

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

**ZMĚNY V ÚROVNI TRÉNOVANOSTI AMATÉRSKÉHO CYKLISTY
PO ZRANĚNÍ**

Bakalářská práce

Autor: Jan Bedeč

Studijní program: Tělesná výchova a sport se specializacemi

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Háp, Ph.D.

Olomouc 2023

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Jan Bedeč

Název práce: Změny v úrovni trénovanosti amatérského cyklisty po zranění

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Háp, Ph.D.

Pracoviště: Katedra sportu

Rok obhajoby: 2023

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá změnami v trénovanosti amatérského cyklisty po dobu 10týdenního tréninkového procesu, v návaznosti na rehabilitaci po zranění a dlouhodobý detréning. Cílem této práce bylo sestavení tréninkového plánu, jehož absolvováním se měly u cyklisty projevit fyziologické změny v podobě zvýšené výkonnosti. Po závěrečném zpracování naměřených veličin z úvodního zátěžového testu a sesbíraných dat z průběhu tréninkového procesu byl zjištěn pokrok v podobě zvýšení výkonu. Zároveň také schopnosti jeho efektivního udržování za současně nižší hodnoty srdeční frekvence.

Klíčová slova:

cyklistika, sportovní trénink, zranění, návrat ke sportu, výkonnost

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification**Author:** Jan Bedeč**Title:** Changes in the performance level of an amateur cyclist after injury**Supervisor:** Mgr. Pavel Háp, Ph.D.**Department:** Department of Sport**Year:** 2023**Abstract:**

The bachelor thesis deals with changes in the performance of an amateur cyclist during a 10-week training process, following rehabilitation after injury and long-term detraining. The aim of this thesis was the correct design of a training plan, the completion of which should have resulted in physiological changes of the cyclist in the form of increased performance. After the final processing of the measured variables from the initial stress test and the collected data from the training process, progress was found in terms of increased performance and the ability to maintain higher power output with lower heart rate values at the same time.

Keywords:

cycling, sports training, injury, return to sport, performance

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Pavla Hápa, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 29. června 2023

.....

Chtěl bych poděkovat vedoucímu své bakalářské práce, panu Mgr. Pavlu Hápovi, Ph.D., za odborné vedení při jejím vypracování, poskytnuté rady a také připomínky ve formě konzultací, díky kterým mohla tato práce dosáhnout finální podoby.

OBSAH

Obsah	7
1 Úvod	9
2 Přehled poznatků	10
2.1 Charakteristika cyklistiky	10
2.2 Fyziologická charakteristika.....	10
2.2.1 Síla	10
2.2.2 Rychlost	11
2.2.3 Vytrvalost.....	11
2.2.4 Koordinační schopnosti	14
2.3 Biomechanika pohybu cyklisty.....	14
2.3.1 Cyklistický posed	14
2.3.2 Jízda na kole.....	15
2.3.3 Technika šlapání.....	15
2.4 Cyklistické disciplíny.....	17
2.5 Technické údaje	18
2.5.1 Silniční kolo	18
2.5.2 Komponenty	19
2.5.3 Příslušenství	19
2.6 Sportovní trénink	20
2.6.1 Zásady sportovního tréninku	20
2.6.2 Periodizace a stavba sportovního tréninku	21
2.6.3 Fáze sportovního tréninku.....	22
2.6.4 Zatížení a zatěžování	23
2.7 Detrénink	24
2.7.1 Zranění ve sportu	24
2.7.2 Období bezprostředně po úrazu	25
2.7.3 Rozhodnutí o provedení léčby	26
2.7.4 Brzké pooperační období.....	26
2.7.5 Pozdní pooperační období.....	26
2.7.6 Doba specifčnosti	26

2.7.7	Návrat ke sportu	27
2.8	Sportovní diagnostika.....	27
2.8.1	Monitoring srdeční frekvence.....	27
2.8.2	Měřiče výkonu	28
2.8.3	Laktátová křivka	29
2.8.4	Antropometrie	30
3	Cíle.....	31
3.1	Hlavní cíl	31
3.2	Dílčí cíle	31
4	Metodika.....	32
4.1	Profil probanda	32
4.2	Metody získávání dat	32
5	Výsledky.....	34
5.1	Vstupní zátěžové vyšetření.....	34
5.2	Popis tréninkového plánu.....	35
5.3	Tréninkové zóny.....	37
5.4	Analýza tréninkových ukazatelů	39
5.5	Srovnání podaných výkonů dvou kontrolních tréninků	40
5.6	Analýza výkonu konkrétního tréninku	43
6	Diskuse.....	46
6.1	Konstrukce tréninkového plánu.....	46
6.2	Hodnocení vývoje tréninkových ukazatelů vzhledem k testu laktátové křivky.....	46
6.3	Limity práce	47
7	Závěry	48
8	Souhrn	50
9	Summary.....	51
10	Referenční seznam	52
11	Přílohy.....	54
11.1	Ukázka lyžařsko-běžeckého tréninku z aplikace Strava	54
11.2	Ukázka cyklistického tréninku z aplikace Strava.....	54
11.3	Ukázka silničního kola	55
11.4	Hlavní limita práce	55

1 ÚVOD

Tato práce se zaměřuje na téma návratu amatérského cyklisty ke sportu po zranění, rehabilitaci a dlouhodobém detréningu prostřednictvím 10týdenního tréninkového procesu s cílem zlepšení jeho trénovanosti. Cyklistika je oblíbeným a populárním sportem, který oslovuje čím dál větší množství nadšenců z důvodu zlepšení své kondice v prostředí přírody. Výkonnostní a vrcholová cyklistika však už vyžaduje vysokou úroveň fyzické kondice a technických dovedností. Cyklisté se často potýkají s různými typy zranění v důsledku přetížení určitých svalových skupin, špatně nastaveného posedu nebo pádů. Ta potom mohou na určitou dobu omezit jejich schopnost trénovat a soutěžit.

Cílem této práce je navrhnout a posléze analyzovat průběh tréninkových období, které by mohly při správném rozvržení pomoci cyklistovi k efektivnímu návratu ke sportovní činnosti po zranění. Zlepšení trénovanosti je klíčovým faktorem pro dosažení optimálního výkonu a snížení rizika opětovného zranění. Tréninkový proces byl navržen tak, aby postupně obnovil fyzickou kondici cyklisty, zvýšil jeho sílu a vytrvalost a zároveň minimalizoval riziko přetížení nebo zranění.

Práce se zabývá jak teoretickým, tak praktickým hlediskem této problematiky. Teoretická část zahrnuje rozbor literatury týkající se cyklistického tréninku, rehabilitace po zranění a celkového teoretického základu pro výsledkovou část.

V praktické části této práce bude rozebrán 10týdenní tréninkový program s konkrétním cyklistou, který se chce po zranění plnohodnotně vrátit ke sportovní činnosti. Bude rozebírán jeho tréninkový proces, výkonnostní pokroky a případné změny v kondici. Výsledky porovnány a bude zhodnocena účinnost tréninkového programu.

Tato práce by mohla přispět k lepšímu porozumění procesu návratu amatérského cyklisty ke sportu po zranění a poskytnout užitečné informace pro cyklisty a trenéry v podobné situaci. Tréninkový proces se odehrává v přípravném období, které ve vytrvalostních sportech patří právě mezi ty nejdelší. Trénink se převážně zaměřuje na rozvoj aerobní vytrvalosti, která je zásadní stavební kámen výkonnosti v cyklistice.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Charakteristika cyklistiky

Cyklistika je sport, který se vyznačuje pohybem na kole a má hned několik charakteristických rysů. Prvním z nich je efektivita. Kolo je účinným dopravním prostředkem, který uživateli umožňuje přemístit se rychle, snadno a s minimální námahou. Cyklistika je zároveň relativně levná a velice šetrná k životnímu prostředí (Wilson & Papadopoulos, 2019).

Dalším důležitým rysem cyklistiky je zdraví. Kolo je skvělým nástrojem pro cvičení a posilování svalů. Trénujeme svůj kardiovaskulární systém a spalujeme kalorie. Cyklistické tréninky také mohou pomoci snížit stres a zlepšit náladu. Cyklistika však také přináší i společenské výhody, jako je například propojení s ostatními cyklisty. Vznikají tak různé skupiny lidí, kteří sdílí oblibu ke stejnému sportu a jsou k sobě navzájem vstřícní. Celkově jde tedy říct, že cyklistika nabízí řadu výhod v oblastech zdraví, efektivity a společnosti (Wright, 2013).

2.2 Fyziologická charakteristika

Za kondiční faktory sportovního výkonu se považují pohybové schopnosti, což jsou určité předpoklady organismu člověka ke kterékoli pohybové činnosti. Z toho lze odvodit, že jsou částečně vrozené. Dělí se na schopnosti silové, rychlostní, vytrvalostní a v neposlední řadě koordinační. V cyklistice se při pohybu podílejí všechny nepřetržitě, pouze však v jiné míře v různých situacích (Friel, 2018).

2.2.1 Síla

Silová připravenost nejen že ze své podstaty zlepšuje cyklistův výkon, zároveň však chrání před negativními následky pádů a jiných negativních důsledcích cyklistiky. Při jejím tréninku je nutno správně pracovat s odporem, rychlostí a délkou trvání pohybu, čímž docílíme tréninku buďto síly maximální, rychlé nebo vytrvalostní. Rovněž nám jde o zapojení co největšího počtu svalových vláken do pohybu, kde u netrénovaného člověka může jít sotva o půlku a u trénovaného jezdce až 80 % (Sidwells, 2004).

Při hodnocení síly cyklisty je třeba rozlišovat mezi několika druhy síly, konkrétně maximální silou, rychlostní silou a silovou vytrvalostí. Pro dosažení optimálního výkonu je důležité, aby cyklista byl schopen vyvinout maximální sílu a rychlostní sílu, aniž by docházelo k

výraznému zesílení svalových vláken. V profesionálním cyklistickém prostředí lze pozorovat značný posun v cyklistické výkonnosti díky využití bicyklového ergometru a speciálních cvičení zaměřených na rozvoj maximální síly, silové vytrvalosti a rychlostní síly. Tyto metody přispívají k vylepšení celkového výkonu cyklisty a dosažení výrazných výsledků (Konopka, 2007).

V tréninkovém plánu pro cyklistiku je důležité zařadit i posilovací trénink pro celé tělo. Jednou z nejčastěji používaných metod je kruhový trénink, který zahrnuje cvičení pro všechny svalové partie během jednoho tréninku. Další součástí posilovacího tréninku je zaměření se na odstranění svalových dysbalancí, které se u cyklistů často vyskytují, zejména v oblasti stehien. Posilovací cvičení může také sloužit jako kompenzační opatření pro jednostrannou zátěž při cyklistickém tréninku. Tímto se vyrovnává oslabení méně využívaných svalových partií, jako jsou svaly břišní, zádové a horní části těla (Konopka, 2007).

2.2.2 Rychlost

Rychlost je ze všech schopností nejvíce geneticky podmíněná například z důvodu poměru rychlých a pomalých svalových vláken, tudíž u ní lze předpokládat nejmenší trénovatelnost. Rychlost je vždy důležité trénovat v krátkých úsecích, s maximálním nasazením a velkým intervalem odpočinku (Friel, 2018).

V cyklistice jsou rychlostní schopnosti klíčové při startech, nástupech a spurtech, kde je nezbytné dosáhnout vysoké kadence otáček za minutu, přesahující hodnotu 140. Rychlost je výsledkem synergického působení centrálního nervového systému (CNS) a dostatečné svalové síly. Pro maximální výkon je vhodné začlenit rychlostní trénink na začátek tréninkového bloku, kdy je tělo plné energie a schopné se ideálně regenerovat. V cyklistice je nejefektivněji trénována rychlost prostřednictvím sprintů s maximální kadencí, což přispívá k posílení rychlostních schopností a zlepšení celkového výkonu (Konopka, 2007).

2.2.3 Vytrvalost

Vytrvalostní schopnosti jsou v cyklistice nejdůležitější, protože umožňují odolávat únavě a optimálně zajišťovat energetické zdroje při výkonu. Existují různé typy vytrvalosti, od dlouhodobého výkonu trvajícího nad 10 minut, střednědobého (3-8 minut), krátkodobého (2-3 minuty) až po rychlostní výkony trvající 20-40 sekund. Vytrvalost je klíčová pro dlouhotrvající etapy na Grand Tours a vyšší úroveň vytrvalosti obvykle také znamená rychlejší regeneraci. Trénink vytrvalosti se s tréninkem rychlosti a síly vzájemně prolíná a doplňuje (Friel, 2018).

- 1) Dlouhodobá vytrvalost – označit by se dala jako nejdůležitější, z důvodu povahy závodů, které trvají v silniční cyklistice kromě prologů právě v rozmezí 10 minut a několika hodin. Většinu celkového energetického výdeje pokrývají aerobní procesy. Tato vytrvalost je často nazývána obecnou.
- 2) Střednědobá vytrvalost – nejhojněji využívaná v delších stoupáních, které trvají právě v rozmezí 3 až 8 minut. Může se tedy jednat o úseky dlouhé 1 až 3 km. Energetický výdej je zajištěn jak aerobními, tak i anaerobními procesy.
- 3) Krátkodobá vytrvalost – v závodech využívána cyklisty nejvíce při krátkých nástupech, krátkých kopcích, nebo času na přední pozici v teamové časovce, kdy ostatním jezdcům rozráží vítr. Energeticky zajišťována anaerobně.
- 4) Rychlostní vytrvalost – v cyklistice nejmenší zastoupení kvůli svojí krátké délce trvání. Tak krátký výkon může být například závěrečný sprint do cíle. Energeticky zajišťována skrze ATP-CP systém, kde je rychlostní vytrvalost omezená svalovými rezervami kreatinfosfátu (Perič & Dovalil, 2010).

K tréninku jednotlivých typů vytrvalosti využíváme nejčastěji metodu nepřetržitého zatěžování, intervalovou nebo opakovanou. Jejich výběr volíme cíleně se zaměřením na určitý typ vytrvalosti. Metoda dlouhodobého nepřetržitého výkonu plní funkci základní objemové složky u obecné a speciální vytrvalosti (Konopka, 2007).

Intervalová metoda tréninku se vyznačuje plánovaným střídáním zatížení vysoké intenzity s intervalem odpočinku, který bývá dostatečně krátký, aby organismus nedosáhl úplného zotavení. Opakovaná metoda se zaměřuje na zatížení vyšší intenzity v kombinaci s dostatečně dlouhými pauzami, aby stihl organismus plně regenerovat. Délka zátěžových úseků a jejich intenzita se odvíjí od specifického typu tréninku a také toho, jaký druh vytrvalosti chceme ovlivňovat. U obou tréninkových metod je vyžadována naprostá koncentrace, kde se při správném splnění stávají efektivním nástrojem pro zlepšování výkonnosti cyklistů (Konopka, 2007).

Silniční cyklistika se řadí mezi sporty, u kterých hraje vytrvalost důležitou roli při dosahování maximální výkonnosti. Charakter vytrvalosti je zde aerobní a ve značné míře také anaerobní (Dovalil, 2002).

Aerobní výkon je založen na využívání kyslíku k produkování energie, zatímco anaerobní výkon se odehrává bez přítomnosti kyslíku. Aerobní práh a anaerobní práh jsou dva body nebo intenzity, při kterých dochází ke změně energetických procesů v těle (Friel, 2018).

Aerobní výkon je typický pro delší vytrvalostní aktivity, kterou je právě i cyklistika. Během aerobního výkonu je do svalů zajištěn dostatečný přísun kyslíku a glukózy, aby mohly produkovat energii po delší dobu. Tuky jsou při aerobním výkonu také spalovány jako zdroj energie. Tento typ výkonu je dlouhodobě udržitelný bez nadměrné únavy a nutnosti zastavit. Anaerobní výkon je charakteristický pro krátkodobé a vysoce intenzivní aktivity, jako je sprint, vzpírání nebo silový trénink. Při anaerobním výkonu svaly pracují tak intenzivně, že nedostávají dostatečný přísun kyslíku pro produkci energie. To vede k tvorbě vedlejšího produktu ve formě kyseliny mléčné a následné rychlejší únavě svalů (Lehnert et al., 2014).

Aerobní práh je intenzita cvičení, při které převažuje aerobní metabolismus. To znamená, že tělo má dostatečný přísun kyslíku, který umožňuje svalům produkovat energii převážně z oxidace tuků a glukózy. Při aerobním prahu je úroveň intenzity poměrně nízká a tělo ji dokáže udržovat po delší dobu bez nadměrné únavy. Anaerobní práh je intenzita cvičení, při které převažuje anaerobní metabolismus. To znamená, že tělo nedostává dostatečný přísun kyslíku pro svaly, aby mohly produkovat energii aerobní cestou. Namísto toho svaly přecházejí na anaerobní glykolýzu, což znamená, že spalují glukózu bez kyslíku a produkují mléčnou kyselinu jako vedlejší produkt. Při anaerobním prahu je intenzita cvičení tak vysoká, že tělo nedokáže udržet aktivitu po dlouhou dobu a svaly se unavují rychleji (Sidwells, 2004).

Rozlišování mezi aerobním a anaerobním prahem je důležité při plánování tréninku a výběru správné intenzity cvičení. Aerobní trénink je zaměřen na zlepšení vytrvalosti a spalování tuků, zatímco anaerobní trénink je zaměřen na zvýšení svalové síly a vytrvalosti při vyšších intenzitách cvičení (Friel, 2018).

Celkový vytrvalostní výkon je však ovlivňován a podmíněn několika faktory, které zahrnují i genetické předpoklady. Mezi cyklisty existují lidé, kteří reagují na tréninkové zatížení dobře, u druhých může být však reakce téměř mizivá. Z těchto odlišností v rámci genetiky plyne potom různá reakce na totožný trénink. Není proto žádoucí kopírovat či napodobovat tréninkové metody profesionálních sportovců, protože na ně každý organismus reaguje jinak. Vytrvalostní trénink by měl stát na fyziologických specifikách konkrétního cyklisty (Sidwells, 2004).

V Quebecu proběhl na Lavalově univerzitě výzkum, ve kterém bylo 24 netrénovaných probandů podrobena po dobu 20 týdnů totožnému aerobnímu tréninku. Skupina subjektů dosáhla zvýšení hodnot VO_{2max} v průměru o 33 %. Mezi nimi byli jedinci, kteří dosáhli zlepšení až 88 %, zároveň však i tací, kteří zvýšili své VO_{2max} pouze o 5 % (Bouchard a kol. 1995).

Obdobně jako u ostatních kondičních aspektů se vytrvalost zpočátku buduje za pomoci tréninků obecně vytrvalostních, od kterých se postupem času přechází ke specifitější přípravě. Důležité je vytvoření základních stavebních pilířů aerobní vytrvalosti za pomoci rozvoje kardiorepiračního systému (srdce, cévy, krev, plíce). V počátcích sezóny, konkrétně v zimním

období, cyklisté budují aerobní vytrvalost pomocí jiných sportovních odvětví. Většinou se tak jedná o plavání, běžecké lyžování a běh. Pro udržení technických dovedností se používá i trénink cyklokrosu, ve kterém jde o kombinaci jízdy na kole s během. V průběhu sezóny se tréninky stávají stále více specifickými (Friel, 2018).

Důležité pro rozvoj vytrvalostních schopností je zvyšování doby zatížení v konkrétních intenzitách. Dále pak zvyšování úrovně jednotlivých intenzit při konstantním zatěžování (Dovalil, 2002).

2.2.4 Koordinační schopnosti

Na koordinační schopnosti se v cyklistickém tréninku zaměřujeme nejméně, avšak přesto i ony mají do celkového projevu cyklisty co říct. Výše uvedené schopnosti jsou závislé hlavně na metabolických procesech v těle, koordinace je však podmíněna hlavně centrální nervovou soustavou. Je důležité se na ní zaměřit už v mládí, kde může motorická zdatnost později pozitivně ovlivnit techniku jízdy na kole, nebo také orientaci v prostoru (v balíku), rovnováhu při manipulaci s kolem, rytmus při šlapání, spojování pohybů a další (Siedwells, 2004).

2.3 Biomechanika pohybu cyklisty

Biomechanika cyklistiky se týká studia pohybu cyklisty a jeho interakce s koly a dráhou. Zahrnuje mnoho faktorů, jako jsou úhel a poloha sedla, délka klik, pozice těla, úhel náklonu a vzdálenosti od řídítek, přilnavost pneumatik k povrchu, rychlost a síla šlapání a mnoho dalšího. Tyto faktory mají velký vliv na účinnost cyklistického pohybu a výsledný výkon cyklisty (Friel, 2018).

„Špatná biomechanika může snadno způsobit zranění kloubů, obzvláště kolena, protože cyklistika se skládá ze stejných pohybových vzorců opakujících se stokrát nebo tisíckrát během doby zatížení“ (Friel, 2018, p. 280).

2.3.1 Cyklistický posed

Správný posed by měl zajistit, aby váha cyklisty byla rovnoměrně rozložena na celé kolo a aby byl cyklista schopen pohodlně a bez bolesti držet dlouhodobě danou pozici na kole. Takto nastavený posed na silničním kole je klíčový pro efektivní a pohodlné jízdu. Zahrnuje vhodnou výšku sedla a řídítek, správnou délku představce a délku klik, které mají být v souladu s délkou

nohou a způsobem jízdy. Měl by být individuálně nastaven pro každého cyklistu, aby byla zajištěna efektivita jízdy a maximalizován výkon (Drinkell, 2014).

„Abyste ze svého kola dostali co nejvíce, je nutné, aby vám naprosto sedělo a vytvořili tak s kolem biomechanicky účinnou jednotku“ (Siedwells, 2004, p. 86).

Správné držení těla na kole má vliv nejen na výkon cyklisty, ale také na prevenci možných zdravotních problémů, které by mohly být způsobeny špatným posedem. Optimální posed je založen na geometrii kola, která je určována technickými pravidly. Proto je klíčové najít nastavení, které bude nejen vyhovovat našim tělesným parametrům, ale také našim individuálním jízdním preferencím (Formánek, 2003).

2.3.2 Jízda na kole

Technika jízdy na kole se může různě lišit, nejčastěji podle terénu, povětrnostních podmínek, typu kola a úrovně zkušeností daného cyklisty (Edwardes-Evans, 2011).

„Se stoupajícím technickým pokrokem postupně také klesají nároky na základní technickou dovednost – vlastní jízdu na kole. Jízdu na kole považujeme za přirozený a nikterak technicky náročný pohyb. Všeobecně lze říct, že základní technika jízdy nepředstavuje téměř pro nikoho žádný problém“ (Soulek & Martinek, 2000, p. 31).

Pro ji zkušené cyklisty může být složité přesně popsat techniku jízdy, jako je správné zatáčení, brzdění nebo šlapání, protože tyto dovednosti se s časem a praxí zautomatizují a záleží už jenom na individuálním stylu daného jezdce. Cílem každého cyklisty je minimalizovat úsilí mezi startem a cílem a jezdit co nejefektivněji a nejplynuleji. To vyžaduje důkladné plánování trasy, udržování optimální kadence, používání obou brzd a v neposlední řadě správného vybavení (Armstrong et al., 2000).

Jedním z klíčových prvků správné techniky jízdy na kole je správné držení těla. Doporučuje se držet tělo uvolněné, s rameny uvolněnými a lokty mírně pokrčenými. Zároveň by měl cyklista udržovat stálý kontakt s řídítky a vyvarovat se nadměrného kývání tělem, což může vést ke ztrátě stability a únavě (Wilson & Papadopoulos, 2019).

2.3.3 Technika šlapání

Správná šlapací technika je v cyklistice extrémně důležitá, neboť je to podstatná ingredience v receptu, jak se z rekreačního cyklisty stát závodníkem. Na kole se lze přemísťovat s libovolnou technikou šlapání, kdo však chce někdy pocítit, jaké je to stát na některé z prvních příček, musí na své technice pracovat, jako třeba tenista na podání. Je potom úplně jedno, že

dokáže skvěle odehrát ostatní údery, když téměř nedokáže zahrát úvodní míč přes síť (Sekera & Vojtěchovský, 2008).

„Téměř v každé situaci každodenního života budou vaše svaly přinuceny pracovat společně. Představte si pohyb svých nohou během pedálového cyklu. Rozdílné svaly společně dopravují sílu do určitého úhlu, který zaujímají kliky pedálů. Tato elegantní a efektivní spolupráce dělá z kola tak skvělý dopravní prostředek“ (Sovndal, 2013, p. 154).

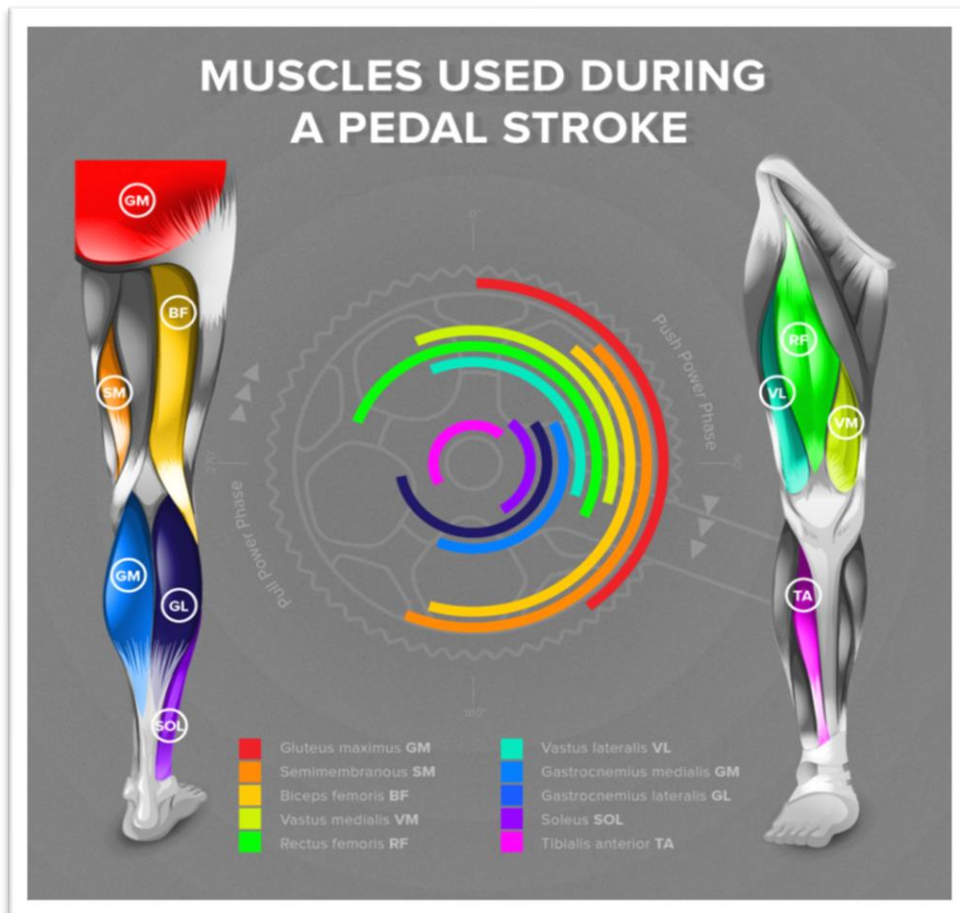
Kruhové šlapání je technika šlapání na kole, kdy se pedály otáčejí v plynulém kruhu, což umožňuje účinnější využití síly nohou a snižuje riziko zranění. Podle Friela (2018) se obvykle skládá z následujících fází:

- Zvednutí nohy – Tato fáze začíná, když chodidlo prochází nejnižším bodem kola a končí, když noha cyklisty dosáhne vrcholu svého pohybu. Během této fáze cyklista táhne nohu, která se nachází na spodní straně kruhu směrem vzhůru.
- Přejezd nohy přes horní mrtvolný bod – Jakmile noha dosáhne vrcholu svého pohybu, cyklista musí přesunout svoji nohu přes horní mrtvolný bod kruhu.
- Tlačení nohy dolů – Poté, co noha překročila horní mrtvolný bod, cyklista začíná tlačit svou nohu dolů směrem k zemi. Toto tlačení je nejintenzivnější částí tohoto cyklu a během této fáze je potřeba vyvinout co největší sílu.
- Přetlačení nohy – Jakmile noha dosáhne nejnižšího bodu, cyklista začne nohou tlačit směrem dozadu a nahoru. Toto přetlačování pomáhá překonat odpor pedálu a připravuje nohu na další zvednutí.
- Překročení horního mrtvolného bodu – Poté, co noha přetlačila a přešla horní mrtvolný bod, cyklista opět přesouvá nohu přes horní mrtvolný bod a začíná cyklus znovu

Na obrázku č. 1. je zobrazeno, jak při záběru v kruhovém šlapání pracují jednotlivé svalové segmenty.

Obrázek 1

Zapojení svalových segmentů při kruhovém záběru (cyclecoach.co.za)



2.4 Cyklistické disciplíny

Obecně se cyklistika vztahuje jednoduše na jízdu na kole, avšak její typologie se liší podle specifického zaměření. Mezi nejznámější typy cyklistiky patří turistická a rekreační, kdy cyklisté objevují nová místa na horských nebo trekových kolech. Jednou z nevyužívanějších je potom dopravní cykloturistika, která slouží k dopravě do školy, práce, nebo k rozvážení zboží. Nakonec je tu sportovní cyklistika, která se zaměřuje na účast v závodech a profesionální sportování, která obvykle vyžaduje speciální vybavení, kondici a odvalu (Geisslerová, 2012).

Cyklistické disciplíny můžeme rozlišovat podle několika kritérií. Můžeme tak učinit podle druhu jízdního kola, nebo třeba prostředí, v němž se daná disciplína odehrává (Hřebíčková, 2014).

Každá z těchto disciplín vyžaduje jiný soubor dovedností, vybavení, tréninku a oslovuje různé typy cyklistů s různými cíli a preferencemi. Podle Burkeho a Pavelky (2000) můžeme dělit na:

- Silniční cyklistiku: což je disciplína, která zahrnuje jízdu po zpevněných silnicích a dálnicích, obvykle na lehkém silničním kole s „berany“.
- Jízda na čas: je to druh silniční cyklistiky, při kterém účastníci závodí s časem. Cílem je ujet určenou vzdálenost za co možná nejkratší časový úsek.
- Dráhová cyklistika: je to disciplína, která se odehrává na většinou kryté, oválné dráze na speciálně upravených silničních kolech.
- Cyklokros: druh terénní cyklistiky, který zahrnuje kombinaci silniční cyklistiky a jízdy na horském kole. Na tratích jsou obvykle překážky, jako je bláto, písek a bariéry, které musí jezdcí překonávat. Kolo se od silničního liší ve vzorku na pláštích a geometrií.
- Horská cyklistika: disciplína, která se jezdí na terénních tratích, obvykle v horském terénu. Horská kola mají prvky, jako jsou systémy odpružení, širší pneumatiky, které umožňují jízdu v náročném terénu a rovná řídítka.
- Vytrvalostní silniční cyklistika: v této disciplíně se jezdí na dlouhé vzdálenosti, často po několik dní. Vytrvalostní silniční cyklistické závody mohou zahrnovat jak několikadenní etapové závody, tak výlety pomocí vlastní podpory.
- Gravel cyklistika: Na kole se širšími pneumatikami než na silničním kole, ale užšími než na horském kole.
- Cyklistika na ultra dlouhé vzdálenosti: v tomto případě se jedná o extrémně dlouhé trasy, často delší než 1 000 km, obvykle v průběhu několika dnů nebo týdnů.

2.5 Technické údaje

2.5.1 Silniční kolo

S postupným kladením větších a větších nároků na lepší jízdní vlastnosti kola v profesionální cyklistice se z obyčejných dopravních prostředků staly moderní, závodní stroje. Počítačově se toho na kole postupně upravila většina, aby kolo co nejefektivněji při jízdě prořezávalo vzduch a převádělo naši energii směrem kupředu (Sidwells, 2004).

2.5.2 Komponenty

Rám – je srdcem kola. Je to hlavní struktura, která spojuje všechny ostatní komponenty kola dohromady. Rámy mohou být vyrobeny z různých materiálů, včetně hliníku, oceli a karbonových vláken, s různými vlastnostmi, jako je váha, tuhost a komfort.

Kola – silniční kola jsou obvykle 700 C, což je průměr 622 milimetrů. Tyto velikosti kol jsou vhodné pro naprostou většinu silničních kol, a to zejména díky vyšší rychlosti a zároveň dobré ovladatelnosti, kterou umožňují.

Brzdy – silniční kola mohou mít buď ráfkové, nebo kotoučové brzdy. Ráfkové brzdy jsou lehčí a snadněji se nastavují, zatímco kotoučové brzdy poskytují větší sílu brzdění a lépe pracují za deště a za mokra.

Přehazovačka – Moderní silniční kola obvykle disponují 20 až 30 rychlostmi, které se řídí pomocí dvou nebo tří převodníků. Tyto převodovky mohou být buď mechanické, nebo elektronické. Pákami umístěnými na řídítkách umožňuje jezdcům za jízdy měnit rychlost a účinněji využívat svou energii při šlapání (Zinn, 2016).

2.5.3 Příslušenství

Cyklistické šortky a dres by měly být elastické, schopné odvádět pot a bezešvé z důvodu předcházení odřeninám. Zásadní položkou ve výbavě je helma, které při pádu dokáže zachránit jezdce život. Cyklistické tretry bývají lehké a podrážka vyztužena karbonovým plátem pro pevnost boty a maximální možný přenos síly u nohy do pedálů. Dalším neopomenutelným doplňkem jsou sluneční brýle, chránící oči před slunečním zářením a různým polétavým hmyzem. Rukavice se na silniční cyklistiku dělají bezprsté s vyztuženou dlaňovou plochou (Soulek & Martinek, 2000).

Cyklistický tretražér může být nedílnou součástí výbavy každého cyklisty, který usiluje o zvyšování jeho kondice i v případě nepříznivého počasí. Venkovní jízda na kole se tak dá simulovat v pohodlí domova a v moderní době už i docela přesně. Na tretražer se připevňuje vlastní kolo s nastaveným posedem, kde lze při šlapání nastavit velikost odporu tak, aby napodobovala venkovní terénní profil. Pomocí nejrůznějších snímačů, moderní technologie a aplikací nám rotoped dokáže přinést užitečná data k tréninku (Soulek & Martinek, 2000).

2.6 Sportovní trénink

Sportovní trénink je komplexní proces, který zahrnuje systematické, plánované cvičení a zátěž, aby se zlepšila sportovní výkonnost a snížilo se riziko zranění. Jedním z klíčových faktorů sportovního tréninku je progresivní zvyšování zátěže a objemu tréninku, aby se tělo přizpůsobilo a zlepšilo svou výkonnost. Kvalitní sportovní trénink by měl být individuální a přizpůsobený specifickým potřebám a cílům každého sportovce (Bompa, 1999).

V reálné podobě probíhá sportovní trénink jako ucelený proces. Pro úspěšné trénování a zlepšení sportovní výkonnosti je klíčové pochopit, jak fungují mechanismy, které ovlivňují výkonnost a jak je možné je ovlivnit pomocí tréninku. Porozumění nám umožňuje efektivně zvolit obsah, koncepci a metody tréninku, které budou přinášet co možná nejlepší výsledky. Takový přístup nám usnadňuje praktické zvládnutí tréninku a umožňuje nám dosáhnout maximálního potenciálu v naší sportovní výkonnosti (Dovalil, 2002).

„Cílem sportovního tréninku je dosažení individuálně nejvyšší sportovní výkonnosti ve zvoleném sportovním odvětví na základě všestranného rozvoje sportovce“ (Perič & Dovalil, 2010, p. 13).

2.6.1 Zásady sportovního tréninku

Zásady sportovního tréninku se mohou lišit v závislosti na konkrétních cílech a disciplínách, nicméně však některé základní principy zůstávají většinou stejné. Tyto principy se týkají jak samotného tréninku, tak i jeho plánování a organizace. Podle Cardinaleho et al. (2011) se mezi hlavní zásady sportovního tréninku řadí:

- **Specifičnost** – trénink by měl být specifický pro danou disciplínu nebo sportovní výkon, který chceme zlepšit. Tréninkové metody by měly co nejvíce odpovídat nárokům daného sportu.
- **Progresivita** – trénink by měl být postupně zvyšován v intenzitě, délce a objemu, aby se tělo mohlo postupně přizpůsobovat a zlepšovat.
- **Individualita** – každý sportovec je jedinečný a má své specifické potřeby. Proto by měl být trénink přizpůsoben individuálním potřebám a vlastnostem sportovce.
- **Přizpůsobivost** – trénink by měl být pružný a přizpůsobivý, aby se dalo reagovat na měnící se potřeby a okolnosti.
- **Celostní přístup** – trénink by měl zahrnovat nejen fyzické, ale i psychologické a sociální aspekty sportovní výkonnosti.

- **Kvalita před kvantitou** – trénink by měl být zaměřen na kvalitu provedení, nikoliv pouze na počet opakování. Důležité je správné provedení cviků a efektivní využití času.
- **Regenerace** – regenerace a odpočinek jsou klíčové pro zotavení a přizpůsobení těla na tréninkové zátěže. Správná regenerace je tedy nezbytná pro zlepšení sportovní výkonnosti. Všechny tyto zásady jsou klíčové pro úspěšný sportovní trénink a jejich dodržování může přinést vynikající výsledky.

2.6.2 Periodizace a stavba sportovního tréninku

„Tréninkové cykly definujeme jako více či méně obdobné tréninkové úseky s obdobným obsahem i rozsahem, které plní určité tréninkové úkoly“ (Perič & Dovalil, 2010, p. 54).

Pod tímto pojmem si tedy můžeme představit jakýsi uzavřený tréninkový soubor, v němž se pracuje na jednom či více cílů, které spolu navzájem souvisejí. V každém dalším cyklu se částečně znovu opakují některé úkony z cyklu předešlého, zároveň přibudou úkony nové, odlišující se obsáhlostí, nebo zvýšením zatížení (Perič & Dovalil, 2010).

Tréninkové cykly se obvykle dělí na makrocykly, mezi kterými jsou vloženy mezocykly a mikrocykly. Podle NSCA (2021) se rozdělení tréninkových cyklů dělí následovně:

- **Makrociklus** – je nejdelší tréninkový cyklus, nejčastěji v podobě ročního tréninkového cyklu, také však víceletého cyklu, rozděleného na několik období. Tyto období jsou specifické pro sportovní sezónu a jsou navrženy tak, aby maximalizovaly výkon sportovce v době vrcholu sezóny. Makrociklus zahrnuje všechny tréninkové fáze, včetně období přípravy, vrcholové fáze a období odpočinku nebo regenerace.
- **Mezociklus** – je kratší tréninkový cyklus, který trvá obvykle několik týdnů až několik měsíců. Mezocykly jsou součástí makrocycly a jsou zaměřeny na určitý cíl, jako například rozvoj vytrvalosti. Mezocykly se obvykle liší v počtu opakování, intenzitě, objemu a tréninkové zátěži.
- **Mikrociklus** – je nejkratší tréninkový cyklus, který trvá obvykle několik dní až týdnů. Mikrocykly jsou součástí výše zmiňovaného mezocycly a jsou zaměřeny na specifický tréninkový cíl, jako například rozvoj síly nebo rychlosti. Mikrocykly se obvykle liší v počtu tréninkových dnů, zátěži a objemu.
- **Tréninková jednotka** – několik jich tvoří mikrocyklus.

Rozdělení tréninkových cyklů do makrocyklů, mezocyklů a mikrocyklů je důležité pro plánování a organizaci tréninku, protože umožňuje sportovci postupně zvyšovat svou fyzickou připravenost a maximalizovat svůj výkon v době vrcholu sezóny. Z nutnosti přípravy a ladění formy na více vrcholů v průběhu ročního tréninkového cyklu se postupně odprošťovalo od tradičního schématu. Začala se v cyklistice využívat tzv. bloková periodizace, kde jsou jednotlivé bloky nezávislé tréninkové fáze, zaměřující se na přípravu k závodům. V ročním tréninkovém cyklu se opakují zhruba 4-7x a rozfázovány jsou mikrocykly, jakožto základním stavebním prvkem (Bompa, 1999).

Bloky totiž umožňují využít synergického efektu mezi tréninkovým úsilím v jednotlivých mikrocyklech. Kumulativní efekt znamená, že opakovaný trénink určité dovednosti, nebo schopnosti, v průběhu bloku, vede k postupnému zlepšování. Zbytkový tréninkový efekt pak spočívá ve schopnosti udržet získanou úroveň po ukončení bloku. Tato pozitivní interakce, mezi kumulativním a zbytkovým efektem, umožňuje dosáhnout a udržet požadovanou úroveň schopností v průběhu tréninkového cyklu (RTC). V kombinaci s vhodným odpočinkem mezi bloky umožňuje tato periodizace vyhnout se vysoké únavě. Odpočinek mezi bloky umožňuje tělu se zotavit a regenerovat, což je důležité pro dlouhodobou udržitelnost tréninkového cyklu a minimalizaci rizika přetrénování (Lehnert et al., 2014).

2.6.3 Fáze sportovního tréninku

„Roční tréninkový cyklus je základní jednotka dlouhodobé organizované tréninkové činnosti. Svým uspořádáním je výrazem zákonitostí racionální stavby sportovního tréninku. Většinou se skládá ze čtyř tréninkových úseků, z nichž každý má jiné úkoly, obsah a formy tréninků“ (Perič & Dovalil, 2010, p. 56).

Podle Friela (2018) se fáze dělí na:

- **Období přípravy** – je zaměřeno na budování základní fyziky a přípravu těla pro náročnější trénink a závody. Během tohoto období se klade důraz na zvýšení celkové kondice, síly, a hlavně zlepšování obecné vytrvalosti. Cílem je tedy příprava těla na zátěže, které budou následovat v dalších fázích tréninku.
- **Období předzávodní** – je zaměřeno na specifickou přípravu pro konkrétní závody. Zde se klade důraz na zvýšení intenzity tréninku a simulaci podmínek, kterým budou cyklisté v závodech čelit. Cílem je vyladit s dosáhnout optimální formy, zlepšit speciální

vytrvalost, rychlost a sílu. Trénink je zaměřen na specifické disciplíny a závodní situace, a to včetně práce ve skupině.

- **Období závodní** – je období, kdy se cyklisté zúčastní různých závodů. Během této fáze se snižuje objem tréninku a zvyšuje se intenzita. Cílem je udržet si optimální výkonnost a dosahovat co nejlepších výsledků v závodech. Důležitá je také taktika, strategie a schopnost reagovat na závodní situace. Uplatnitelnost těchto dovedností je podmíněna vysokou úrovní kondice.
- **Období odpočinku nebo regenerace** – je klíčové období pro obnovu těla po náročném tréninku a závodech. V tomto období se klade důraz na odpočinek, obnovu sil a regeneraci. Trénink je redukován a cyklisté se zaměřují na aktivní odpočinek, kompenzační cvičení a masáže. Cílem je obnovit fyzickou a psychickou energii, potřebnou absolvování dalšího tréninkového cyklu.

Regenerace je zároveň velice důležitý proces, díky kterému dochází k obnovení psychických i fyzických sil, které byly narušené určitou formou zatížení. Jedná se o podstatnou a neoddělitelnou součást kteréhokoliv tréninkového procesu. Velice důležité je její zasazování do tréninkového procesu v dostatečné míře, ať je to formou pasivního odpočinku, nebo aktivního v podobě aktivity s mírnou intenzitou (Bernaciková et al., 2017).

2.6.4 Zatížení a zatěžování

V cyklistice je správné zatížení a zatěžování klíčové pro dosažení výkonnostního pokroku. Během tréninku je tělo vystaveno určitému zatížení, které může být vyjádřeno intenzitou tréninku, délkou trvání nebo opakováním konkrétních cvičení. Různé druhy tréninkových forem, jako je silový, intervalový, nebo dlouhodobý vytrvalostní trénink, přinášejí rozdílný stupeň fyzického stresu na tělo (Landa, 2005).

Síla adaptačních podnětů nesmí být nadměrně velká, aby nezpůsobila přetížení a výpadek v tréninku. Takový podnět se označuje jako nadprahový. Nedostatečně silný adaptační podnět nazýváme naopak podprahovým. Svou intenzitou nevyvolá téměř žádné reakce organismu, tudíž zároveň nemůžeme očekávat žádné změny. Při optimálním dávkování zátěže dochází ke krátkodobému snížení výkonnosti a vyvolání únavy. Tělo však následně reaguje na toto zatížení adaptací. Jedná se o proces, při kterém tělo po zátěži zregeneruje a přizpůsobí se tak, aby bylo připraveno lépe zvládat podobné zátěže v budoucnosti. Další tréninkovou jízdu je ideální zahájit ve fázi tzv. superkompenzace, kde nové energetické rezervy přesahují výchozí hodnotu před tréninkem. Tento proces postupným opakováním zvyšuje celkovou výkonnost cyklisty a umožňuje dosáhnout vyšší úrovně trénovanosti (Landa, 2005).

Důležité je správné načasování a návaznost procesu zatěžování, aby nedošlo k přetrénování, nebo přílišnému vyčerpání. Cyklisté a jejich trenéři pečlivě plánují tréninkové cykly, které zahrnují střídání intenzivních a regeneračních fází. Tímto způsobem se proces optimalizuje dosahuje se cíleného tréninkového efektu (Landa, 2005).

2.7 Detrénink

Dlouhodobé postupné snižování zatížení a zároveň absence určitých typů tréninkových podnětů vede k postupným ztrátám aktuální úrovně adaptace, které bylo docíleno předchozími tréninky a zatěžováním, tj. k tzv. detréninku (Lehnert et al., 2014).

Důsledkem je tedy fáze stagnace, na kterou plynule navazuje fáze poklesu trénovanosti a následnou ztrátou získaných adaptací. Důvodem tohoto dění je nejčastěji zranění, nemoc, nebo nedostatky v organizování tréninkového procesu. Postupná ztráta adaptací detréninkem je přímo úměrná rychlosti jejich postupného získávání (Lehnert et al., 2014).

V závislosti na délce období bez fyzické aktivity se jedná o krátkodobý nebo dlouhodobý úbytek výkonnosti. Krátkodobě detrénink negativně ovlivňuje především kardiorespirační a metabolický systém. To se může projevit poklesem VO₂ max, nebo zvýšenou srdeční frekvencí u lehčích zátěžích. Dlouhodobě potom může docházet i ke svalové atrofii, ztrátě svalové hmoty a síly (Lehnert et al., 2014).

2.7.1 Zranění ve sportu

Zranění je jednou z nejvýznamnějších překážek úspěšného sportovního výkonu vzhledem k tomu, že jsou ve sportu prakticky každodenním problémem. Prstoje způsobené zraněním a ukončení kariéry jsou nejvýznamnějšími aspekty tohoto problému. Dále potom dopady na psychickou pohodu sportovce a na následný výkony, i když jsou zpočátku méně zřejmé. Pro dlouhověkost ve sportu a pro plné využití sportovního potenciálu je důležitá schopnost odolávat zraněním a dobře rehabilitovat, když už k nim dojde (Heil, 1993).

Vážné zranění je pro sportovce jedním z nejvíce emocionálně a psychicky traumatizujících zážitků. Zranění může sportovce kdykoli připravit o kariéru a ohrožuje pocit neporazitelnosti a nesmrtelnosti, který mají do jisté míry všichni mladí lidé. Protože jsou sportovci tak závislí na svých fyzických dovednostech, a protože jejich identita je tak spjata s jejich sportem, může pro ně být zranění nesmírně ohrožující. Existují zranění, ze kterých se vysoce soutěživý sportovec

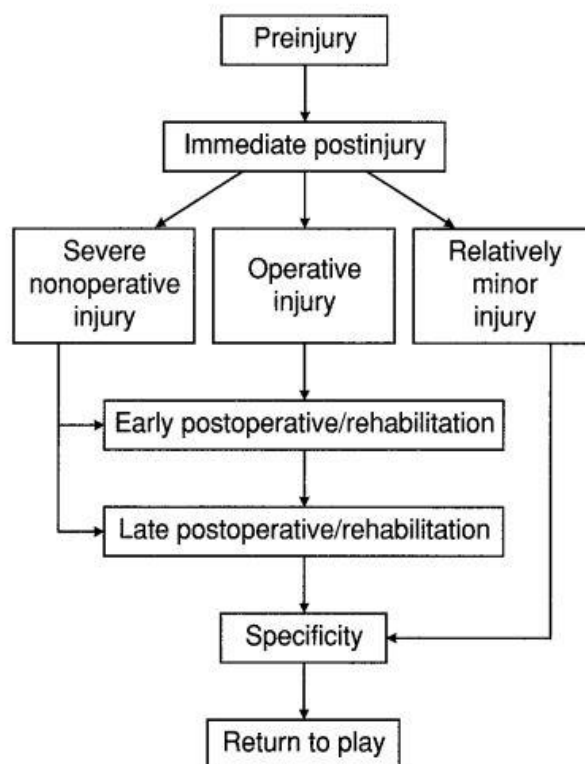
jednoduše nemůže zotavit, alespoň ne do té míry, aby se mohl vrátit na předchozí úroveň trénovanosti (Heil, 1993).

Při organizaci rehabilitačního programu bude rehabilitační tým identifikovat a pozorovat vzájemné působení mezi konkrétními časovými intervaly od doby před úrazem až po návrat ke sportu. Tato časová období tvoří proces zranění a rehabilitace (Heil, 1993).

Na obrázku č. 2 je zobrazeno, jak funguje proces rehabilitace.

Obrázek 2

Proces rehabilitace (Heil, 1993, p. 27)



2.7.2 Období bezprostředně po úrazu

Jedná se většinou o fázi strachu. Pro sportovce je nejdůležitější přesná diagnóza, vysvětlení této diagnózy a navrhnout způsob a odhad doby trvání léčby. Část sportovců si je vědoma, že je zranění součástí sportu, ta druhá část si však mnohdy myslí, že o léčbě a rehabilitaci ví více než lékaři samotní. Je tedy důležité si uvědomit závažnost zranění a přijmout délku a způsob léčby (Heil, 1993).

2.7.3 Rozhodnutí o provedení léčby

Rozhodovací proces je snazší, pokud je sportovec psychicky způsobilý a už se se zraněním vypořádal. Může to však být náročné při zapojení více faktorů, jako například dopad léčby na kariéru pacienta. V některých případech jsou proto sportovci nuceni učinit riskantní rozhodnutí, buďto skrze finanční stabilitu, nebo psychické uspokojení. Velice důležité je, aby všichni zúčastnění před rozhodnutím pochopili rizika a celou situaci chápali (Heil, 1993).

2.7.4 Brzké pooperační období

V pooperační fázi musí rehabilitační týmy brát v úvahu nejen operaci a její následky, ale také důležité psychologické faktory, které mohou ovlivnit výsledky léčby. Operace může z aktivního, sportovně založeného člověka udělat pacienta upoutaného na lůžko, což vyžaduje stanovení rehabilitačních cílů, které pacientovi pomohou orientovat se na určitý cíl a převzít kontrolu nad svým pooperačním stavem (Heil, 1993).

2.7.5 Pozdní pooperační období

V pooperačním období rehabilitace je pro dosažení cílů a pocitu kontroly nad situací zásadní trvalá účast pacienta. Lékař a specialista na sportovní medicínu by měli společně s pacientem stanovit náročné, ale realistické milníky. Zároveň však v takové míře, aby předešli dalšímu zranění. Aerobní trénink s nezraněnými částmi může pomoci dosáhnout cílů a zabránit opětovnému zranění a pozitivní psychologické účinky takového tréninku jsou pro úspěšnou léčbu v tomto období zásadní. Přesměrování cílů z úrovně před zraněním na dosažitelné milníky pomáhá sportovcům k pocitu úspěchu a kontroly (Heil, 1993).

2.7.6 Doba specifčnosti

Toto období je z psychologického hlediska podstatně jednodušší, protože je v tomto okamžiku konec léčby téměř na dohled. Cvičení by se mělo stávat čím dál více specifčtější pro daný sport, což znamená větší důraz na svaly napodobující svalové stereotypy při daném sportu. Je třeba sportovce ujistit, že se ke sportu vrátí a opět bude dosahovat úspěchů. Při obavách z budoucího neúspěchu může být nutné psychologické poradenství a kladení důrazu na dosažitelné cíle (Heil, 1993).

2.7.7 Návrat ke sportu

Stejně jak v předchozím období, může i v tomto sportovec vyžadovat psychologické poradenství z mnoha důvodů. Delší absence ve sportu může vyvolat obavy z neúspěchu. Sportovec může mít také obavy, že ho výkonnostně jeho vrstevníci v době zranění minuli. Pokud byla však cesta k zotavení úspěšná a tým ve složení sportovce, odborníka na sportovní medicínu, lékaře, trenéra a psychologa odvedl kvalitní práci po celou dobu rehabilitace, může tohle celé posloužit sportovci jako užitečná psychologická pomůcka. Sportovcova schopnost překonat překážky spojené se zraněním a získat výkonnostní úroveň stejnou nebo vyšší, než byla před zraněním, by nebyla možná bez uplatnění jednotlivých prvků rehabilitačního programu (Heil, 1993).

2.8 Sportovní diagnostika

„Testování metabolismu vyhodnotí aktuální úroveň kondice a může poskytnout užitečné informace o zónách srdeční frekvence, zónách cyklistického výkonu, ventilačních a respiračních hodnotách, kolik tuků a sacharidů využíváte při různých intenzitách a jak jste efektivní při šlapání na kole. V budoucnu budete moci uvažovat o vynaloženém úsilí mnohem přesněji. To vše pomůže přesně vyladit tréninkový plán“ (Friel, 2018, p. 79).

Diagnostické sportovní testy se v praxi dělí na laboratorní a terénní. Laboratorní diagnostické testy spočívají v jejich provádění v kontrolovaném laboratorním prostředí za pomoci specializovaného vybavení a správně školeného personálu. Většinou zahrnují odběr biologických vzorků při zátěži. Poskytují nám přesné a podrobné výsledky fyziologických a metabolických hodnot, nebo také zdravotního stavu sportovce. Terénní diagnostické testy jsou prováděny přímo na místě tréninku, závodu, nebo jiném sportovním prostředí. Zaměřují se na hodnocení výkonu sportovce ve specifických podmínkách konkrétního sportu. Tyto testy jsou většinou rychlejší a jednodušší na provedení, poskytují okamžité výsledky, které jsou přímo aplikovatelné na danou sportovní disciplínu. V porovnání s laboratorními testy však mohou být méně přesné a poskytují jenom omezené množství informací (Struhár, 2019).

2.8.1 Monitoring srdeční frekvence

Sportovní testery jsou klíčovou součástí tréninku všech vytrvalostních sportů a slouží k neustálému sledování tepové frekvence během cvičení. Po dokončení tréninku jsou záznamy

tepové frekvence zpracovány pomocí sofistikovaných funkcí, aby sportovcům a rekreačním cyklistům poskytly podrobné analýzy tréninku a umožnily jim účinně zlepšovat svou fyzickou kondici (Soulek & Martinek, 2000).

Friel (2018) níže popisuje tréninkové zóny, se kterými se v tréninku pracuje:

- **Zóna 1** - Velmi lehká – srdečná frekvence 50-60% maximální hodnoty: Tato zóna se využívá k zotavení mezi tréninky a pro velmi lehké cvičení.
- **Zóna 2** - Aerobní trénink – srdečná frekvence 60-70% maximální hodnoty: Tato zóna je určena k rozvoji aerobní kondice a pro zlepšení spalování tuků. Intenzita je střední a lze ji udržovat v tréninku po delší dobu.
- **Zóna 3** - Práh aerobního metabolismu – srdečná frekvence 70-80% maximální hodnoty: Tato zóna slouží k rozvoji anaerobního prahu a pomáhá zlepšovat vytrvalost. Intenzita je středně vysoká a může být udržována po omezenou dobu.
- **Zóna 4** - Práh anaerobního metabolismu – srdečná frekvence 80-90% maximální hodnoty: Tato zóna je určena pro rozvoj anaerobního výkonu a svalové vytrvalosti. Intenzita je vysoká a může být udržována jen krátkou dobu.
- **Zóna 5** - Maximální výkon – srdečná frekvence 90-100% maximální hodnoty: Tato zóna slouží k rozvoji maximálního výkonu a rychlosti. Intenzita je extrémně vysoká a může být udržována jen krátkou dobu.

2.8.2 Měřiče výkonu

„Do výkonu se promítá jako takzvaný kroutivý moment na středové ose. Platí zde, že výkon rovná se kroutivý moment krát frekvence otáčení. Tento fyzikální vztah má také svůj odraz ve fyziologii, protože rostoucí síla na pedál znamená vyšší svalové napětí, a to zase zhoršení prokrvení, vyšší svalovou únavu a pravděpodobnost křečí“ (Sekera & Vojtěchovský, 2008, p. 71).

Wattmetry jsou klíčovým prvkem v cyklistickém tréninku, který pomáhá cyklistům měřit výkon a monitorovat tak svůj trénink. Díky wattmetru jsou cyklisté schopni trénovat a závodit přesněji a o to více efektivněji, což jim umožňuje analyzovat a optimalizovat svůj výkon při strategii u závodu. Nejčastěji používají wattmetry profesionální cyklisté, avšak s rostoucí dostupností jsou tyto přístroje stále oblíbenější i mezi amatéry (Cogan & Allen, 2010).

Pomocí naměřeného výkonu nám dokážou spočítat řadu zajímavých veličin, které jsou pomocí odlišných monitorovacích metod měřeny nepřesně. Může to být třeba kalorický výdej, který není vypočítáván pouze hypotetickým způsobem, jako je tomu u monitorů srdeční frekvence, na základě kterého lze částečně stanovit náročnost tréninku. Další zajímavou

veličinou může být funkční prahový výkon (FTP), který je definován jako maximální objem práce, který je cyklista schopen udržet po zhruba 1 hodinu. Podle této veličiny lze rozdělit tréninkové zóny podobně, jako je tomu u srdeční frekvence, tentokrát však podle %FTP. Vyvinutý výkon lze pomocí různých programů interpretovat a převést na tzv. Training Stress Score (TSS), které nám poskytuje kvantifikaci tréninku na základě relativní intenzity, doby trvání a frekvence (Sekera & Vojtěchovský, 2008).

2.8.3 Laktátová křivka

Laboratorní vyšetření v podobě testu laktátové křivky je dnes jeden z nejvyužívanějších způsobů při určování hranic mezi aerobními a anaerobními zatíženími (Sekera & Vojtěchovský, 2008).

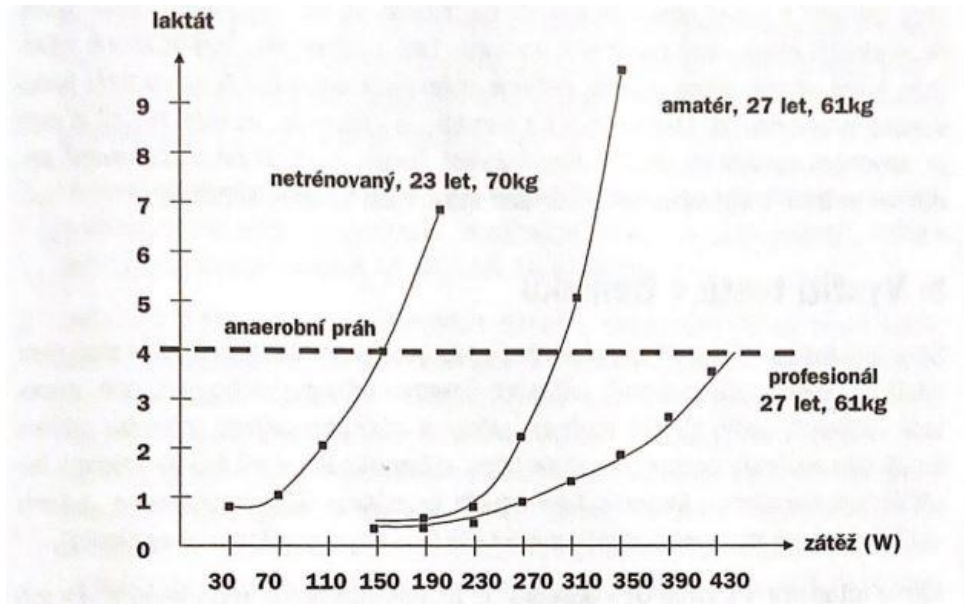
„Vlastní laktátová křivka je vztah koncentrace krevního laktátu a tepové frekvence, vnesený do grafu s tvarem exponenciály. Na laktátové křivce můžeme nalézt dva základní body, které ji do určité míry charakterizují a zároveň tvoří přechody mezi jednotlivými typy metabolismu. Jde o aerobní a anaerobní laktátový práh“ (Sekera & Vojtěchovský, 2008, p. 40).

Laktátová křivka ukazuje, jak tělo reaguje na různé úrovně intenzity zatížení a jakým způsobem se mění množství laktátu v krvi v závislosti na této intenzitě. Laktátová křivka se využívá k určení individuálních tréninkových zón pro každého cyklistu, na základě maximální hodnoty laktátu, kterou dokáže daný cyklista při své nejvyšší možné intenzitě výkonu tolerovat. Využitím laktátové křivky mohou cyklisté optimalizovat svůj trénink a maximalizovat výkonnost při závodech nebo při jiných cyklistických akcích (Friel, 2018).

Na obrázku č. 3. je zobrazena laktátová křivka a rozdíly mezi netrénovaným, amatérským a profesionálním cyklistou.

Obrázek 3

Laktátová křivka (Landa, 2005, p. 41)



2.8.4 Antropometrie

Jednou z velice důležitých částí celkové sportovní diagnostiky je i antropometrie, po které dokážeme změřit jedny ze stěžejních antropometrických parametrů sportovce. Klíčovým údajem v mnoha sportovních odvětvích je totiž právě stavba těla, která je potom úzce spjatá se sportovním výkonem. U sportovce zjišťujeme a měříme tolik tělesných parametrů, kolik si toho dané sportovní odvětví žádá. Mezi ty nejčastější patří tělesná výška, hmotnost a jejich vztahu k celkové svalové hmotě a procentu podkožního tuku (Sekera & Vojtěchovský, 2008).

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem této bakalářské práce je posouzení efektu 10týdenní tréninkové intervence cyklisty po zranění a následném čtyř měsíčním detréningu.

3.2 Dílčí cíle

Pro splnění hlavních cílů bylo důležité stanovení cílů dílčích:

- Konstrukce 10týdenního tréninkového plánu.
- Vývoj stanovených tréninkových ukazatelů ve vztahu ke vstupnímu zátěžovému vyšetření.

4 METODIKA

Při psaní teoretické části jsem se zabýval problematikou návratu k cyklistickému tréninku po zranění.

4.1 Profil probanda

Věk: 24 let

Metabolický věk: 12 let

Zaměření: Silniční cyklistika

Výška: 181 cm

Váha: 82 kg

Tělesný tuk: 11,9%

Stupeň bazálního metabolismu: 2106 kcal

Před začátkem cyklistické etapy měl vzhledem k uplynulé lyžařsko-běžecské kariéře celkově velice dobré vytrvalostní a silové schopnosti. Každý rok trávil na lyžích celou zimu a po zbytek roku se věnoval 1-2x denně doplňkovým sportovním aktivitám, jako byl běh, kolečkové lyže, plavání, nebo už přímo cyklistika.

Postupem času to byla právě cyklistika, které věnoval jakožto mimosezónní aktivitě nejvíce času. Začal přes léto jezdit maratony a závody na horských kolech, než prostřednictvím nově vznikajícího klubu vyzkoušel kolo silniční.

Po přechodu na silniční cyklistiku proband každý rok na kole najezdil v průměru něco kolem 10 tisíc kilometrů. Trénink a čas strávený na kole byl však limitován studiem. Přes rok se účastnil nejrůznějších silničních závodů rozdílných délek a napříč všemi výkonnostními kategoriemi.

Po zranění a následné operaci nastala čtyř měsíční doba detréningu, po které se proband postupně začal ke sportu opět vracet.

4.2 Metody získávání dat

V teoretické části práce jsem se opíral o informace z odborných publikací. Využíval jsem knižní zdroje, týkající se cyklistiky, které bylo možno dohledat v knihovně v Olomouci. Dalším zdrojem byly internetové databáze Web of Science a Google Scholar, kde bylo možné dohledat

potřebné knižní zdroje, které nebyly v knihovně fyzicky dohledatelné. Důležitým zdrojem byly veškeré informace, týkající se periodizace a náplně cyklistického tréninku, které mi byly poskytnuty závodníkem profesionálního cyklistického teamu DSM.

Při zpracování výsledků bylo použito kvantitativního způsobu a základní popisné statistiky, při kterých se shromažďují data, které se nadále analyzují a shrnují (Maňák et al., 2005).

Pro analýzu vývoje výkonnosti bylo použito těchto tréninkových parametrů: srdeční frekvence, výkon, koncentrace laktátu, hmotnost a objem tréninku.

Období detréningu trvalo od 5. 10. 2022 do 30. 1. 2023. Celá tréninková intervence poté probíhala od 30. 1. 2023 do 9.4. 2023.

V praktické části byly pomocí řízeného rozhovoru získány data pro vstupní anamnézu. Jako nejvhodnější se pro sledování změn trénovanosti jevil test laktátové křivky na bicyklovém ergometru. Jednalo se o stupňované zatížení, kde je hlavním cílem pozorování růstu hladiny laktátu v krvi, které se zjišťuje pomocí odběru krve při průběhu samotného testu. Test proběhl na zařízení Lactate Scout v zátěžové laboratoři FTK UP. Za pomoci získaných hodnot bylo možno stanovit jednotlivé tréninkové zóny podle tepové frekvence.

Veškeré antropometrické údaje, jako jsou hmotnost, poměru svalů a tuků, byly zjišťovány pomocí přístroje MC-980 před počátkem samotného testování.

Veškerá tréninková data byla naměřena pomocí osobních sporttesterů a měřičů výkonu. Pro přijímání a měření dat lyžařsko-běžeckého tréninku bylo použito sportovních hodinek Apple Watch 4, ve kterých je zabudována GPS a měřič srdeční frekvence ze zápěstí. Pro přijímání dat z cyklistických tréninků byl použit cyklopočítač od značky Wahoo, konkrétně Bolt 2, který disponuje zabudovanou GPS a Bluetooth, pomocí kterého k němu lze připojit další potřebné periférie. K měření srdeční frekvence byl použit hrudní pás stejné značky. K měření výkonu byl využit wattmetr od kanadského výrobce 4iiii. Během tréninkového procesu byl taktéž použit cyklistický trenažér značky Tacx s možností regulace zátěže. Veškerá data byla importována a následně analyzována za pomoci volně dostupných programů, kterými jsou Strava a Trainingpeaks. Veličina, kterou Trainingpeaks používá k hodnocení úsilí, pomocí intenzity a délky tréninku, se nazývá Training Stress Score (TSS). Intenzitu vyjadřuje v procentech maximální srdeční frekvence (HRmax), nebo jako wattový výkon (W). Délku potom obvykle v minutách. Ta byla využita v grafu růstu výkonnosti.

Trénink běžeckého lyžování byl absolvován v oblasti Rychlebských hor, cyklistická část následně v Jeseníkách, Olomouci a jejím okolí. Srovnávané kontrolní tréninky proběhly na stoupání Šternberk – Ecce Homo. Závěrečná část byla spolu s rozebíraným tréninkem realizována v rámci cyklistického soustředění na Mallorce.

5 VÝSLEDKY

5.1 Vstupní zátěžové vyšetření

Na obrázku č. 4 můžeme pozorovat veškerá data a výstupy ze zátěžového testu.

Obrázek 4

Výsledek zátěžové diagnostiky (Lactate Scout+)

Datum měření: 14. února 2023

Věk: 24 let

Tělesná hmotnost: 82 kg

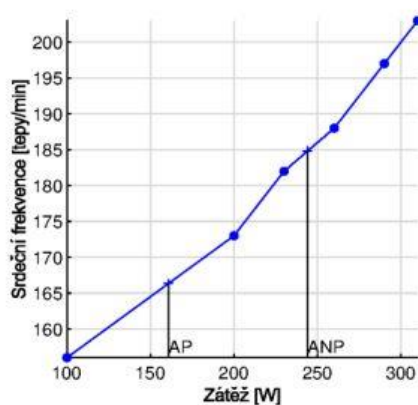
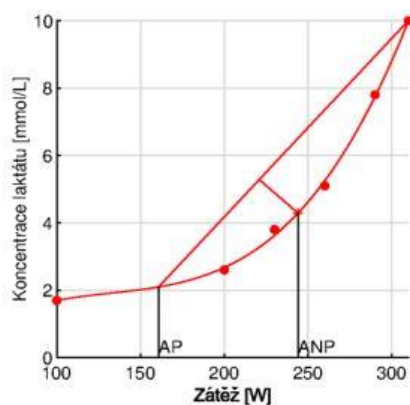
Tělesná výška: 181 cm

BMI: 25,0 kg/m²

Zátěž [W]	SF [tepů/min]	Laktát [mmol/L]
100	156	1,7
200	173	2,6
230	182	3,8
260	188	5,1
290	197	7,8
310	203	10

Poznámka: Laktát měřen pomocí přístroje Lactate Scout+ (EKF Diagnostics, Cardiff, United Kingdom).

Laktátová křivka



Test laktátové křivky byl absolvován dva týdny po návratu k postupnému tréninkovému zatěžování, zaměřeného na rozvoj obecné vytrvalosti. Měl sloužit jako prostředek pro posouzení funkčního stavu organismu jako celku, aktuální úrovně kondice po čtyřměsíčním detréningu a jako podklad pro stanovení tréninkových zón, které jsou nutné pro správné sestavení tréninkového plánu.

Aerobní práh (AP) byl na základě výsledku testování stanoven na úrovni srdeční frekvence (SF) 166 tepů/min při zátěži 161 W. Anaerobní práh (ANP) byl stanoven na úrovni srdeční frekvence 185 tepů/min při zátěži 244 W. Ukončení testu v důsledku svalového selhání bylo dosaženo při zatížení 310 W a 204 tepech/min.

5.2 Popis tréninkového plánu

Tréninkový plán odstartoval po téměř čtyř měsíčním tréninkovém výpadku prvním přípravným obdobím, kde byly zařazeny hlavně doplňkové sporty, které se provozují přes zimu a hrají významnou roli při získávání obecné vytrvalosti a síly. Prostředky k jejímu získávání musely být voleny na základu toho, aby co nejméně zatěžovaly levou ruku a rameno, které bylo po operaci a procházelo rehabilitací. Z počátku tedy šlo hlavně o skialpinismus, který při silném centrálním stabilizačním systému nemusí být náročný na horní končetiny. Ideální forma zimní turistiky právě na rozvoj obecné vytrvalosti. Tréninky byly zároveň doplňovány první 2 týdny jógou, jakožto prostředkem pro znovu zapojení celého těla do pohybu a zároveň kompenzačním účinkem. Vzhledem k vysoké motivaci byl plánovaný počet tréninkových hodin překročen o 2.

Druhý týden pokračoval ve stejném duchu, kde se v druhé půlce zařadilo i běžecké lyžování, které v tréninkovém procesu výrazně dominovalo až do konce února. Zároveň začal v tréninkovém procesu hrát roli silový trénink, který probíhal vesměs přes všechna období. Z počátku byly zařazeny 2 hodiny týdně. Úkolem bylo postupné budování síly pro účinek přenosu získané síly do cyklistického výkonu. Po zvyknutí si na pohyb a ustálení techniky se začalo navyšovat zatížení až do začátku března, kde se čas v posilovně snížil na hodinu týdně. Tentokrát už hlavně za účelem udržování svalové síly. Z důvodu pracovní vytíženosti nezvládl proband absolvovat tréninkové hodiny v plné míře.

Na začátku třetího týdne byl proveden zátěžový laktátový test, který byl zároveň prvním cyklisticky-specifickým tréninkem. Účelem testu bylo zjištění aktuální úrovně trénovanosti sportovce a možnosti stanovení jednotlivých tréninkových zón. Zároveň se tímto vstupním vyšetřením měla získat data, potřebná pro srovnání s plánovaným výstupním měřením na konci tréninkového procesu. Od té doby byla do tréninkového plánu zařazena i jízda na ergometru,

jakožto prostředku k rozvoji specifické vytrvalosti. Zároveň však jediná možnost tréninku na kole vzhledem k podmínkám okolního prostředí v tuto roční dobu. Tréninkových hodin se odtrénovalo o 1,5 méně, než bylo původně plánováno.

V druhé půlce čtvrtého týdne už se v tréninku ustálila cyklistika jakožto primární tréninkový prostředek a zůstalo tomu tak až do konce posledního přípravného období. O víkendech byl trénink na kole vystřídán běžeckým lyžováním, skialpinismem a doplňován posilovnou. Účelem bylo budování specifické aerobní vytrvalosti, rozvoj a udržování silových schopností. Z důvodu dobrých podmínek se ve čtvrtém týdnu odtrénovalo o 2,5 hodiny více, než bylo plánováno. Následující týden byl totožného charakteru, kde se objem překročil o 7,5 hodiny z důvodu vysoké motivace a celodenního skialpového tréninku na konci týdne.

Počátkem šestého týdne se veškerý tréninkový objem začal absolvovat přímo na silničním kole. Cílem bylo se pořád pohybovat v zónách aerobní vytrvalosti, navyšovat počet hodin strávených na kole a trénink doplňovat silovým tréninkem v posilovně. Kvůli pracovní vytíženosti se však zde, ani v týdnu následujícím, nepodařilo odtrénovat plánovaný počet hodin o 5 hodin za obě období dohromady.

Osmý týden měl sloužit jako regenerační, čehož se mělo docílit snížením objemu a zařazením lehkého běžeckého tréninku jako kompenzace. Zároveň se upustilo od tréninku v posilovně. Účelem bylo nabrání sil před dalšími obdobími, kde se měla v tréninku začít postupně objevovat i vyšší intenzita. Opět z důvodu pracovní vytíženosti nebyl počet hodin absolvován v plném rozsahu, lišil se o 2 hodiny.

Následné dva týdny měly být první část přípravného období vzhledem k ročnímu tréninkovému plánu. Byly to však zároveň poslední 2 týdny před plánovaným kontrolním měřením. Úkolem prvního týdne bylo mírně snížit objem na úkor intenzity. Začaly se objevovat sprinterské tréninky na rozvoj výbušné síly na kole, zvyšování kadence tréninky rychlosti a zároveň i tréninky tempa (Z4) v kombinaci s vytrvalostní silou do kopců. Hodiny nebyly absolvovány v plné míře z důvodu únavy a nepřetažení před závěrečným týdnem.

Poslední týden proběhl v rámci cyklistického soustředění na Mallorce, kde byl předem plánován vysoký objem ve spojení s intenzitou. Ideální podmínky a změna prostředí napomohly k absolvování potřebného objemu a jeho následné převýšení o 5 hodin. Po příjezdu a několika dnech úplné regenerace mělo dojít k absolvování výstupního zátěžového testu.

V tabulce č. 1 jsou rozepsané jednotlivé mikrocykly a mezocykly 10týdenního tréninkového programu.

Tabulka 1

Ukázka části RTC (zdroj: vlastní)

Týden	Datum	Období	Hod. plán	Hod. skutečnost	Podrobnosti
1	30.1.-5.2.	Přípravné 1	14	16	skialp, posilovna, jóga
2	6.2.-12.2.	Přípravné 1	16,5	13	skialp, běžky, běh, posilovna, jóga
3	13.2.-19.2.	Přípravné 1	16,5	15	skialp, běžky, ergometr
4	20.2.-26.2.	Přípravné 1	13,5	16	kolo, skialp, běžky, posilovna
5	27.2.-5.3.	Přípravné 2	12,5	20	kolo, skialp, běžky, posilovna
6	6.3.-12.3.	Přípravné 2	16	13	kolo, posilovna
7	13.3.-19.3.	Přípravné 2	17	15	kolo, posilovna
8	20.3.-26.3.	Přípravné 2	14	12	kolo, běh
9	27.3.-2.4.	Přípravné 3	16	13	kolo
10	3.4.-9.4.	Přípravné 3	22	27	kolo
Součet			158	160	

Poznámka. Červeně vyznačené hodnoty ukazují počet hodin plánovaných před zahájením tréninkového procesu, vedle nich potom lze vidět skutečně absolvovaný objem.

5.3 Tréninkové zóny

Dle údajů, získaných ze vstupního zátěžového testu, bylo možno stanovit jednotlivé tréninkové zóny, podle kterých se mohla při plánování tréninkového procesu adekvátně nastavovat intenzita jednotlivých tréninků pro dosažení tíženého výsledku a postupného zlepšování se. K jejich stanovení (viz. tabulka č. 2) bylo využito komerčně dostupné aplikace TrainingPeaks.

Tabulka 2

Rozdělení tréninkových zón podle hodnot srdeční frekvence (trainingpeaks.com)

Threshold: 185 bpm		
Zone 1: Recovery	0	to 148 bpm
Zone 2: Aerobic	149	to 185 bpm
Zone 3: Tempo	186	to 172 bpm
Zone 4: SubThreshold	173	to 184 bpm
Zone 5A: SuperThreshold	185	to 189 bpm
Zone 5B: Aerobic Capacity	190	to 196 bpm
Zone 5C: Anaerobic Capacity	197	to 255 bpm

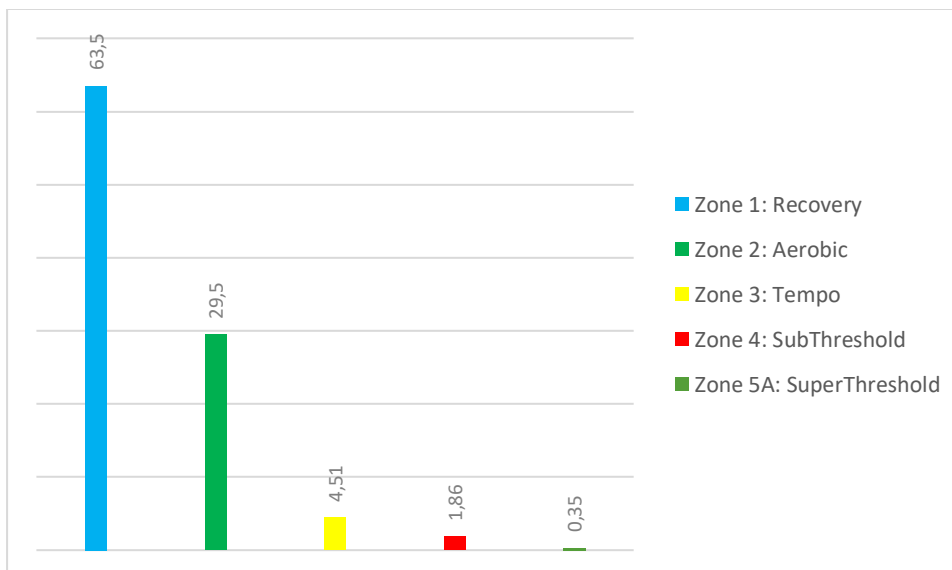
Cílem 10týdenního období bylo vytvoření si vytrvalostního základu, hlavně rozvoj aerobní vytrvalosti, potřebné pro pozdější absolvování náročnějších tréninků pro rozvoj vytrvalosti anaerobní. Proband se tudíž většinu tréninkových hodin pohyboval v zóně 1 a zóně 2, tedy do hranice aerobního prahu.

Začátkem přípravného období 3 už několik tréninků probíhalo v zóně 3 a 4, kde se začínala do tréninku zařazovat větší intenzita pro trénink anaerobní vytrvalosti.

Na obrázku č. 5 můžeme vidět % zastoupení jednotlivých tréninkových zón v celkovém objemu 160 hodin.

Obrázek 5

% zastoupení tréninkových zón v tr. plánu (zdroj: vlastní)



Poznámka. Nutno podotknout, že se do grafu promítá také cvičení v posilovně a jóga, kde vše probíhá standardně v nízké intenzitě.

5.4 Analýza tréninkových ukazatelů

Postupným opakováním cyklu zatěžování, adaptace organismu na zátěžové podněty a regenerace, jsme byli schopni sledovat růst výkonnosti. Správně nastaveným tréninkem a dobou odpočinku má křivka výkonnosti postupně vzrůstající charakter. Díky měřiči výkonu, srdeční frekvence a dostupných aplikací bylo možno graficky znázornit růst kondice a výkonnosti za celé období.

Na obrázku č. 6 lze vidět výpočet růstu kondice pomocí TSS, prostřednictvím softwaru od firmy TrainingPeaks.

Obrázek 6

Křivka Training Stress Score (trainingpeaks.com)



Poznámka. Červeně – hodnota TSS, růžově – křivka únavy, žlutě – křivka formy a modře – hodnota vývoje křivky celkové kondice.

Na grafu lze pozorovat fakt, že křivka postupného vzrůstu kondice není lineární. Má houpavý charakter s tendencí postupného růstu. Vše se odvíjí od jednotlivých TSS, ze kterých po několika opakováních software vypočítá také koeficient formy a únavy. Pro výpočet TSS se používá mocnná funkce, která zohledňuje vyšší intenzitu tréninku více než delší trvání. To se v grafu projevilo tak, že červené tečky (TSS) jsou položeny výše v období, kdy začínala být v tréninku zásadnější intenzita než samotný objem.

Náročným tréninkovým obdobím tak logicky vzrůstala únava, při které klesala momentální forma. Kvalitní regeneraci se potom tento vzájemný poměr otočil ve prospěch zvýšení formy. Správným opakováním tohoto cyklu se dlouhodobě docílilo k vzrůstu celkové kondice a výkonnosti, kterou znázorňuje modrá křivka.

Počáteční hodnota křivky celkové kondice byla 70, konečná při posledním tréninkovém týdnu už 130. Kdybychom hodnotili růst výkonnosti podle tohoto ukazatele, byl by nárůst celkové kondice o 85 %, čili téměř jednou takový.

5.5 Srovnání podaných výkonů dvou kontrolních tréninků

Další veličinou, kterou lze objektivně srovnávat a stanovit pokrok v trénovanosti je výkon. Pomocí výkonového měřiče se zaznamenává vynaložené úsilí po celou dobu tréninku. Kolísání výkonu během tréninku vyjádří jako normalizovaný výkon, který je potřebná veličina pro výpočet TSS skóre.

Z testu laktátové křivky jsme zjistili, jak dlouho vydržíme podávat určitý výkon a s jakým úsilím. V tréninkovém procesu je žádoucí tento test, v terénním prostředí, upravenou formou replikovat. Výsledné hodnoty jsou důležité pro hodnocení výkonnosti a srovnání. Slouží také pro strategické účely a využití potenciálu přímo v závodě, kde je důležité znát svůj aktuální výkon při volbě tempa, nebo plánování útoku.

Tento kontrolní trénink byl absolvován probandem v průběhu 8. týdne, u postupného začleňování intenzity do tréninku. Podruhé byl absolvován při návratu ze závěrečného soustředění na Mallorce. Jednalo se o udržení maximálního možného výkonu po dobu 10 minut.

V tabulce č. 3 můžeme vidět jednotlivé výkonové hodnoty.

Tabulka 3

Výkonové hodnoty z jednotlivých tréninků (Trainingpeaks.com)

	1. měření	2. měření	% zlepšení	
Peak 1 min	430	467	8,6%	Watts
Peak 2 min	411	446	8,5%	Watts
Peak 5 min	401	421	5%	Watts
Peak 6 min	399	421	5,5%	Watts
Peak 10 min	390	411	5,4%	Watts

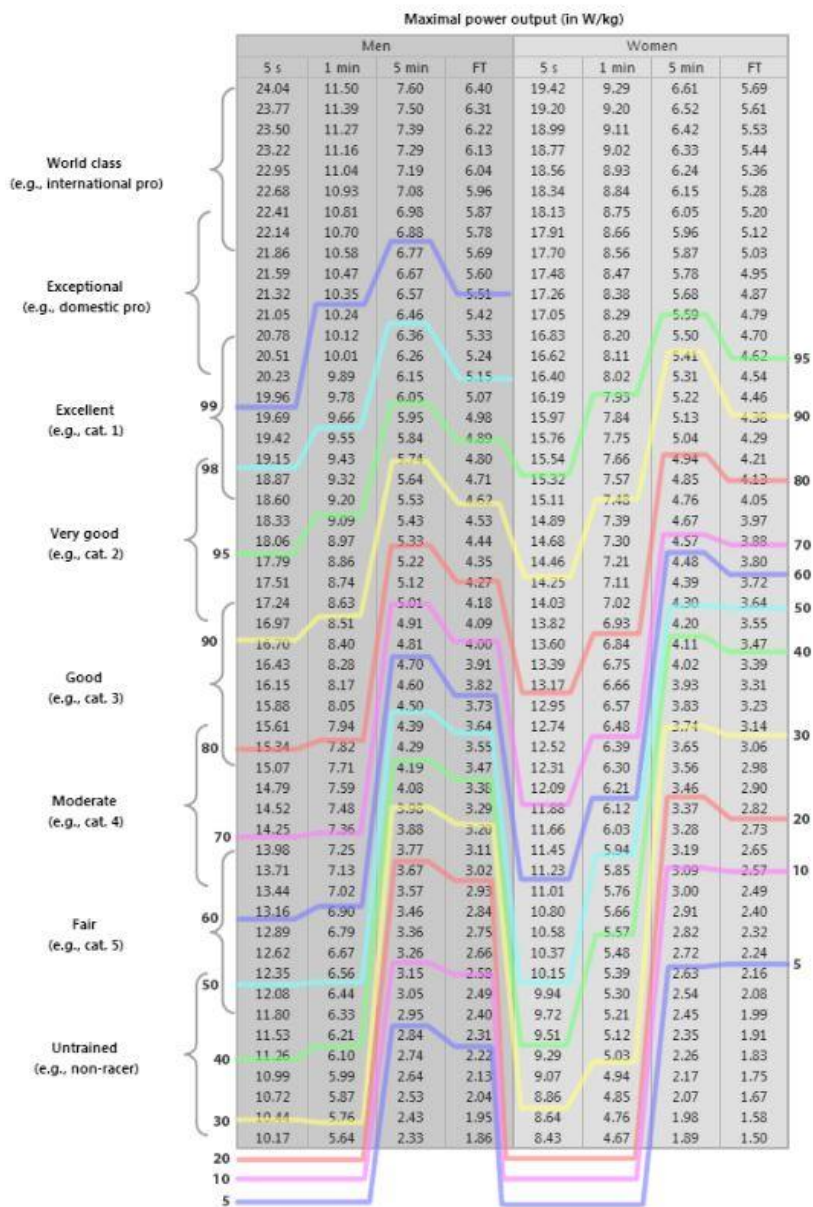
Průměrný maximální výkon na 10 minut se tedy zlepšil o 21 W. Jednoznačně tedy vykazuje o probandově zvýšené výkonnosti. Může se zde však, jako u všech terénních testů, vyskytnout určitá chybovost v měření. Při tomto typu testu existuje řada proměnných, které nám mohly výkon ovlivnit jak pozitivně, tak i negativně. Při poměrně mírném sklonu stoupání mohl hrát roli směr foukání větru a jeho síla. Dále klidně rozdíl zátěž na kole, v podobě vrstev oblečení a množství tekutin v bidonech.

Dále je vhodné tyto naměřené výkony srovnat, nebo dosadit do kontextu výkonů, napříč všemi cyklistickými výkonnostními kategoriemi.

K tomu nám poslouží tabulka č. 4, která zobrazuje výkonové hodnoty žen a mužů, od začátečníků po profesionály a po různé časové úseky.

Tabulka 4

Andrew Coggan's chart (cyclinganalytics.com)



Z tabulky můžeme vyčíst, že se veškeré hodnoty udávají v jednotce W/kg, která představuje maximální vynaložený výkon, po stanovenou dobu, při aktuální váze konkrétního jezdce. Aktuální váha probanda byla v době druhého měření 78 kg. Tabulka bohužel nezahrnuje hodnoty pro časový úsek 10minut. Využijeme tedy naměřenou hodnotu pro dobu 5minut, která se rovnala 421 W. Podělením těchto veličin získáme hodnotu 5,40 W/kg. Tu můžeme v tabulce najít na úrovni 85 % percentilu všech výkonnostních kategorií dohromady.

5.6 Analýza výkonu konkrétního tréninku

Jako poslední srovnávací prostředek využijeme data z konkrétního probandova tréninku. Trénink trval 3,5 hodiny, v délce 82 km a celkovým převýšením 2 033 m. Po celou dobu byla standardně monitorována srdeční frekvence a výkon. Ke konci soustředění už hrála velkou roli celková svalová a psychická únava. Trénink byl tak zaměřen na rozvoj aerobní vytrvalosti v kombinaci s jízdou v Z3 u vybraných stoupání.

Na obrázku č. 7 můžeme výškový profil trasy.

Obrázek 7



Výškový profil trasy tréninku (strava.com)



Z profilu lze vyčíst, že byl trénink absolvován opakováním stejných stoupání. Probíhal za relativního bezvětří a v absenci jízdy formou vícečlenné skupiny. Bez absolvování závěrečného laktátového testu poslouží naměřené veličiny z tohoto tréninku jako srovnání vstupní a výstupní úrovně výkonnosti. Důležitou metrikou je tedy výkon, srdeční frekvence a jejich vzájemná korelace. Na obrázcích č. 8 a 9 můžeme vidět tyto veličiny naměřené během celého tréninku.

Obrázek 8

Rozdělení zón srdeční frekvence podle aplikace Strava (strava.com)

Z1	Endurance	< 123	34:17	16.2%	
Z2	Moderate	123 - 163	1:37:41	46.1%	
Z3	Tempo	163 - 183	1:15:15	35.5%	
Z4	Threshold	183 - 203	4:45	2.2%	

Obrázek 9

Křivka nejlepšího průměrného výkonu v závislosti na čase (strava.com)

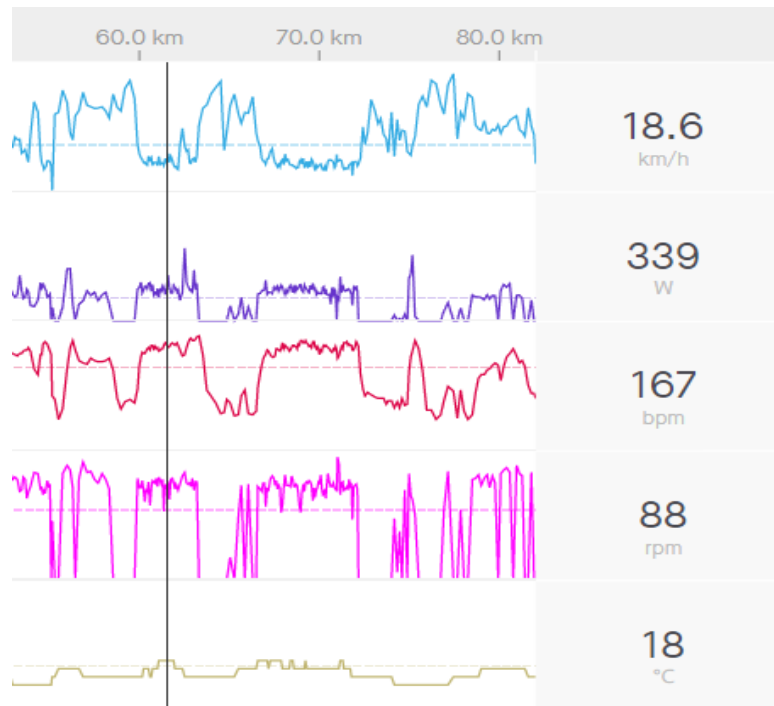


Pro srovnání je však důležitá právě jejich vzájemná korelace. U testu laktátové křivky byl u jednotlivých prahů zaznamenáván poměr zátěže a aktuální srdeční frekvence. U AP se jednalo o zátěž 161 W, překonanou při SF 166 tepů/min. U ANP se jednalo o zátěž 244 W, překonanou při SF 185 tepů/min. Test končil na počátku následujícího schodku 340 W, po absolvovaném úseku při zátěži 310 W, již v maximálním možném úsilí. Ze dvou výše zobrazených grafů lze vyčíst, že byl proband schopen udržovat tyto výkonové hodnoty, po delší dobu, opakovaně a při nemaximálním úsilí.

Na obrázku č. 10 můžeme vidět poměr těchto veličin ve sledované tréninkové jednotce.

Obrázek 10

Vzájemný poměr měřených veličin během tréninku (strava.com)



Svislá černá čára, protínající všechny grafy, vyznačuje aktuální hodnoty jednotlivých měřených veličin v čase a ujeté vzdálenosti. Při testu laktátové křivky byl schodek 340 W absolvován pouze několik minut, při SF nad 203 tepů/minutu. Z grafu lze však vyčíst, že proband u stoupání s převýšením 200m zátěž ve výši 339 W překonával se SF těsně za hranicí jeho aerobního prahu. Nejednalo se zároveň o jednorázovou hodnotu. Podle grafu nejlepšího průměrného výkonu lze určit, že po dobu zdolávání kratších, opakovaných stoupání (10 minut) byl průměrně udržován výkon rovný 340 W za aktuální SF do hodnoty anaerobního prahu, tedy do 183 tepů/minutu. U dvou delších stoupání (35 minut) byl průměrný výkon 250 W, který byl však udržován za SF pohybující se o 20 tepů/min níže, tudíž 163.

6 DISKUSE

Po 10týdenní tréninkové intervenci bylo možné pozorovat velice pozitivní změny u měřených fyziologických parametrů. Výrazné změny nastaly především v srdeční frekvenci a výkonových hodnotách.

6.1 Konstrukce tréninkového plánu

Tréninkový plán byl navrhnout za účelem rozvoje aerobní vytrvalosti a zvýšení trénovanosti probanda. V úvahu se bralo zranění, tréninková minulost, aktuální úroveň kondice a také jeho schopnost adaptace na dlouhodobé a intenzivní zatěžování. Původně navrhnutý počet tréninkových hodin se napříč týdny různě lišil. To bylo zapříčiněno školními povinnostmi, pracovní vytížeností a také chvilkovou únavou. Plán se tak měnil podle aktuálního fyzického a psychického stavu probanda. Ač hodiny v jednotlivých obdobích neodpovídali, celkový součet plánovaných hodin a reálně odtrénovaných byl téměř totožný. Plánováno bylo odtrénovat 158 h, ve finále to však bylo 160.

Z grafu času, stráveného v jednotlivých tréninkových zónách, můžeme vyhodnotit úspěšnost procesu, co se rozvoje aerobní vytrvalosti týče. V zónách aerobní vytrvalosti bylo stráveno 93 % časového objemu všech tréninků. Do zbylých 7 % se promítnul rozvoj anaerobní vytrvalosti ke konci plánu. Úspěšné absolvování plánovaného objemu a intenzit můžeme vzhledem k náročnosti a časové vytíženosti brát jako úspěch a splnění dílčího cíle této práce.

6.2 Hodnocení vývoje tréninkových ukazatelů vzhledem k testu laktátové křivky

Při hodnocení a srovnání dat z úvodního zátěžového testu a konkrétního tréninku můžeme sledovat pozitivní fyziologické změny. Při výkonu 340 W se tepová frekvence snížila o 20 tepů/minutu, což vypovídá o 10 % snížení tepové frekvence při stejném výkonu.

Analýzou křivky Training Stress Score můžeme zjistit, že došlo dlouhodobou interakcí tréninkového zatěžování a regenerace k 85 % nárůstu celkové kondice nad výchozí hodnotu, během 10týdenní tréninkové intervence.

Srovnáním dosažených výkonů 2 kontrolních tréninků můžeme pozorovat pozitivní změny v množství maximální vykonané práce po určitý časový úsek. Zaměříme se na celý 10minutový úsek, kde bylo po daný čas dosaženo výkonu 390 W. V druhém měření se tato hodnota zvýšila na 411 W. Můžeme tak sledovat zlepšení o 5,4 %. Jedná se tedy o 21 W nárůst a věcně to lze považovat za nadstandartní zlepšení. Podělením výkonu aktuální vahou při měření dostaneme

údaj 5,40 W/kg, který lze dosadit do Cogannovy výkonnostní tabulky a zjistit, že tato hodnota převyšuje 85 % cyklistů napříč všemi výkonnostními kategoriemi.

Při aerobním tréninku v nízké intenzitě bylo využíváno především tuků jako zdrojů energie, tudíž ke konci intervence klesla tělesná hmotnost o 5 % na 78 kg.

6.3 Limity práce

Průběh práce ovlivňovalo hned několik limitujících faktorů. Při plnění tréninkového objemu to byly již výše zmiňované školní povinnosti a pracovní vyčerpání. Ty mohly negativně ovlivnit psychiku a regeneraci probanda mezi tréninkovými zatíženími.

Hlavním limitujícím faktorem se však stalo zranění, ke kterému došlo po návratu ze soustředění a zároveň několik dní před plánovaným výstupním zátěžovým testem, v podobě laktátové křivky, po kterém mělo dojít ke zhodnocení a srovnání s testem vstupním, jak somatickým, tak zátěžovým. Byla nutná hospitalizace, operace a znovu opakující se proces rehabilitace a návrat ke sportu. Z toho důvodu byla v bakalářské práci s laktátovou křivkou srovnávána tréninková data, sesbíraná po celou dobu tréninkové intervence.

7 ZÁVĚRY

Hlavním cílem této práce bylo navržení vhodného 10týdenního tréninkového plánu zaměřeného na návrat ke sportu po zranění a dlouhodobém detréninku. K testování byl vybrán proband, který se silniční cyklistice věnuje již sedmým rokem na amatérské a výkonnostní úrovni. Vzhledem k aktuální kondici a období byl tréninkový plán zaměřen především na rozvoj aerobní vytrvalosti. V začátcích tréninkového procesu byl probandem absolvován vstupní zátěžový test v podobě laktátové křivky a somatického vyšetření, které měly být po 10 týdnech podstoupeny znovu. Hlavním limitujícím faktorem celé práce se stalo probandovo zranění, ke kterému přišel v jednom z posledních tréninků před plánovaným výstupním testem. Následkem byla nutná hospitalizace, operace a neschopnost absolvování žádného z výstupních testů. Muselo tedy dojít k alternativní metodě hodnocení změn v trénovanosti za celé období, v podobě tréninkových dat, nasbíraných pomocí snímačů vnitřního a vnějšího zatížení.

Během tréninkové intervence došlo k postupnému přechodu od nespecifických prostředků rozvoje aerobní vytrvalosti až po specifické. Zároveň také postupně narůstal objem, který byl ke konci částečně nahrazován intenzitou. Paralelně s růstem objemu a intenzity tréninků rostla také probandova výkonnost. To se projevilo jeho adaptací na postupné zvyšování tréninkové zátěže a téměř bezproblémovým průběhem a schopností absolvovat celý tréninkový proces, bez náznaků jakéhokoliv přetížení, nebo nadměrné únavy. Snížila se průměrná tepová frekvence při stejném normalizovaném výkonu po tréninku. Zvýšil se počet wattů, které byl proband schopen vyvinout a udržet během 10minutového kontrolního tréninku maximálního úsilí. Zároveň se výrazně zvýšila schopnost odolávat zátěži bez poklesu efektivity. To se zjistilo pomocí porovnání výsledků vstupních zátěžových testů a jednoho ze závěrečných tréninků. Zde byl proband schopen udržovat stejnou zátěž a po stejnou dobu, jako tomu bylo u laktátových testů. Zásadní rozdíl byl však v jeho celkovém úsilí. Výkon, na jehož udržení musel při laktátových testech vyvinout maximální úsilí, kde se SF pohybovala nad ANP, byl nyní schopen udržovat po delší dobu, a to na úrovni AP. Došlo tedy k poklesu o 20 tepů/min při stejné zátěži, kterou byl zároveň schopen udržovat výrazně déle.

Práce se bohužel potýkala s řadou limitujících faktorů, mezi které patří již zmiňované zranění před výstupním testováním, které ovlivnilo možnost srovnání změněných tréninkových zón. Z důvodu absence druhé laktátové křivky nebylo možno srovnat veličiny výkonu a srdeční frekvence, ve stejném prostředí a za stejných podmínek. Zároveň nemohl proband absolvovat ani výstupní somatické vyšetření, byť byly viditelné změny v tělesných parametrech. V neposlední řadě to byly školní a pracovní povinnosti, které nedovolili v určitých obdobích 100% absolvování celého tréninkového plánu.

I přes všechny negativní proměnné tato práce potvrdila účinnost celého tréninkového procesu. Zároveň potvrzuje, že i po dlouhém období bez tréninku a následné rekonvalescenci může správně nastavený tréninkový plán vést k tíženým výsledkům. Důležitá je však individualizace při plánování zatěžování. Tím je myšlen aktuální stav sportovce, výchozí hodnoty ze specifického zátěžového testu, úrovně reakcí na zátěžové podněty a rychlostí adaptace.

8 SOUHRN

V této práci jsem se zabýval navržením, následnou analýzou a hodnocením průběhu 10týdenního tréninkového procesu. Byl analyzován jak celkový průběh, tak i dílčí tréninky, které byly vzájemně srovnávány.

V celkové syntéze poznatků jsem popsal hlavní rysy cyklistiky a její fyziologickou charakteristiku v podobě jednotlivých kondičních schopností. Také jsem popsal biomechaniku pohybu v cyklistice, která zahrnovala cyklistický posed, techniku šlapání a jízdy na kole. Představil jsem cyklistické disciplíny a technické údaje. Dále jsem se věnoval problematice sportovního tréninku, jeho zásadám a periodizaci. Věnoval jsem se také tématu zatížení a zatěžování, na které navazoval popis využitých sportovně diagnostických testů a zařízení. Na závěr jsem se podrobněji zaměřil na téma detréningu, jehož součástí bylo zranění ve sportu, proces rehabilitace a návratu k sportovní činnosti.

V hlavní části jsem stanovil hlavní i dílčí cíle této práce. Následně jsem krátce představil probanda a způsob výběru metod pro sbírání tréninkových dat. Detailně jsem rozepsal jednotlivá období celého tréninkového procesu a poté je pomocí tabulek Microsoft Office Excel zorganizoval a shrnul.

V sekci analýzy výsledků jsem rozebíral data ze vstupních zátěžových testů. Pomocí tréninkem nasbíraných dat jsem popsal postupný růst výkonnosti. Zabýval jsem se srovnáváním výkonů u totožných tréninků a podrobně jsem rozebral data z jedné konkrétní tréninkové jednotky.

Na závěr jsem stanovil všechny limity této práce, které významně ovlivnily její průběh, zpracování, celkový obsah a výsledky. Došel jsem však k závěru, že se potvrdila účinnost správně nastaveného tréninkového plánu, který vedl k žádoucímu výsledku v podobě znatelného zvýšení probandovy trénovanosti za měřené tréninkové období.

9 SUMMARY

In this bachelor thesis I dealt with the design, subsequent analysis and evaluation of a 10week training process. Both the overall process and the partial training sessions were analyzed and compared with each other.

In the overall synthesis of the findings, I described the main features of cycling and its physiological characteristics. I also described the biomechanics of movement in cycling, which included the cycling stance, pedal stroke and riding technique. I introduced the cycling disciplines and technical data. I also discussed the issues of sports training, its principles and periodization. I also addressed the topic of training load, followed by a description of the sports diagnostic tests and equipment used. Finally, I focused in detail on the topic of detraining, which included injuries in sport, the process of rehabilitation and returning to sport.

In the main part I set out the main and sub-objectives of this thesis. Subsequently, I briefly introduced the subject of the study and the selection of methods used for collecting training data. I described in detail the different periods of the whole training process, organized and summarized them using Microsoft Office Excel spreadsheets.

In the results analysis section, I analyzed the data from the initial lactate threshold test. Using the data collected through training process, I described the gradual increase in performance. I dealt with performance comparisons for identical workouts and analyzed the data from one particular training unit in detail.

Finally, I have established all the limitations of this thesis that significantly affected its progress, processing, overall content and results. However, I concluded that the effectiveness of this properly set training plan was confirmed, because it led to the desired result of a noticeable increase in the proband's performance over the measured training period.

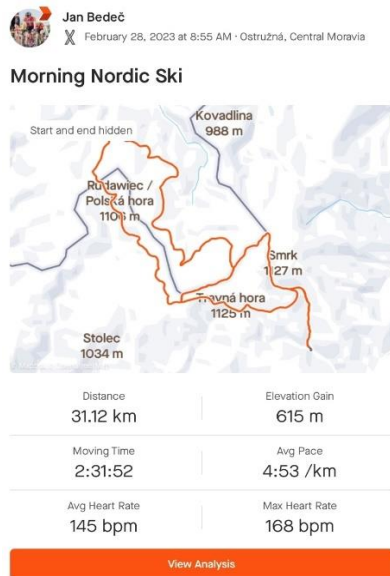
10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Armstrong, L., Carmichael, C., & Nye, P. J. (2000). *The Lance Armstrong Performance Program: 7 Weeks to the Perfect Ride*. Rodale Books.
- Bernaciková, M., Cacek, J., Dovrtělová, L., Hrnčířiková, I., Kapounková, K., Kopřivová, J., Kumstát, M., Králová, D., Novotný, J., Pospíšil, P., Řezaninová, J., Šafář, M., & Struhár, I. (2017). *Regenerace a výživa ve sportu* (2., přepracované vydání). Masarykova univerzita.
- Bompa, T. (1999). *Periodisation training for sports*. Human Kinetics.
- Bouchard, A., et al. (1995). *The HERITAGE family study: Aims, design, and measurement protocol*. Medicine and Science in Sports and Exercise.
- Burke, E. R., & Pavelka, E. (2000). *Complete Book of Long-Distance Cycling*. Rodale Press.
- Cardinale, M., Newton, R., & Nosaka, K. (2011). *Strength and conditioning: Biological principles and practical applications*. John Wiley & Sons.
- Cogan, A. R., & Allen, H. B. (2010). *Training and Racing with a Power Meter*. VeloPress.
- DK. (2017). *The complete bike owner's manual*. DK Publishing.
- Dovalil, J. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Olympia.
- Downs, T. (2010). *The complete guide to bicycle maintenance and repair*. Rodale.
- Drinkell, P. (2014). *The road cyclist's companion*. Cicada Books.
- Edwardes-Evans, L. (2011). *The Advanced Cyclist's Training Manual: Fitness and Skills for Every Rider*. Falcon Guides.
- Formánek, J. (2003). *Triatlon: historie, trénink, výsledky*. Olympia.
- Friel, J. (2018). *The Cyclist's Training Bible*. VeloPress.
- Geisslerová, E. (2012). *Mít přehled: průvodce informačními a poradenskými službami pro mládež v ČR*. Národní institut dětí a mládeže Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy.
- Heil, J. (1993). *Psychology of Sport Injury*. Human Kinetics.
- Herlihy, D. V. (2004). *Bicycle: The history*. Yale University Press.
- Hřebíčková, S. (2014). *Základy cyklistiky MTB*. Brno: Masarykova univerzita.
- Konopka, P. (2007). *Cyklistika: rádce pro vybavení, techniku, trénink, výživu, závody a medicínu*. Jana Hájková.
- Landa, P. (2005). *Cyklistika: trénink a jeho plánování*. Grada.
- Lehnert, M., Kudláček, M., Háp, P., Bělka, J., Neuls, F., Ješina, O., & Šťastný, P. (2014). *Sportovní trénink I*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Maňák, J., Švec, Š., & Švec, V. (Eds.). (2005). *Slovník pedagogické metodologie*. Masarykova univerzita.

- McGann, C., & McGann, B. (2006). *The story of the Tour de France*. VeloPress.
- NSCA. (2021). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Human Kinetics.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Grada.
- Sekera, J., & Vojtěchovský, O. (2008). *Cyklistika: průvodce tréninkem*. Grada.
- Sidwells, C. (2004). *Velká kniha o cyklistice*. Slovart
- Soulek, I., & Martinek, K. (2000). *Cyklistika: horská, silniční, rekreační, výkonnostní*. Grada.
- Sovndal, S. (2013). *Cyklistika – anatomie: [váš ilustrovaný průvodce pro sílu, rychlost a vytrvalost]*. CPress.
- Struhár, I. (2019). *Zátěžová diagnostika v tělovýchovné a sportovní praxi (Vydání druhé, doplněné)*. Masarykova univerzita.
- Wilson, D. G., & Papadopoulos, J. (2019). *Bicycling science*. The MIT Press.
- Wright, G. (2013). *Cycling For Dummies*. John Wiley & Sons Inc.
- Zinn, L. (2016). *Zinn & the art of road bike maintenance: The world's best-selling bicycle repair and maintenance guide*. VeloPress.

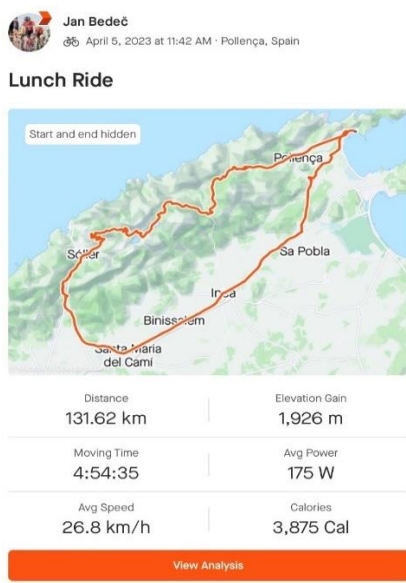
11 PŘÍLOHY

11.1 Ukázka lyžařsko-běžeckého tréninku z aplikace Strava



Obrázek 11: Vytrvalostní trénink v období zimní přípravy

11.2 Ukázka cyklistického tréninku z aplikace Strava



Obrázek 12: Trénink v rámci cyklistického soustředění na Mallorce

