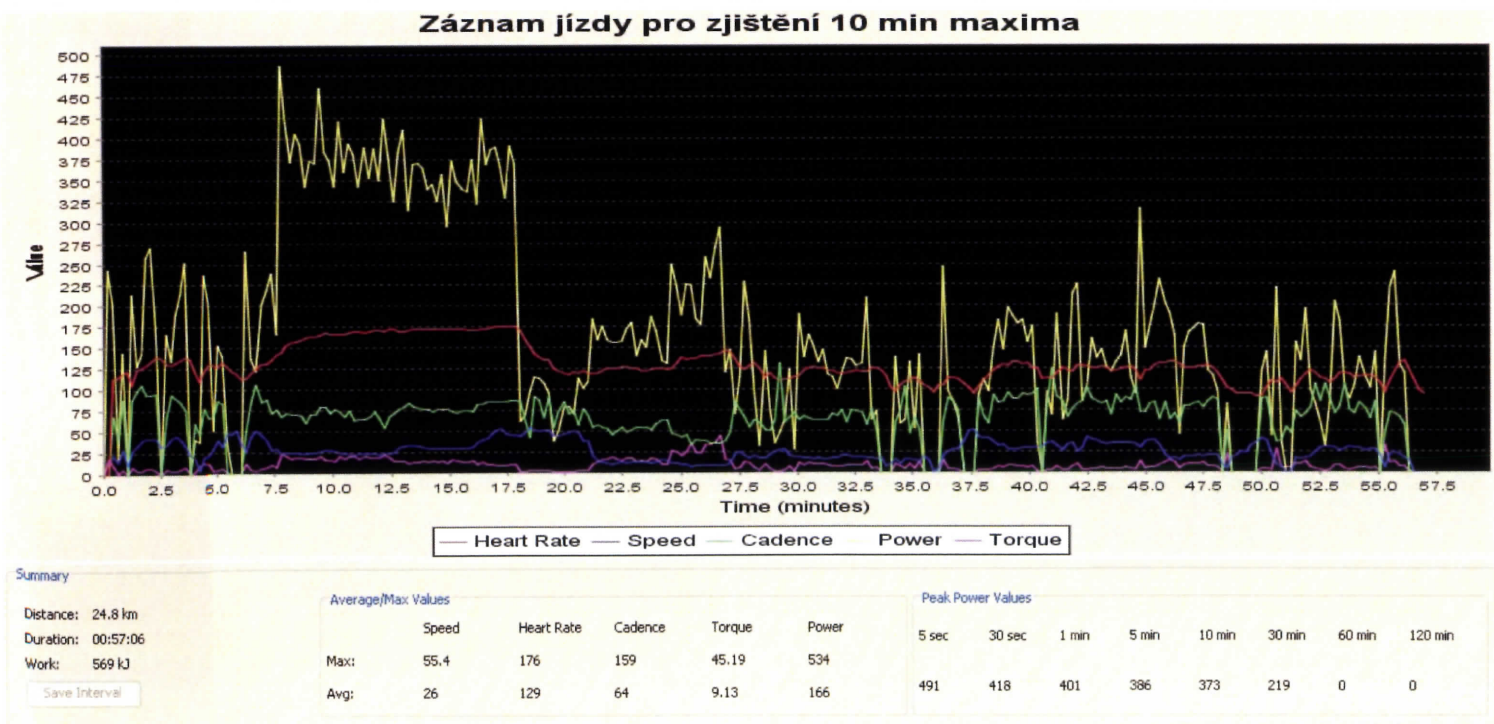


Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu u 5 minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.



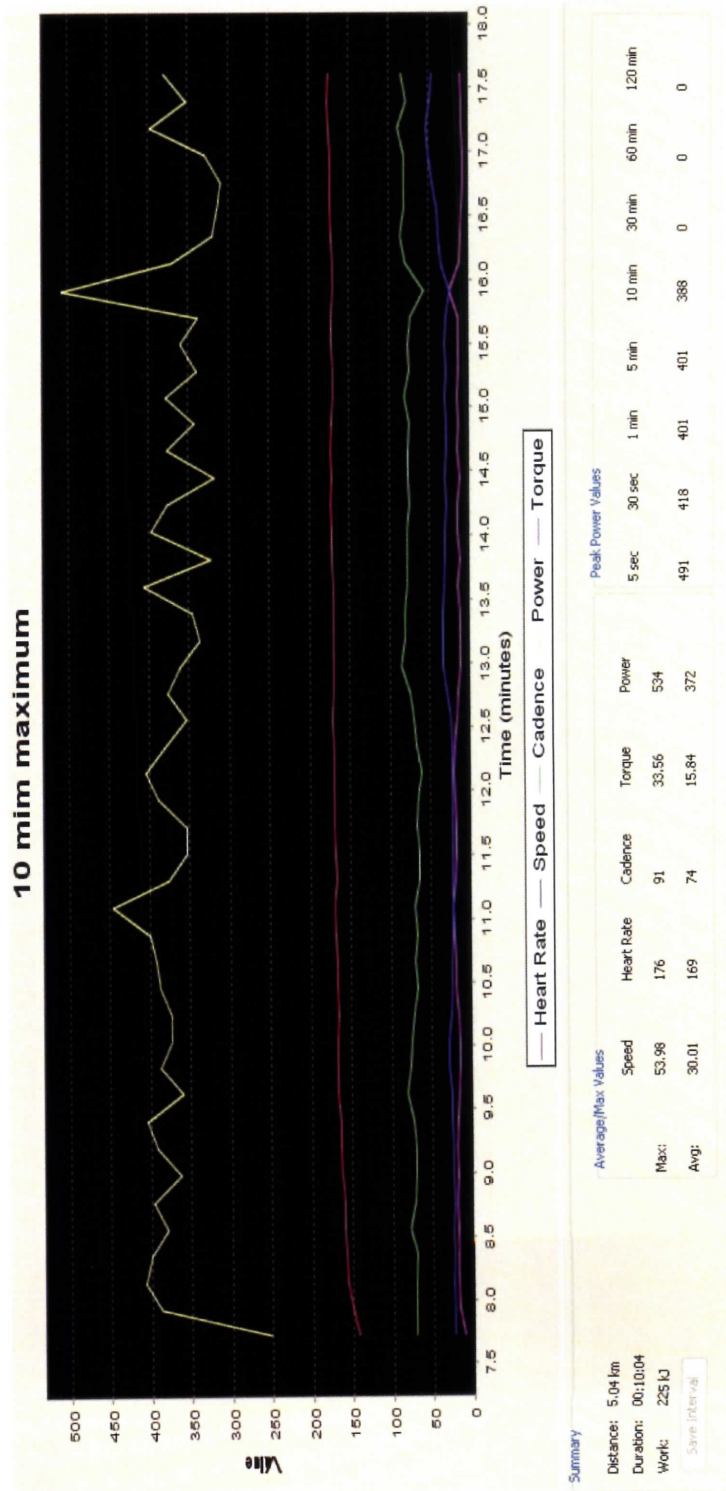
Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutcího momentu z jízdy pro zjištění 10 minutové maximální intenzity u probanda M.B.

Příloha 3

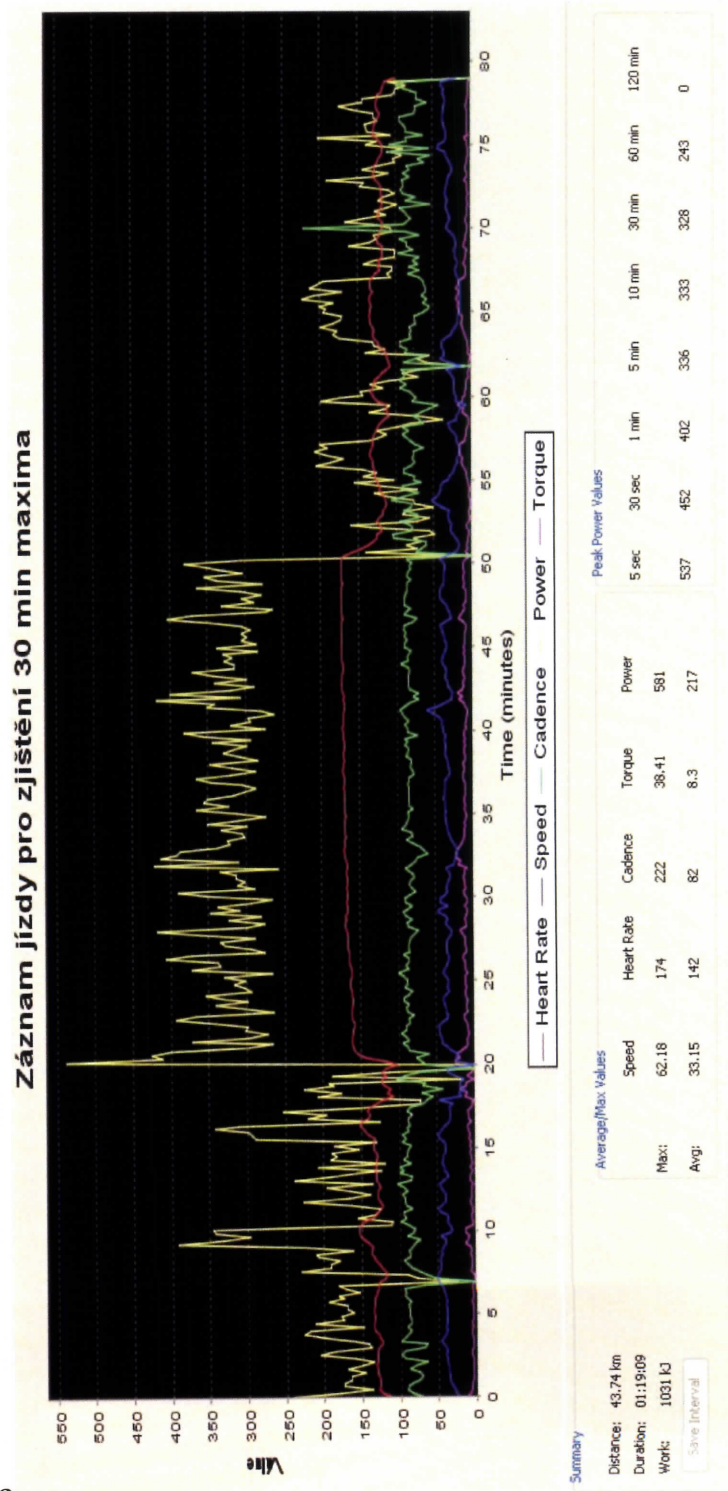


Příloha 3a

Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu u 10 minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.

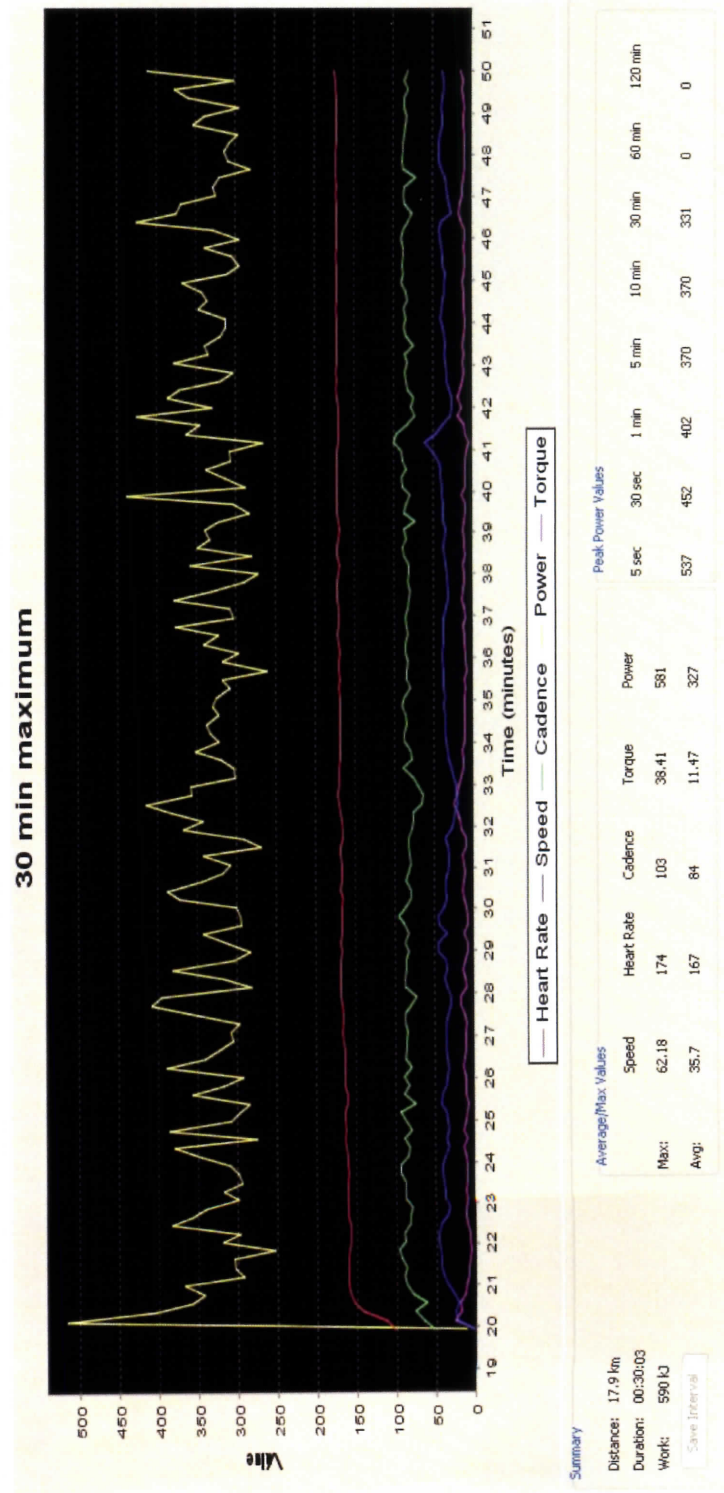


Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy pro zjištění 30 minutové maximální intenzity u probanda M.B.

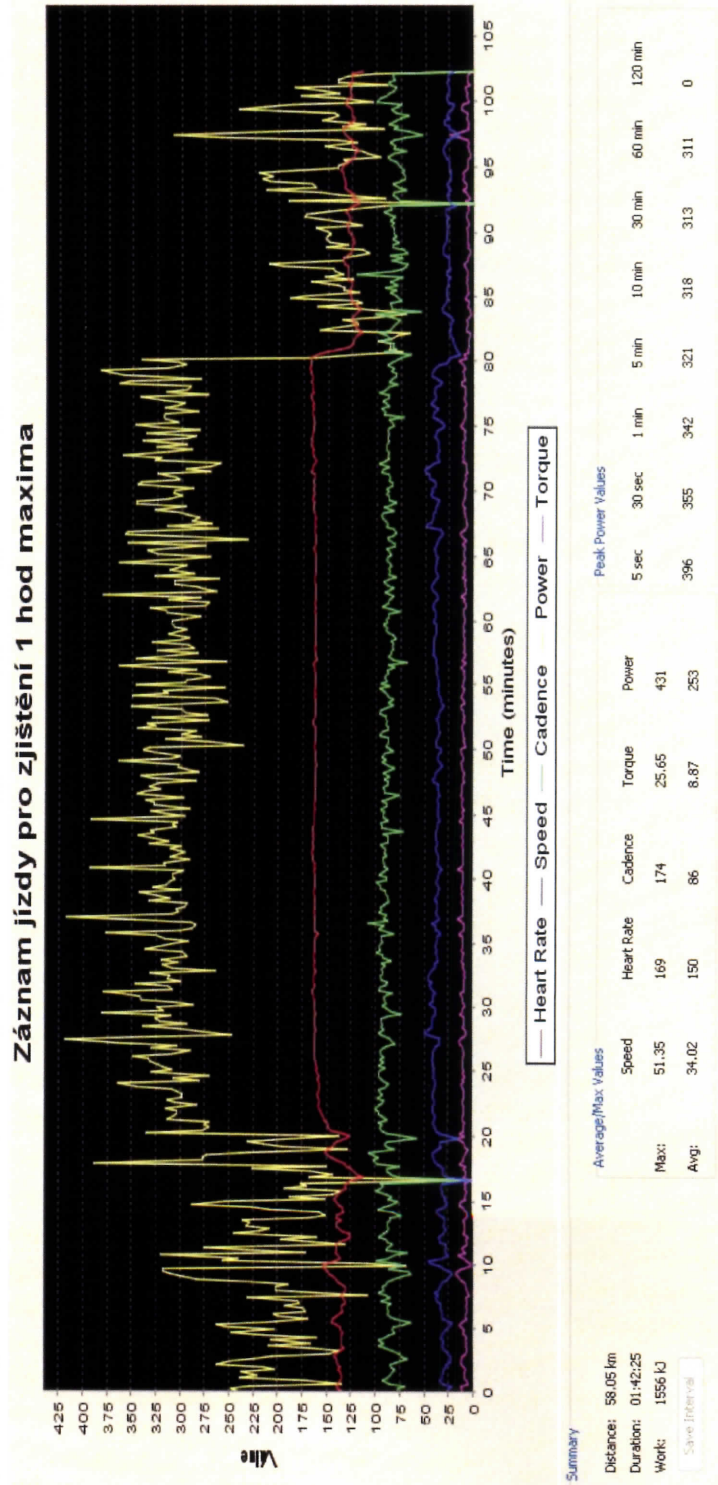


30minutového maxima

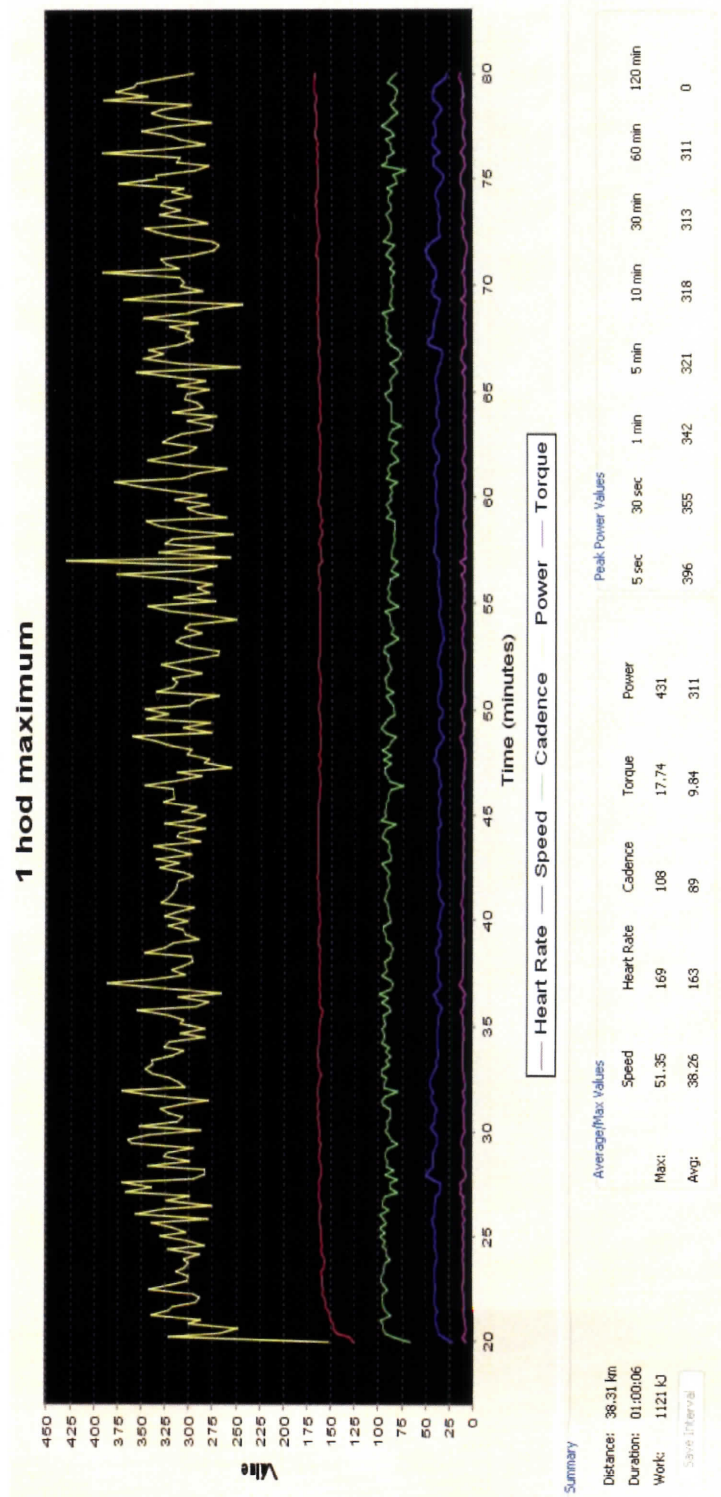
Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a krouťícího momentu u 30 minutové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.



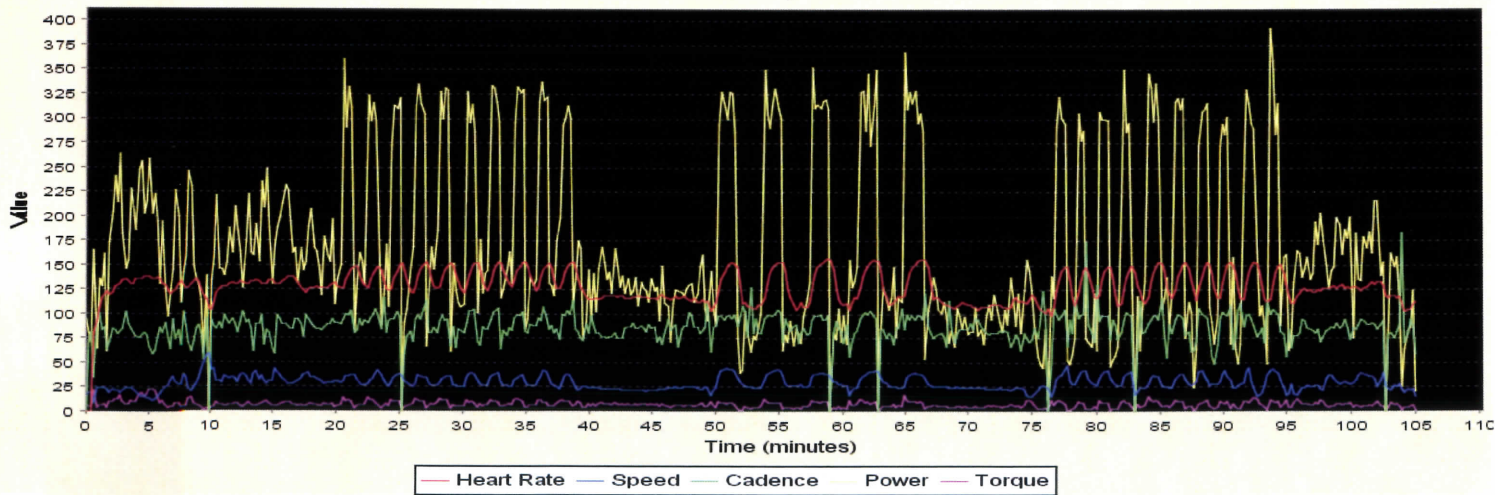
Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy pro zjištění 1hodinové maximální intenzity u probanda M.B.



Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu u 1 hodinové jízdy maximální intenzitou u probanda M.B.



KIT Int.II R20, 10x500m ANP i 500mREG,10REG, 5x1km ANP i 1km REG,10x500m ANP i 500m REG, V10



Summary

Distance: 51.47 km
 Duration: 01:45:12
 Work: 1081 kJ

Average/Max Values

	Speed	Heart Rate	Cadence	Torque	Power
Max:	59.43	157	183	26.89	434
Avg:	29.35	128	85	7.05	171

Peak Power Values

	5 sec	30 sec	1 min	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
Peak Power Values	369	330	323	234	221	197	183	0

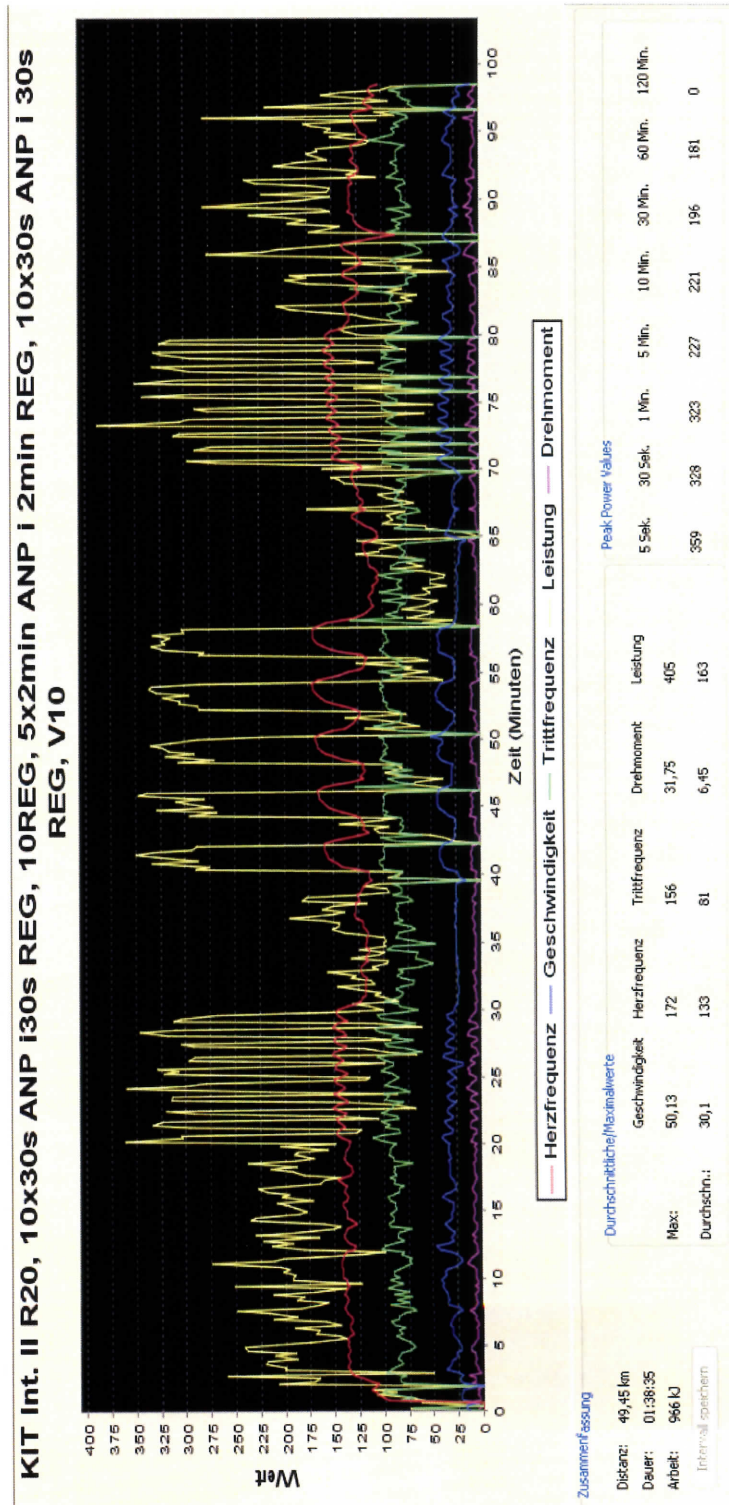
Příloha 7
Rozpis tréninku



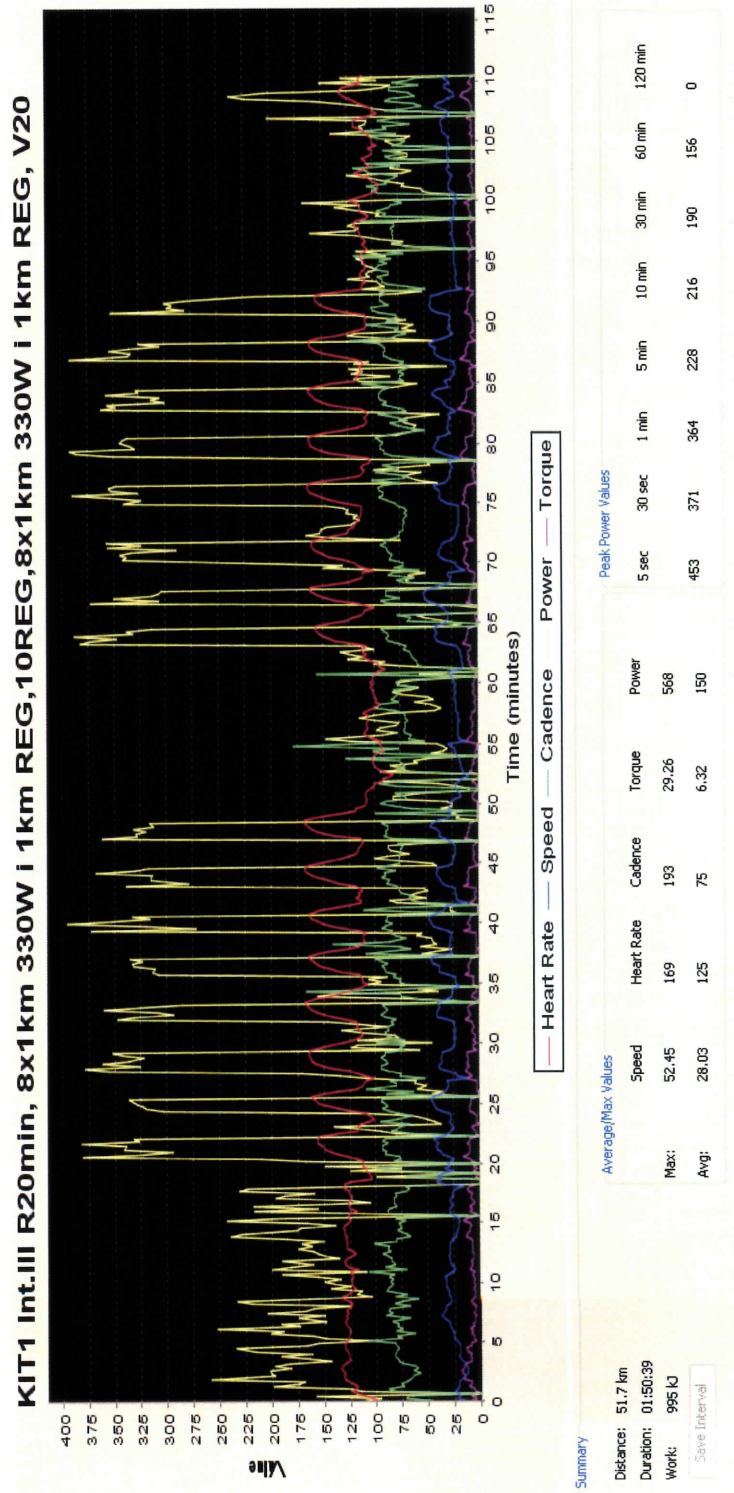
R 20 do 247W
10x500m 290-330
i 500 do 174W
10min REG 174W
5x1km 290-330
i 1km do 174W
10min REG 174W
10x500 i 500
290-330W
V10 do 247



Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy KIT Intenzita II (prahové pásmo W_{ANP}) u probanda M.B.

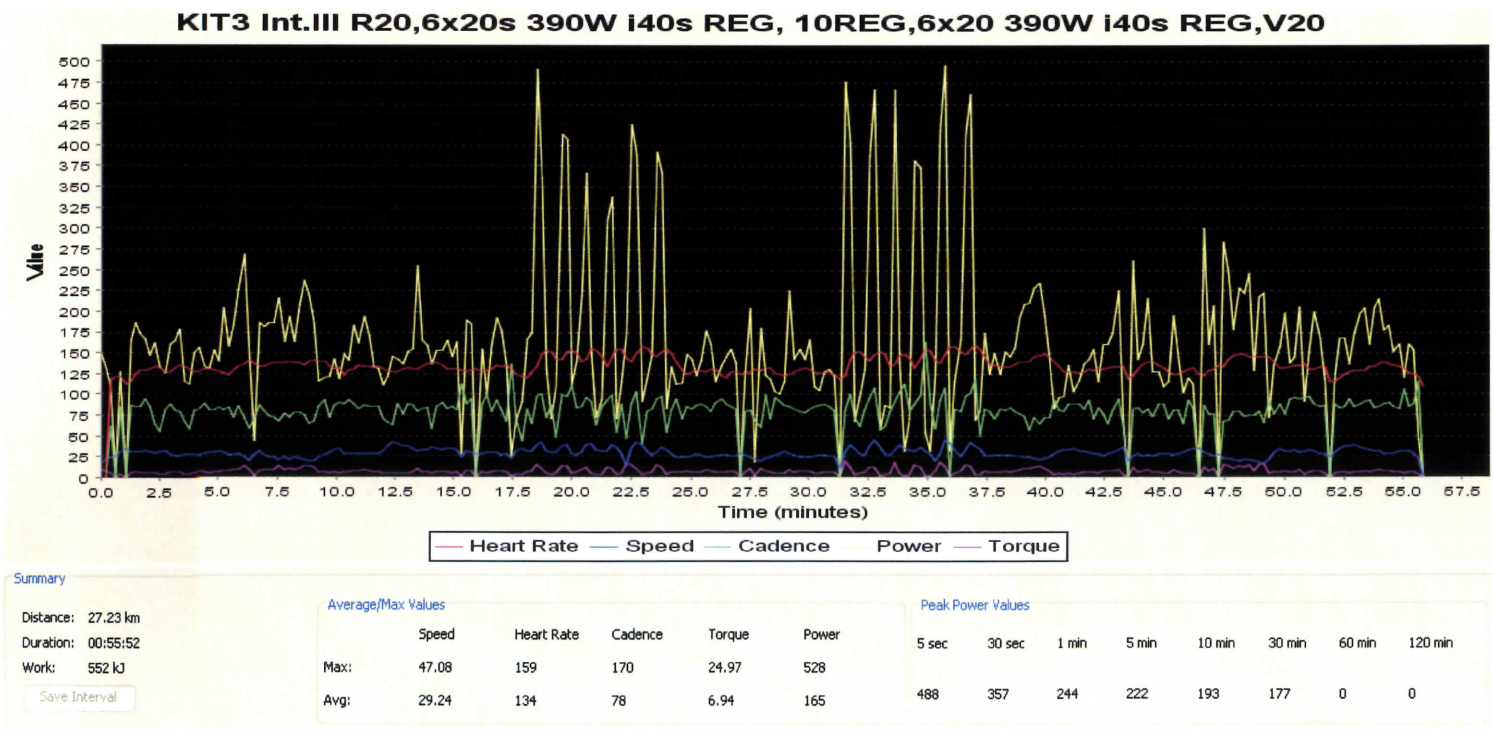


Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy KIT 1
 Intenzita III (intenzita kritického výkonu délky trvání 60min) u probanda M.B.



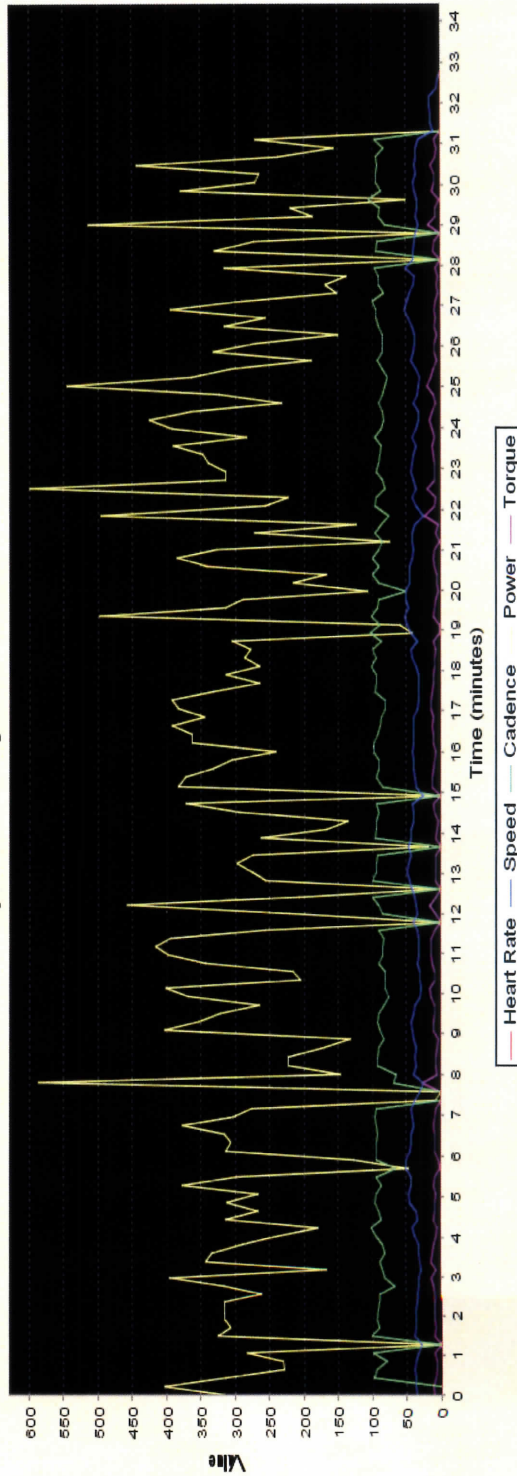
Záznam VV, SF, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z jízdy KIT 3
 Intenzita III (intenzita kritického výkonu délky trvání 10min) u probanda M.B.

Příloha 11



Záznam VV, rychlosti, kadence šlapání a kroučícího momentu z cyklistické části sprinttriatlonu Doksy u Máchova jezera u probanda M.B.

Sprint Doksy 23.8.2008



Summary

Distance: 20.46 km
 Duration: 00:32:47
 Work: 547 kJ

Average/Max Values

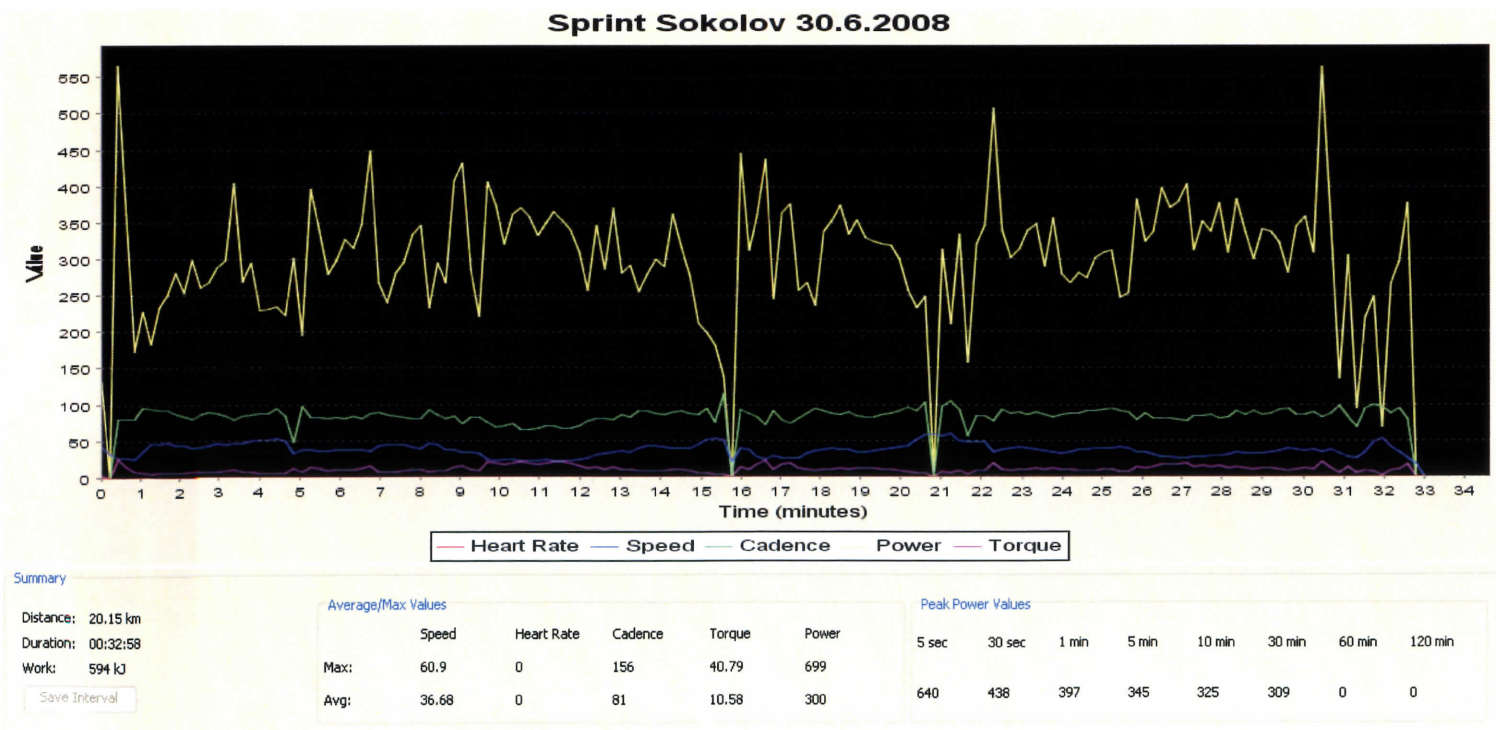
	Speed	Heart Rate	Cadence	Torque	Power
Max:	53.4	0	131	44.85	1,088
Avg:	37.44	0	82	8.89	278

Peak Power Values

	5 sec	30 sec	1 min	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
Power	846	433	382	326	317	293	0	0

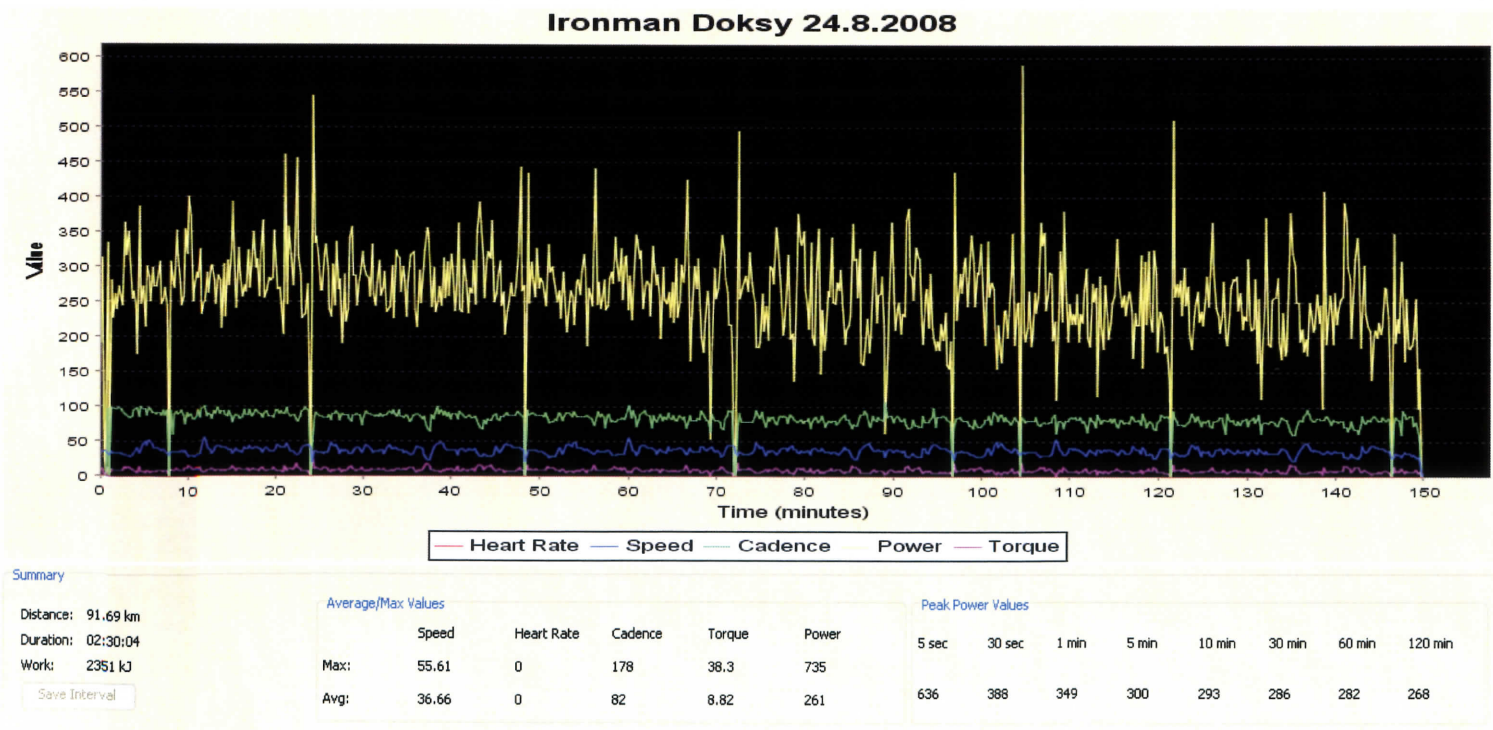
Záznam VV, rychlosti, kadence šlapání a krouťícího momentu z cyklistické části sprinttriatlonu v Sokolově u probanda M.B.

Příloha 14



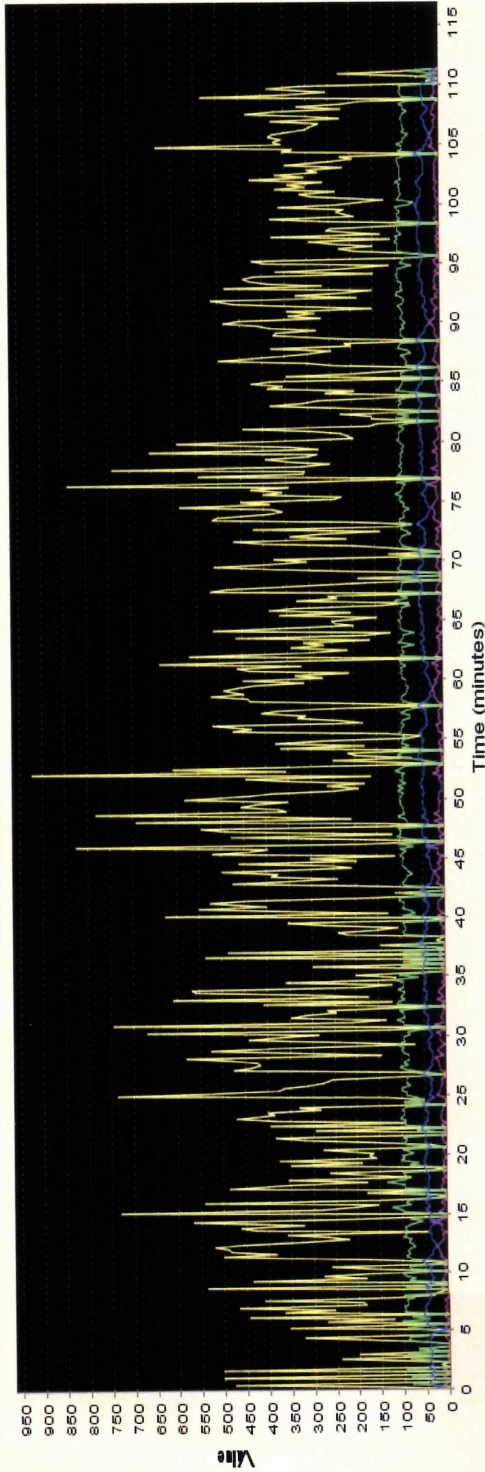
Záznam VV, rychlosti, kadence šlapání a krouťícího momentu z cyklistické části dlouhého triatlonu Doksy u Máchova jezera u probanda M.B.

Příloha 15



Záznam VV, rychlosti, kadence šlapání a kroutícího momentu z cyklistického silničního závodu v Chomutově u probanda M.B.

SAL Chomutov 15.6.2008



Heart Rate — Speed — Cadence — Power — Torque

Summary

Distance: 76.71 km
 Duration: 01:51:29
 Work: 1815 kJ

Average/Max Values

Speed	Heat Rate	Cadence	Torque	Power
Max: 66.69	0	178	44.4	992
Avg: 41.31	0	77	8.48	271

Peak Power Values

5 sec	30 sec	1 min	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
897	551	506	362	331	311	297	0

