

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

ROZVOJ SÍLY V SILNIČNÍ CYKLISTICE

Bakalářská práce

Autor: Patrik Němec

Studijní program: Tělesná výchova a sport pro vzdělávání se
specializacemi

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Háp, Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografická identifikace**Jméno autora:** Patrik Němec**Název práce:** Rozvoj síly v silniční cyklistice**Vedoucí práce:** Mgr. Pavel Háp, Ph.D.**Pracoviště:** Katedra sportu**Rok obhajoby:** 2024**Abstrakt:**

Bakalářská práce se zabývá silovým tréninkem v cyklistice. Charakterizuje cyklistiku, objasňuje zákonitosti v cyklistice a ve sportovním tréninku. Uvádí seznam cviků pro zlepšení vytrvalostní síly u cyklistů a jejich význam pro cyklisty. Představuje důvody, proč je nutné silový trénink v cyklistice provádět a jak působí na změnu ve výkonnosti. Zahrnuje zásobník cvičení na posílení dolní části těla, cviky sloužící jako prevence proti zranění a přetížení svalů, cviky na zpevnění středu těla a kompenzační cviky na horní polovinu těla. Uvádí hlavní zásady, zákonitosti, metody a typy tréninku síly. Navrhuje měsíční tréninkový program na zlepšení vytrvalostní síly pomocí tréninku vytrvalostní síly v posilovně v kombinaci s tréninkem na kole. Následně vyhodnocuje změnu ve výkonnosti a výsledky, které trénink síly v cyklistice přináší. Objasňuje uplatnění a efekt silového tréninku.

Klíčová slova:

cyklistika, sportovní trénink, síla, vytrvalostní síla, silový trénink, kondice

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Patrik Němec
Title: Strength Development in Cycling

Supervisor: Mgr. Pavel Háp, Ph.D.
Department: Department of Sport
Year: 2024

Abstract:

The bachelor thesis deals with strength training in cycling. It characterizes cycling, clarifies the laws in cycling and in sports training. It provides a list of exercises for improving endurance strength in cyclists and their importance for the cyclists. Presents the reasons why strength training in cycling is necessary and how it effects a change in performance. Includes a stack of exercises to strengthen the lower body, exercises used to prevent injury and muscle overload, exercises to strengthen the midsection, and upper body compensation exercises. It gives the main principles, laws, methods and types of strength training. Designs a monthly training program to improve endurance strength through endurance strength training in thy gym combined with bike trainings. It then evaluates the change in performance and results that strength training in cycling produces. Explains the application and effect of strength training.

Keywords:

cycling, sports training, strength, endurance strength, strength training, condition

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

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

V Olomouci dne 27. června 2024

.....
Podpis

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Pavlu Hápovi, Ph.D., za cenné a odborné rady, které mi poskytl při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

Obsah	7
1 Úvod.....	17
2 Přehled poznatků.....	19
2.1 Sportovní trénink.....	19
2.1.1 Zásady sportovního tréninku	20
2.1 Sportovní výkon	23
2.2 Složky sportovního tréninku	24
2.2.1 Psychická příprava	24
2.2.2 Taktická příprava	25
2.2.3 Technická příprava	25
2.2.4 Kondiční příprava	26
2.3 Složky sportovní kondice	27
2.3.1 Rychlost	28
2.3.2 Vytrvalost	28
2.3.3 Koordinace	28
2.3.4 Flexibilita	28
2.3.5 Síla	29
2.3.6 Druhy svalové kontrakce.....	29
2.3.7 Dělení síly	30
2.3.8 Metody rozvoje silových schopností.....	31
2.4 Periodizace sportovního tréninku	34
2.4.1 Typy tréninkových cyklů.....	34
2.4.2 Roční tréninkový cyklus.....	34

2.4.3 Makrocyklus	36
2.4.4 Mezocyklus.....	36
2.4.5 Mikrocyklus	37
2.4.6 Tréninková jednotka	37
2.5 Charakteristika cyklistiky a obecné pojetí	38
2.6 Sportovní výkon v cyklistice.....	39
2.6.1 Somatické faktory	39
2.6.2 Ukazatelé kondice v silniční cyklistice	39
2.6.3 Konkrétní údaje o výkonu u konkrétních jezdců.....	40
2.6.4 Výkonnostní rekordy mužských profesionálních cyklistů	40
2.7 Dělení cyklistiky	42
2.7.1 Horská kola	42
2.7.2 Cyklokros	42
2.7.3 Bike trial.....	42
2.7.4 Dráhová cyklistika	42
2.7.5 Sálková cyklistika.....	42
2.7.6 Kolová.....	43
2.7.7 Krasojízda	43
2.7.8 Bmx.....	43
2.7.9 Silniční cyklistika	43
2.8 Složky sportovního tréninku v silniční cyklistice.....	43
2.8.1 Psychická příprava v silniční cyklistice	43
2.8.2 Taktická příprava v silniční cyklistice.....	43
2.8.3 Technická příprava v silniční cyklistice	44
2.8.4 Kondiční příprava v silniční cyklistice	44

2.9	Síla v silniční cyklistice	46
2.9.1	Zapojení svalů při šlapání.....	46
2.9.2	Účinky a přínosy tréninku síly v posilovně pro cyklisty	48
2.9.3	Fáze tréninku síly v posilovně.....	50
2.9.4	Trénink síly na kole	51
2.10	Periodizace v silniční cyklistice	53
2.10.1	Přípravné období	54
2.10.2	Základní období.....	54
2.10.3	Stupňovací období	54
2.10.4	Stupňovacím období 1	54
2.10.5	Stupňovací období 2	55
2.10.6	Vrcholné období.....	55
2.10.7	Závodní.....	55
2.10.8	Přechodné.....	55
3	Cíle	57
3.1	Hlavní cíl práce.....	57
3.2	Dílčí cíle.....	57
3.2.1	Sestavení zásobníku cviků	57
3.2.2	Realizace navržené tréninkové intervence.....	57
4	Metodika.....	58
4.1	Testovaná osoba	58
4.2	Syntéza poznatků k výzkumné části	58
4.2.1	Sběr dat do tréninkového plánu	58
4.3.	Design výzkumu	58
4.3.1	Obsah a struktura tréninkového plánu	58

4.3.2	Sledované ukazatele výkonu	58
4.4	Vyhodnocení výzkumu.....	59
4.4.1	FTP test	59
4.5	Zásobník cvičení.....	59
4.5.1	Sběr dat k zásobníku cviků.....	59
4.5.2	Kritéria výběru cviků	60
4.5.3	Vytvoření obrazové přílohy	60
5	Výsledky	61
5.1	Zásobník cviků.....	61
5.1.1	Cviky se závažím – na spodní část těla:	61
5.1.2	Cviky se závažím - na horní část těla:	74
5.1.3	Cviky s vlastní hmotností na dolní končetiny	77
5.1.4	Cviky s vlastní hmotností na horní polovinu těla:	82
5.1.5	Core, cviky na střed těla:	84
5.1.6	Plyometrie, cviky na výbušnost dolních končetin:	88
5.2	Čtyřtýdenní tréninkový program ke zlepšení vytrvalostní síly	94
5.2.1	Celkový souhrn čtyřtýdenního tréninkového programu.....	94
5.2.2	Obsah tréninkových týdnů	94
5.2.3	Stručný popis obsahu tréninků na kole:.....	95
5.2.4	Obsah tréninku v posilovně:	95
5.2.5	Stručný popis tréninku v posilovně.....	95
5.2.6	První týden tréninkového plánu.....	96
5.2.7	Druhý týden tréninkového plánu	97
5.2.8	Třetí týden tréninkového plánu	99
5.2.9	Čtvrtý týden tréninkového plánu – regenerační.....	100

5.3 Grafy a srovnání výstupního a konečného měření.....	102
5.3.1 Sledované parametry a vysvětlení grafů výkonu	102
5.3.2 Sledované parametry a vysvětlení grafů frekvence šlapání	106
6 Diskuse.....	110
7 Závěry.....	112
8 Souhrn.....	113
9 Summary.....	114
10 Referenční seznam	115

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Vědecké disciplíny využívané ve sportovním tréninku Bompa & Buzzichelli, 2019	20
Obrázek 2: Normativní údaje o výkonu profesionálních cyklistů mužů	41
Obrázek 3: svaly zapojené při šlapání.....	47
Obrázek 4: dřep základní pozice	61
Obrázek 5: dřep finální pozice	61
Obrázek 6: hack squat základní pozice	62
Obrázek 7: hack squat finální pozice	62
Obrázek 8: legpress základní pozice	63
Obrázek 9 legpress finální pozice	63
Obrázek 10: mrtvý tah na jedné noze výchozí pozice	64
Obrázek 11:mrtvý tah na jedné noze finální pozice	64
Obrázek 12: výpady výchozí pozice	65
Obrázek 13: výpady finální pozice	65
Obrázek 14: bulharský dřep výchozí pozice.....	66

Obrázek 15: bulharský dřep finální pozice.....	66
Obrázek 16: bulharský dřep alternativa na stroji výchozí pozice.....	67
Obrázek 17: bulharský dřep alternativa na stroji finální pozice.....	67
Obrázek 18:kettlebell swings základní pozice	67
Obrázek 19: kettlebell swing finální pozice	67
Obrázek 20:Rumunský mrtvý tah výchozí pozice	68
Obrázek 21: Rumunský mrtvý tah hlavní pozice.....	68
Obrázek 22: mrtvý tah výchozí pozice	69
Obrázek 23: mrtvý tah konečná pozice	69
Obrázek 24:Trap bar deadliftvýchozí pozice.....	70
Obrázek 25: Trap bar deadlift hlavní pozice	70
Obrázek 26: Step up výchozí pozice	71
Obrázek 27: Step up hlavní pozice.....	71
Obrázek 28:výpony na lýtka výchozí pozice	72
Obrázek 29: výpony na lýtka finální pozice	72
Obrázek 30: hipt trust základní pozice	73
Obrázek 31: hip trust finální pozice	73
Obrázek 32: zakopávání v leže výchozí poloha.....	73
Obrázek 33: zakopávání vleže finální poloha.....	73
Obrázek 34: veslování v sedě výchozí poloha.....	74
Obrázek 35: veslování v sedě finální poloha	74
Obrázek 36:bench press výchozí poloha	75
Obrázek 37:bench press hlavní poloha	75
Obrázek 38:přítahy v předklonu výchozí poloha	76
Obrázek 39: přítahy v předklonu konečná poloha	76

Obrázek 40:Dumbell renege row výchozí poloha.....	77
Obrázek 41:Dumbell renege row pravá noha ve předu	77
Obrázek 42: Dumbell renege rov levá noha	77
Obrázek 43: Swiss ball výchozí poloha	78
Obrázek 44: Swiss ball konečná poloha.....	78
Obrázek 45: Hamstring lift hlavní pozice	78
Obrázek 46: výdrž u zdi hlavní pozice	79
Obrázek 47:dřep na jedné noze výchozí poloha.....	80
Obrázek 48: dřep na jedné noze konečná poloha	80
Obrázek 49:glute bridge hlavní pozice	81
Obrázek 50: single glute bridge hlavní pozice	81
Obrázek 51: shyby výchozí poloha.....	82
Obrázek 52: shyby finální poloha.....	82
Obrázek 53: klik výchozí poloha.....	83
Obrázek 54: klik finální poloha	83
Obrázek 55-58: burpees (angličák) polohy cviku.....	84
Obrázek 59: plank hlavní pozice	84
Obrázek 60: ball pass výchozí poloha:	85
Obrázek 61: ball pass průběh cviku	85
Obrázek 62: ball pass konečná poloha cviku	85
Obrázek 63: horolezec základní poloha.....	86
Obrázek 64: horolezec hlavní poloha	86
Obrázek 65: leg lifts výchozí poloha	86
Obrázek 66: leg lifts finální poloha	86
Obrázek 67: Russian twist hlavní pozice v levo	87

Obrázek 68: Box jump základní pozice	88
Obrázek 69: Box jump finální pozice	88
Obrázek 70: split squat jump hlavní poloha, levá noha ve předu	89
Obrázek 71: split squat jump hlavní poloha pravá noha ve předu:.....	89
Obrázek 72: dřep s výskokem základní pozice:	90
Obrázek 73:dřep s výskokem finální pozice:.....	90
Obrázek 74:depth jump základní pozice:.....	91
Obrázek 75: depth jump, průběh cviku:	91
Obrázek 76: depth jump, finální skok:.....	91
Obrázek 77:power skip základní pozice:.....	92
Obrázek 78: power skip hlavní pozice:	92
Obrázek 79: skater hlavní pozice, v pravo:	92
Obrázek 80: skater hlavní pozice, v levo:.....	92
Obrázek 81: křivka výkonu – vstupní měření.....	102
Obrázek 82: křivka výkonu výstupní měření.....	102
Obrázek 83: křivka kadence –před začátkem tréninkového programu	106
Obrázek 84: křivka kadence –po tréninkového programu	106
Obrázek 85: graf tepové frekvence –před začátkem tréninkového programu	108
Obrázek 86: graf tepové frekvence –po ukončení tréninkového programu	108

Seznam tabulek:

Tabulka 1 : Obsah tréninkových týdnů	94
Tabulka 2 : Obsah tréninků v posilovně.....	95
Tabulka 3 : První týden tréninkového programu.....	96
Tabulka 4 : Druhý týden tréninkového programu	97

Tabulka 5 : Třetí týden tréninkového programu	99
Tabulka 6 : Čtvrtý týden tréninkového programu	100
Tabulka 7 : Vyhodnocení výkonů a srovnání testů	102
Tabulka 8 : Průměrný výkon v FTP testech	103
Tabulka 9 : Velikost FTP dle vstupního a výstupního testu	103
Tabulka 10: Watty na kilogram v FTP testech	104
Tabulka 11 : Maximální výkon v FTP testech	104
Tabulka 12 : Normalizované watty v FTP testech	105
Tabulka 13 : Srovnání frekvence šlapání.....	106
Tabulka 14 : Průměrná frekvence šlapání v FTP testech	106
Tabulka 15 : Maximální kadence šlapání v FTP testech.....	107
Tabulka 16: Srovnání tepové frekvence (garmin connect).....	108
Tabulka 17: Průměrná tepová frekvence FTP testů.....	108
Tabulka 18: Maximální tepová frekvence FTP testů.....	109

Seznam pojmů a zkratk:

HRmax – maximální tepová frekvence

1RM – maximální váha na jedno opakování

FTP – Funkční prahový výkon

ATP – **CP** adenosintrifosfát – kreatinfosfát

XCO – Olympijská disciplína horských kol, xcross country. Závod horských kol na technickém a kopcovitém okruhu.

XCM – Xcross country marathon, maraton horských kol, závod horských kol na delší vzdálenost.

XCC – Cross country short, disciplína horských kol, kratší verze XCO

UCI – Union Cycliste Internationale, mezinárodní cyklistická unie.

TJ – tréninková jednotka

VO₂max – maximální spotřeba kyslíku na kilogram tělesné hmotnosti

ot/min – otáčky za minutu (frekvence šlapání)

W – Výkon, watt.

t/min – tepy za minutu (srdeční frekvence)

(E) – Endurance (vytrvalost)

(E+S) – Endurance + Strength (vytrvalost + síla)

1 ÚVOD

Toto téma je přínosné pro silniční cyklisty z důvodu, že bývaly doby, kdy se vytrvalostní sportovci obávali tréninku síly a vyhýbali se mu. V dnešní době se ale stále najdou důvody, proč někteří cyklisté sílu netrénují. Řada cyklistů má strach, že se jejich hmotnost zvýší a naberou hodně svalů. To je však nepravděpodobné, obzvláště při programu zaměřeném primárně na vytrvalost. Cyklisté, kteří měli jako svoje omezení absolutní sílu, nejvíce zlepšili svůj výkon právě pomocí tréninku síly. V silniční cyklistice je hlavní složkou vytrvalostní síla, konkrétně při časovkách, stoupáních a sprintech. *„Cyklista, který dokáže působit do pedálu nejvyšší silou má nad konkurencí zkrátka navrch“* (Friel, 2009, 195). Dle Sekery a Vojtěchovského (2009) je v cyklistice velmi potřebná všeobecná příprava a jednou z variant je trénink v posilovně. Pro cyklistu je hlavní potřebou budování silové vytrvalosti. V cyklistice je podstatné podávat vysoký výkon dlouhodobě. Před tréninkem vytrvalostní síly by měl být trénink absolutní síly. Před začátkem práce s maximální zátěží je nutné tělo předem připravit, na to jsou doporučené a správně navržené postupy. V této práci se tedy najdou informace, jak konkrétně by se mělo s tréninkem síly u cyklistů pracovat.

Doporučená cvičení pro cyklisty zahrnují i cviky, které napodobují jízdu na kole. Není doporučeno cvičení v posilovně zařazovat během dne, kde je předepsaný zároveň intenzivní trénink, je to vhodné s vytrvalostním tréninkem. Silový trénink by měl být proveden vždy před vytrvalostním cyklistickým tréninkem. Přínos tréninku svalové síly získané v posilovně umožní cyklistům více se opřít do pedálu, působit větší silou při šlapání na kole a díky tomu dokáže cyklista intenzivněji vyjíždět kopce a sprintovat (Sidwells, 2004). Dle Konopky (2007, p. 140) *„By se cyklista měl naučit rozlišovat tři typy silového tréninku: cyklisticky specifický trénink činného svalstva, cyklisticky nespecifický trénink činného svalstva a vyrovnávací trénink ostatního kosterního svalstva“*. Tyto typy mají své podmínky a musí se na ně jinak nahlížet, je třeba je od sebe oddělit a trénovat je různými způsoby. Silový trénink činného svalstva je důležitý pro

cyklisty, protože zlepšuje maximální sílu, díky které dochází k podpoře rychlostní síly a celkově rychlosti cyklisty.

Silový trénink je potřebný pro cyklisty i k vyrovnání slabín cyklisty, kterými většinou bývá zádové svalstvo, svaly horních končetin, ramen a břicho. Je důležité, aby se cyklista věnoval harmonickému rozvoji i svalových skupin, které jsou při jízdě na kole nezapojovány, zabrání se díky tomu svalovým dysbalancím, které bývají způsobeny nerovnoměrným rozvojem svalstva. To se většinou u cyklistů ozve jako bolest v zádech, v oblasti krční páteře apod. Především by cyklisté měli posilovat svalové skupiny, které se podílejí nejvíce na vlastním výkonu na kole. Tím je přední strana stehů (Soulek & Martinek, 2000).

Při vybírání tématu bakalářské práce, jsem měl jasno už dlouhou dobu dopředu, v jaké oblasti to bude. Zvolil jsem si cyklistiku a sportovní trénink. Z důvodu, že se cyklistice konkrétně horským kolům, disciplínám cross country a cross country maratonu a silniční cyklistice věnuji už od roku 2010. Závodím na republikové úrovni, pár úspěchů mám i v zahraničí. Cyklistika je pro mě životní radostí, formou relaxace, psychického zdraví, odreagování a řekl bych, že i smyslem života. Cyklistika je to, co mě naplňuje, když jsem na kole, jsem sám sebou. Na trénink se vždy těším a jdu na něj automaticky. Rád posouvám své možnosti a limity dál, v tom je podle mě cyklistika skvělá, baví mě i ta dřina, kterou cyklistika obnáší. Vždy mě také zajímal sportovní trénink. Několikátým rokem se trénuji sám, jsem sám sobě trenérem, vzdělávám se v této oblasti řadou publikací o cyklistice. Téma rozvoj síly v cyklistice, jsem si vybral i z důvodu, že mi pomůže získat cenné poznatky ohledně cyklistiky a silového tréninku, které následně využiji v praxi, při své přípravě na závody. V této práci najdete základní zákonitosti o tréninku síly, přínosnost tréninku síly pro cyklisty, formy tréninku, zásobník cviků a měsíční silový tréninkový program ke zlepšení vytrvalostní síly (silové vytrvalosti).

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Sportovní trénink

Trénink je proces, kterým se sportovec připravuje na nejvyšší možnou úroveň výkonu (Bompa & Buzzichelli, 2019). Sportovní trénink lze definovat více definicemi, další zní:

„Trénink je složitý a účelně organizovaný proces rozvíjející specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně “ (Perič & Dovalil, 2010, p.12).

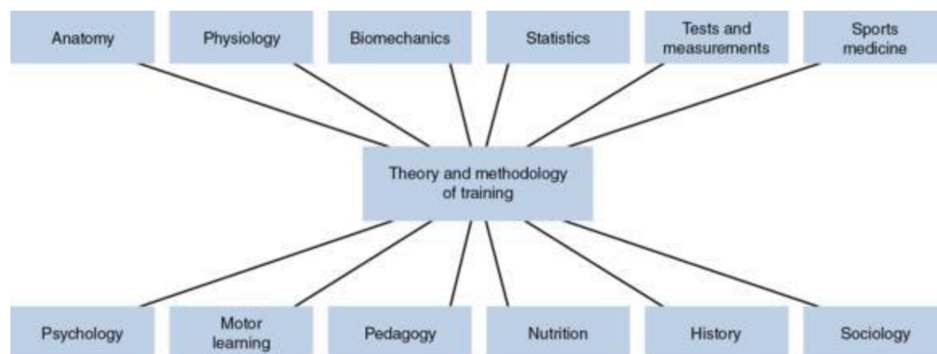
Dle Piňose (2007) je sportovní trénink plánovitý řízený pedagogický proces, který vede ke zvyšování sportovní výkonnosti zaměřené na dosažení maximálního výkonu sportovce a vítězstvím nad soupeři.

Trénink je proces, jehož cílem je získávání a zdokonalování konkrétní dovednosti a posilování schopností. Termín trénink se používá nejen v kontextu sportovního výcviku, ale také při volnočasových aktivitách, rekreačním sportu a rehabilitaci (Lehnert et al., 2001).

Na trénink se můžeme dívat z několika úhlů. Společným bodem je při tom spojení s procesem cvičení, zdokonalování a osvojování vybraných pohybových činností z různých sportovních odvětví. Jak by měl sportovní trénink vypadat a co by měl splňovat? Trénink musí zohledňovat a respektovat celkový vývoj jedince. Snažení o zlepšení a dosažení co nejlepších nebo li maximálních výkonů, by nemělo být v rozporu s obecně platnými morálními, zdravotními, kulturními, ekologickými a dalšími normami běžného společenského života. Jak vnímat trénink? Trénink je složitý a účelně organizovaný proces. Je to dlouhodobý proces, který rozvíjí specializovanou výkonnost sportovce v konkrétním sportovním odvětví nebo disciplíně (Perič & Dovalil, 2010).

Sportovní trénink sportovců vede většinou specializovaný odborník, jednoduše trenér. Dobrý trenér má schopnost řídit optimalizaci výkonnosti sportovce. Dosáhne toho díky vypracování systematického tréninkového plánu,

za pomoci čerpání poznatků, které získal z rozsáhlého spektra vědeckých disciplín.



Obrázek 1: Vědecké disciplíny využívané ve sportovního tréninku (Bompa & Buzzichelli, 2019)

Mezi cíle sportovního tréninku patří: mnohostranný tělesný rozvoj, tělesný rozvoj specifický pro konkrétní sport, taktické schopnosti, technické dovednosti, psychologické vlastnosti, udržení zdraví, odolnost proti zranění a teoretické znalosti. K získání těchto atributů je zapotřebí využívat metod a prostředků, které jsou individualizované a jsou v souladu s věkem, zkušenostem a úrovní talentu sportovce (Bompa & Buzzichelli, 2019).

2.1.1 Zásady sportovního tréninku

Trénink je aktivita, kde se snažíme zlepšit svoji výkonnost anebo kondici. Abychom toho dosáhli efektivně, je potřeba pochopit základní principy tréninku. Mezi hlavní zásady tréninku patří: přetížení, reverzibilita, progresse, individualizace, periodizace a specifičnost (Korey, 2019). Máme tedy těchto šest důležitých zásad:

- **Zásada přetížení:** přetížení je vystavení tkání a lidského těla větší zátěží, než na jakou je tělo při tréninku zvyklé. Musíme si ale dát pozor na nadměrné přetížení a nedostatečný odpočinek. Vlivem těchto dvou v tréninku negativních faktorů, dochází k poklesu výkonnosti zapříčiněné přetrénováním a může dojít i ke zranění (Korey, 2019).

- **Zásada reverzibility:** tato zásada nám uvádí, jak můžeme snižovat riziko ztráty dříve získané adaptace na sportovní trénink. Při výpadku z tréninkového zatížení ať už krátkodobého nebo dlouhodobého, dochází k poklesu výkonnosti (Lehnert et al., 2014).
- **Zásada progresu:** neboli zásada postupného zvyšování zatížení. Je to postupné a systematické zvyšování tréninkové zátěže s cílem udržet přetíženi tkání a díky tomu vyvolat pokračující tréninkovou adaptaci. Jak se působením správného tréninku kondice výkonnost zlepšuje, je potřeba zvyšovat tréninkové proměnné (tj. objem, intenzitu, frekvenci), aby se vyvolala další adaptace. V tom případě je velmi důležitá vhodná rychlost progresu. Příliš velká rychlost progresu může vést ke zranění a příliš pomalá rychlost zase oddaluje dosažení vytyčeného cíle.
- **Zásada individualizace:** zásada individualizace upravuje trénink s ohledem na jedinečné schopnosti sportovce a jeho reakci na trénink (Korey, 2019). Dle Lyla (2002) je individualizace považována za základní součást každého modelu tréninkového procesu, který slouží jako nástroj k přizpůsobení tréninkového procesu k individuálním potřebám a kvalitám sportovce. Je jedním z hlavních požadavků na vzdělání trenérů. Od trenérů se vyžaduje, aby jednotlivě u daného sportovce brali v potaz jeho potenciál, schopnosti a možnosti. Znalost biologického a chronologického věku sportovce, zohledňovat specifika konkrétního sportovního odvětví a zapomenout nesmí na úroveň trénovanosti, to znamená, jaké má sportovec dosavadní zkušenosti se sportovním tréninkem, to je velmi důležité (Bompa & Buzzichelli, 2019).
- **Zásada periodizace:** tato zásada si klade za cíl vyvolat v lidském organismu efektivní adaptační změny za používání systematického opakování obsahu, prostředků, forem sportovního tréninku a metod s cílem zlepšit sportovní výkonnost (Lehnert et al., 2001).

- **Zásada specifičnosti:** „zásada specifičnosti spočívá v zařazování do tréninku cvičení s vyšší mírou shody s konkrétní sportovní disciplínou. U vrcholových sportovců se doporučuje zařazovat nesespecifické zatížení za účelem kompenzace aktivního odpočinku, renovace a složí k zdravotní prevenci. Tréninkový stereotyp trvající po delší dobu, může vést k přetrénování “ (Lehnert et al., 2001, 69). Tato zásada dbá na potřebu přizpůsobení tréninkových podnětů co nejvíce konkrétním požadavkům a charakteristikám dané sportovní disciplíny či aktivity. V praxi to znamená, že při tréninku je důležité věnovat se cvičením, která co nejlépe napodobují situace pohybu v daném sportu. Tím se maximalizuje efektivita tréninku a urychluje se adaptace organismu na specifické požadavky sportovní disciplíny. Při diagnostice a výběru testu je potřeba vybrat testování, které je stejné jako druh sportu, kterému se testovaný věnuje (Lehnert et al., 2014).

Další zásady, které jsou v tréninku důležité

- **Zásada variability:** tato zásada klade důraz na potřebu střídání obsahu metod a dávkování zatížení. Cílem je zabránit vyčerpání potenciálu cvičení, který se po pravidelném opakování snižuje. Tímto střídáním se předchází oslabení reaktivity organismu, únavě a stagnaci výkonnosti. Různorodost tréninku je klíčová pro vyvolání specifických adaptací a efektivní dosažení tréninkových cílů. U této tréninkové zásady je potřeba se vyhnout příliš častým změnám v tréninku. Tato chyba může bránit plnému využití tréninkového potenciálu cvičení.
- **Zásada vlnovitého průběhu:** zásada vlnovitého průběhu zatížení v tréninku spočívá ve střídání období s vysokým a s nízkým zatížením. Tato variabilita je klíčová pro pozitivní reakci organismu na trénink a zároveň slouží jako prevence před nadměrnou únavou.

- **Zásada nepřetržitosti tréninkového procesu:** tato zásada zdůrazňuje nutnost systematické a pravidelné tréninkové činnosti pro dosažení a udržení sportovní výkonnosti. Díky této zásadě trénink umožní sportovci dosáhnout adaptaci a posílení těla v reakci na tréninkové podněty. Tato zásada i objasňuje význam pro cyklování zatížení a zotavení, to je pro dosažení optimálních výsledků nutné (Lehnert et al., 2014).

2.1 Sportovní výkon

Sportovní výkon je produkt dlouhodobé adaptace, vyplývající ze specializovaných pohybových aktivit. Tyto aktivity jsou charakterizovány řešením úkolů stanovených pravidly konkrétního sportu, a sportovec se při nich snaží dosáhnout maximálního využití svých schopností. Sportovní výkon je jednou z hlavních kategorií sportu a sportovního tréninku. Je to aktuální projev specializovaných schopností sportovce či týmu v konkrétní sportovní činnosti (Bedřich, 2007). Dle Měkoty a Cuberka (2007) samotnému sportovnímu výkonu předchází dlouhodobá sportovní příprava. Podávání maximálního sportovnímu výkonu je charakteristickým rysem sportu. Výkon charakterizován jako jednorázový projev výkonnosti, kterou je možno dělit na výkonnost sportovní a motorickou. Podle Novosad, Frömel & Lehnert (1998) je sportovní výkonnost definována jako schopnost sportovce opakovaně podávat výkon v konkrétním sportu na poměrně stabilní úrovni. Oproti tomu motorická výkonnost nám poskytuje předpoklady pro zdolávání pohybových nároků (Měkota & Cuberek, 2007).

Sportovec při sportovním výkonu usiluje o maximální uplatnění svých výkonových předpokladů. Tyto předpoklady představují tradiční faktory sportovního tréninku v jakémkoliv sportovním odvětví, které působí jako samostatné součásti sportovního výkonu. Tyto faktory jsou ovlivňovány sportovním tréninkem. Mezi tyto faktory působící na výkon sportovce patří: faktory somatické, kondiční, technické, taktické, psychické (Dovalil et al., 2009).

Dovalil et al. (2009) identifikoval několik faktorů, které ovlivňují sportovní výkon a formují komplexní soubor aspektů, které přispívají k celkovému sportovnímu výkonu.

- **Somatické faktory:** fyzická stavba těla zahrnující výšku, hmotnost a somatotyp. Věk a složení těla. Tyto faktory jsou považované za geneticky determinované predispozice.
- **Kondiční faktory:** soubor pohybových schopností zahrnující sílu, vytrvalost, rychlost a obratnost.
- **Technické faktory:** biomechanické základy pohybu a koordinace.
- **Taktické faktory:** schopnost řešit pohybové úkoly a efektivně využívat techniky. Důležité jsou tvůrčí myšlení, a sportovní znalosti.
- **Psychické faktory:** kognitivní, emoční a motivační procesy ovlivňující řízení a regulaci jednání. Zahrnuje motivaci, anticipaci a psychickou odolnost (Dovalil et al., 2002).

2.2 Složky sportovního tréninku

Sportovní trénink se skládá z jednotlivých klíčových oblastí, které nazýváme složky sportovního tréninku. Složkami jsou: kondiční složka, technická složka, taktická složka, psychická složka. Rozložení těchto složek umožňuje rozlišovat trénink, zejména co se týče jeho obsahu, rozmanitosti úkolů a použitých prostředků a metod. Všechny tyto složky jsou propojeny, ale v různém stupni. Hierarchie nebo dominance některých složek se upravuje podle věku, výkonnosti fáze tréninku. Jejich vzájemný vztah může být pevnější nebo volnější (Bedřich & Dovalil, 2009).

2.2.1 Psychická příprava

Sportovní výkon je limitován jak funkčními možnostmi člověka, tak i psychikou člověka, podle opakovaných zkušeností (Dovalil et al., 2002).

Psychika jedince má ve sportu důležitou, roli. Výkon i příprava ve sportu kladou na psychiku člověka velké nároky. Psychologická příprava je klíčovou součástí sportovního tréninku, utváří optimální psychické předpoklady pro úspěšný výkon sportovce, zrychluje a zvyšuje adaptace na trénink a soutěže. Pomáhá sportovcům lépe se přizpůsobit podmínkám tréninků a soutěží. Pomáhá zvládat tlak a stres z různých psychických výzev spojených se sportem. Rozvíjí psychickou odolnost: sportovec se učí, jak reagovat na negativní vlivy a tlaky, patří sem práce a vyrovnání se s porážkami a neúspěchy (Perič & Dovalil, 2010).

Psychická příprava je nezbytná k zajištění optimalizace fyzického výkonu. Někteří autoři tento typ přípravy nazývají trénink rozvoje osobnosti. Mezi nejpodstatnější psychologické vlastnosti patří: disciplína, vytrvalost, odvaha a sebedůvěra, tyto vlastnosti jsou zásadní pro úspěšný sportovní výkon (Bompa & Buzzichelli, 2019).

2.2.2 Taktická příprava

Dle Periče & Dovalila (2010) je taktická příprava zaměřena na způsob vedení sportovního boje a strategické rozhodování v konkrétních soutěžních podmínkách. Zabývá se výkladem, možnostmi a praktickým řešením sportovních situací. Díky taktické přípravě si sportovci osvojují a zdokonalují vědomosti, dovednosti, schopnosti a postupy, které jim umožňují v každé situaci najít optimální řešení a toto řešení efektivně prakticky uskutečnit.

Obsahuje především činnosti zaměřené na rozvoj taktického myšlení a taktického konání. Taktická příprava by měla v tréninkovém procesu probíhat současně s kondiční, s technickou či psychickou přípravou. Směřuje k rozvoji tvůrčích schopností (Bedřich, 2007).

Slouží k rozvoji soutěžní strategie, která konkrétně slouží ke zvýšení šance na úspěch v soutěži (Bompa & Buzzichelli, 2019).

2.2.3 Technická příprava

Tato příprava se zaměřuje na zlepšení technických dovedností nezbytný pro úspěch v dané sportovní aktivitě, ale i správné vykonávání konkrétního sportu.

Účelem tréninku zaměřeného na rozvoj technických dovedností je v konečném důsledku zdokonalit techniku a umožnit optimalizovat sportovně specifické dovednosti potřebné pro úspěšný sportovní výkon. Rozvoj techniky by se měl odehrávat za normálních i neobvyklých, ztížených podmínek (déšť, vítr, horko, mlha, hluk atd). Při rozvoji techniky bychom měli dbát na to, aby se trénink techniky zaměřoval na zlepšení specifických dovedností, které si konkrétní sport žádá (Bompa & Buzzichelli, 2019).

2.2.4 Kondiční příprava

Cílem kondiční přípravy je systematicky rozvíjet pohybové schopnosti pro optimální sportovní výkon. Kondiční příprava poskytuje sportovci pevný základ prostřednictvím různorodých aktivit. Zajišťuje obecné pohybové dovednosti a celkovou fyzickou kondici. Specializovaný trénink odpovídá nárokům dané sportovní disciplíny. Kombinuje technické a kondiční aspekty pro optimální výkon v soutěži (Perič & Dovalil, 2010).

Kondiční příprava je obecně zaměřena na rozvoj pohybových schopností (Korvas & Zahradník, 2017).

Kondiční Složka sportovního tréninku se zaměřuje hlavně na stimulaci kondičních a koordinačních motorických schopností sportovců v souladu s požadavky sportovního výkonu a přípravy na něj (Piňos, 2007).

Kondiční trénink je součástí celkového tréninkového procesu, zaměřuje se na systematický rozvoj bioenergetického, funkčního a pohybového potenciálu sportovce. Cílem je přizpůsobit tělo konkrétním nárokům sportovního výkonu a připravit ho na úspěšné provedení techniky v daném sportu (Lehnert et al., 2014).

Fyzický trénink má dva hlavní cíle: Prvním je zvýšení fyziologického potenciálu sportovce a druhým je maximalizace bio motorických schopností specifických pro daný sport. Rozlišujeme dva druhy kondiční přípravy:

- **Obecná Kondiční příprava:** slouží k rozvoji všech složek tělesné zdatnosti, aby se zvýšila fyzická kondice. Těmi složkami jsou síla, rychlost a vytrvalost (Bompa & Buzzichelli, 2019). Tyto složky jsou v obecné kondiční přípravě v tréninku zastoupeny rovnoměrně (Dovalil et al. 2002).
- **Specifická kondiční příprava:** rozvíjí specifické pohybové schopnosti, které jsou zásadní pro danou specializaci. Specializovaný trénink odpovídá nárokům dané sportovní disciplíny. Kombinuje technické a kondiční aspekty pro optimální výkon v soutěži (Perič & Dovalil, 2010).

Kondice je často označovaná jako tělesná kondice, představuje komplexní energetický, funkční a pohybový potenciál sportovce, který vychází z jeho kondičních motorických schopností. Tento potenciál je klíčový pro efektivní provedení techniky a taktiky během sportovního výkonu v dané disciplíně a zároveň umožňuje vyrovnat se s nároky tréninkového a soutěžního zatížení (Lehnert et al., 2014).

2.3 Složky sportovní kondice

Kondiční příprava rozvíjí pohybové schopnosti pro potřeby sportovního výkonu v dané sportovní disciplíně. Výkon je úzce spjat s rozvojem pohybových schopností (Dovalil & Perič, 2010).

Kondiční složka sportovního tréninku se tedy zaměřuje na systematický rozvoj pohybových schopností a jejich projev specifické sportovní disciplíně. Tato složka zahrnuje několik klíčových oblastí pohybových schopností: Rychlost, vytrvalost, koordinace, flexibilita a síla. Tyto fyzické požadavky kondiční přípravy jsou specifické pro daný sport a mohou se lišit v závislosti na typech pohybu a intenzitě vyžadovaných v různých sportovních disciplínách (Korvas & Zahradník, 2012).

2.3.1 Rychlost

Rychlost je schopnost rychle překonat určitou vzdálenost (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Rychlost je definována jako schopnost provádět činnost maximální intenzitou. Tato schopnost zahrnuje krátkodobou pohybovou aktivitu trvající do 20 sekund, která probíhá buď bez odporu nebo pouze s minimálním odporem přibližně 20–25 procent z maximálního odporu (Perič & Dovalil, 2010).

Rychlost je pohybovou schopností, která je nejvíce geneticky podmíněnou (Lehnert et al., 2014).

2.3.2 Vytrvalost

„Vytrvalost je pohybová schopnost, která nám umožňuje pohybovou činnost vykonávat po stanovenou dobu co nejvyšší možnou intenzitou nebo vykonávat pohybovou činnost určitou intenzitou po co nejdelší čas“ (Formánek & Horčic, 2003, s. 6).

„Komplex předpokladů provádět činnost požadovanou intenzitou co nejdéle nebo nejvyšší intenzitou ve stanoveném čase“ (Dovalil et al., 2009, s. 29).

2.3.3 Koordinace

Koordinace zahrnuje rychlé a efektivní řešení složitých pohybových struktur. Tato schopnost je pozorovatelným výsledkem pohybového projevu, který vychází z řízení a regulace pohybové činnosti centrální nervovou soustavou (Korvas & Zahradník, 2017).

2.3.4 Flexibilita

Flexibilita je schopnost dosáhnout potřebného nebo maximálního rozsahu pohybu svalovou kontrakcí nebo působením vnějších sil. Někdy bývá označována jako pohyblivost. Týká se rozsahu pohybu v určitém kloubu nebo kloubním systému (Lehnert et al., 2014).

2.3.5 Síla

Silový trénink se hodí sportovcům z různých sportovních odvětví a z řady důvodů. Nejčasnější je budování svalů nebo získání svalové síly a s tím současněji s hubnutím, snížení podkožního tuku. Ovšem abychom dosáhli těchto změn a výsledků, musíme dodržovat velmi důležité principy. Tyto principy jsou potřebné, abychom znali, díky nim pochopíme, jaké jsou účinky silového tréninku na naše tělo, dokážeme trénink sestavit vzhledem k individuálním potřebám a předpokladům, aby splnil požadované cíle. Naučí nás, jak trénink sestavit abychom sílu pořádkem rozvíjeli a nabírali svalovou hmotu.

„Síla je založena na kombinaci morfologických a nervových faktorů, včetně plochy a architektury průřezu svalu, svalové a šlachové tuhosti, nábory motorických jednotek, rychlostního kódování, synchronizace motorických jednotek a nervosvalové inhibice“ (Suchomel et al., 2018, 1).

Velmi podstatnou součástí je pochopení konceptu silového tréninku. Jeho nejobvyklejší definicí je, že je to cvičení proti odporu, můžeme říct překonávání odporu. Vzniká, když se tělo nebo jen část těla pohybují proti jiné síle, která klade odpor (Stoppani, 2008).

2.3.6 Druhy svalové kontrakce

- **Izometrická:** tato fáze představuje situaci, kdy svaly vytváří sílu, ale délka svalu zůstává konstantní, nemění se. Vnější síla totiž brání pohybu. Při držení závaží ve statické poloze se svaly aktivují, ale nedochází ke změně délky, protože síla závaží je vyvažována svalovou silou. Jinými slovy, i když svaly vytvářejí sílu, nedochází k pohybu nebo změně délky svalu. Je to dáno v důsledku vyrovnání vnějšího odporu svalovou silou (Komi, 2002).
- **(Izotonická), dynamická síla:** délka svalu se mění, ale napětí zůstává přibližně stále totožné. (Izotonická) dynamická kontrakce se dělí podle typu pohybu svalu (Perič & Dovalil, 2010).

- **Koncentrická:** je to fáze svalové činnosti, kdy se aktivuje část svalu, která se zkracuje, a jeho konce jsou přitahovány blíže k sobě. Příkladem může být situace, kdy zvedáte závaží, a svaly se stahují, aby provedly pohyb nahoru.
- **Excentrická:** vnější síla působí na sval, a to v opačném směru než kontrakce svalu. Konce svalu jsou přitahovány od sebe. Při sestupné fázi při spouštění závaží svalová síla překonává gravitaci, ačkoliv svaly stále procházejí prodlužováním (Komi, 2002).

2.3.7 Dělení síly

Dělení síly lze klasifikovat podle typu svahové kontrakce a vnějšího projevu. Základní dělení druhu síly je na statickou a dynamickou. Do dynamické síly patří výbušná (explozivní síla), rychlá síla, vytrvalostní síla a maximální síla (Perič & Dovalil, 2010).

- **Statická síla:** je izometrickou kontrakcí. Úsilí v tomto případě není projevováno pohybem. Jedná se pouze o udržení těla nebo závaží, břemene v určitých polohách.
- **Dynamická síla:** zahrnuje izotonickou kontrakci, kde se síla projevuje pohybem hybného systému. Dynamickou sílu lze dělit dle pohybu na výbušnou sílu, rychlou sílu, maximální sílu a vytrvalostní sílu. Výbušná síla: využívá se například při odrazech, hodech či kopech. Je charakteristická maximálním zrychlením a nízkým odporem (Perič & Dovalil, 2010).
- **Rychlá síla:** spočívá v nemaximálním zrychlení a nízkém odporu. Například to jsou starty, opakované rychlé nástupy v judu nebo údery v boxu (Perič & Dovalil, 2010). Je schopnost dosáhnout co největšího silového impulzu při uskutečňování pohybu, nebo dosažení co největší síly v co nejkratším čase. Jedná se o kombinaci rychlosti a síly svalu, přičemž obě tyto složky nesměřují ke svému maximu. Rychlá síla závisí na přítomnosti rychlých svalových vláken, koordinaci v rámci a mezi svaly a rovněž roste s velikostí odporu a maximální silou (Lehnert et al., 2014).

- Maximální síla: je to základní silový potenciál sportovce. Tato síla se obvykle definuje jako největší síla, kterou je sval schopen vyvinout při jednom opakování s maximálním odporem v koncentrické, excentrické nebo statické fázi svalové kontrakce. Z toho vyplývá, že tato maximální síla představuje schopnost svalu, nebo svalové skupiny vyvinout nejvyšší úroveň síly při aktivitě dynamické či statické. V praxi je velmi důležité rozlišovat absolutní maximální sílu a relativní maximální sílu. Relativní maximální síla zohledňuje tělesnou hmotnost sportovce. Většina sportů však nevyžaduje pouze maximální sílu, ale převážně vytrvalostní sílu po delší dobu nebo co největší sílu v omezeném časovém úseku (Lehnert et al., 2014).
- Vytrvalostní síla: Pracuje se s nevelkou stálou rychlostí a nízkým odporem. Sporty, kde vytrvalostní sílu nejvíce najdeme, jsou veslování, silniční cyklistika, kanoistika (Perič & Dovalil, 2010). Vytrvalostní síla je schopnost opakovaně a dlouhodobě překonávat nebo odolávat nemaximálnímu odporu nebo zátěži, aniž by došlo k poklesu účinnosti pohybové aktivity. Trénink silové vytrvalosti se často zaměřuje na opakované cvičení s vysokou mírou specifčnosti. Trénink co nejvíce stimuluje pohybové vzory a požadavky daného sportu. Aby bylo dosaženo efektivního posílených svalů přizpůsobených k opakovanému výkonu, zvyšuje se zátěž, nebo odpor. Celkově lze říci, že sportovní trénink silové vytrvalosti zdůrazňuje schopnost opakovat silové aktivity při zvýšené zátěži po delší dobu. Výrazně to prospívá k celkové výkonnosti při sportovních aktivitách (Lehnert et al., 2014).

2.3.8 Metody rozvoje silových schopností

Metod rozvoje silových schopností je velké množství dle různých autorů se odlišuje i jejich klasifikace. Jedno z nejčastějších kritérií je podle typu svalového kontrakce, dalším je užití metod v konkrétním sportu. Zjednodušeně rozeznáváme 8 základních metod: metoda maximálního úsilí, metoda opakovaných úsilí, metoda, rychlostní, metoda vytrvalostní, metoda

plyometrická, metoda izometrická, metoda izokinetická a metoda intermediární (Perič & Dovalil, 2010).

- **Metoda maximálních úsilí:** je metoda zvaná metoda těžkoatletická, krátkodobých napětí. Tato metoda spočívá v překonávání co největších odporů. Velikost odporu se pohybuje v rozmezí 95–100% maxima. Počet opakování je 1- 3x. Rychlost pohybu je pomalá a je kladen důraz na techniku (Lehnert et al., 2014).
- **Metoda opakovaných úsilí:** tato metoda bývá často nazývaná kulturistickou metodou. Tato metoda obsahuje cvičení s vysokým, ale nemaximálním odporem. Velikost odporu je kolem 80 % maxima. Počet opakování je podstatně vyšší než u metody maximálního úsilí, konkrétně většinou od 8 do 15 opakování, nemusí být maximální počet. Rychlost pohybu nemusí být maximální (Lehnert et al., 2014).
- **Metoda izometrická neboli statická metoda:** je to působení proti nepřekonatelnému odporu. U této metody se udává délka kontrakce a ta se doporučuje v rozmezí 5–15 sekund, počet opakování je individuální a délka odpočinku je obvykle 3 minuty (Perič & Dovalil, 2010). U této metody se využívá především nepohyblivých předmětů, jako jsou stěny, odporové pomůcky nebo speciální posilovací přístroje, které jsou nastaveny za individuální hranici maximální síly jednotlivce. Při této metodě jsou svaly vystavovány tlaku nebo tahu proti pevnému odporu ve stanoveném kloubním úhlu. Tento odpor se postupně zvyšuje až do dosažení maxima a poté je udržováním (Lehnert et al., 2014).
- **Metoda intermediální:** tato metoda je kombinací dynamické a statické kontrakce při jednom cvičení. Cvičení začíná dynamickým překonáváním odporu, během něhož dochází k zastavení a následné výdrži po dobu přibližně 5 sekund. Tyto zastavení a výdrže se opakují 2–4 x během pohybu (Perič & Dovalil, 2010).

- **Metoda rychlostní:** také nazývána metoda dynamických úsilí. Je metoda pro rozvoj rychlé a výbušné síly. Cílem této metody je co nejrychlejší provedení daného pohybu. Velikost odporu činí přibližně 30–60 % maximálního odporu. Rychlost pohybu je vysoká až maximální. Počet opakování je 6–12 x, nebo může být délkou 5–15 sekund. Doba odpočinku je 1–2 minuty mezi cviky, s 3 – 5 minutami mezi sériemi.
- **Metoda plyometrické:** bývá nazývána metodou rázovou. Je zaměřena na rychlý přechod mezi protahováním a zkracováním svalu. Je to klíčové pro mnoho sportovních pohybů. Příkladem může být skákání, kdy se svaly rychle protahují při odrazu a následně se okamžitě zkracují při dopadu. Toto dynamické cvičení podporuje rozvoj rychlé síly a může přispět k prevenci proti zranění. Příkladem jsou výskoky na bednu (Lehnert et al., 2014).
- **Metoda izokinetická:** je to specifický přístup k posilování. Vychází z poznatků o variabilním odporu v průběhu pohybu, který poskytují základní posilovací prostředky, jako jsou činky a expandéry. Tato metoda vyžaduje speciální přístroje umožňující provedení pohybu konstantní rychlostí v určeném rozsahu. Tato metoda umožňuje většinou pouze izolované pohyby, a to je nevýhodou této metody, protože nedochází k zapojení svalů se stabilizační funkcí. Přesto bývá tato metoda užitečným doplňkovým prostředkem, zejména v období nespecifického tréninku. Některé izokinetické přístroje umožňují trénink více kloubových pohybů, což zahrnuje leg-press, dřepy, veslařské, plavecké nebo cyklistické trenažéry. Tato metoda může být zaměřena na zlepšení sportovní výkonnosti a prevenci zranění (Lehnert et al., 2014).
- **Metoda silově vytrvalostní:** u silově vytrvalostní metody je počet opakování při daném cviku opravdu vysoký. Pohybuje se v rozmezí 20-50 opakování i více, častým způsobem je až do selhání. Cviky mají vyvolat odezvu jak v nervosvalovém systému, tak i v systému srdečně oběhovém.

V praxi se tato metoda používá nejčastěji ve formě kruhového tréninku, kde odpočinek je opravdu krátký. Je třeba dodržovat vhodné parametry zatížení, především intenzitu cvičení sledovat prostřednictvím tepové frekvence. Příklad organizace kruhové tréninku může být následující: Velikost odporu by se měla pohybovat v rozmezí 30–40 % z maxima a délka trvání cviku 1 minuta. Pauza mezi cviky buď žádná, pouze plynulý přechodem na další cvik, nebo je pauza opravdu krátká. Intenzita by měla být od tepové frekvence 160 tepů/ min až 170 tepů/min a i vyšší. Celková doba se doporučuje 20 minut. Příklady cviků pro kruhový trénink v tělocvičně: přeskoky snožmo přes překážky (40–50 cm), dřep s činkou, kliky, trčení většího činkového kotouče ve stoji před tělo, opakované výskoky se dřepy s obraty na švédskou bednu, leh-sedy, rozpažování na švédské bedně s činkami, box do boxovacího pytle, rotace s tyčí, benchpress na lavičce s činkou a další. Cviků je mnoho (Perič & Dovalil, 2010).

2.4 Periodizace sportovního tréninku

2.4.1 Typy tréninkových cyklů

Podle Periče a Dovalila (2010) dělíme typy tréninkových cyklů na: Roční cyklus, Makrocyklus, Mezocyklus, Mikrocyklus a Tréninkovou jednotku.

2.4.2 Roční tréninkový cyklus

Je základní jednotkou dlouhodobé organizované sportovní činnosti. Stavba ročního tréninkového cyklu se stanovuje tak, aby sportovní výkonnost sportovce dosáhla vrcholu v požadovaném čase, tedy ve dne nejvýznamnějšího závodu v roce. Je to časově uzavřený tréninkový celek, v němž se řeší jeden nebo více vzájemně souvisejících tréninkových úkolů, které mají společný cíl, respektive cíle (Dovalil, 2012).

Tento cyklus je obvykle složen ze čtyř tréninkových úseků, z nichž každý má jiné úkoly, jiný obsah a formy tréninku. Dělení ročního tréninkového cyklu může

být odlišné, a to podle počtu závodních období během roku. Tato období dělíme na jedno vrcholovou periodizaci, dvouvrcholovou periodizaci a tři vrcholovou periodizaci. Dalším a důležitějším dělením je dělení podle období, a to na období přípravné, před závodní, hlavní neboli závodní období a přechodné období.

- **Přípravné období:** hlavním úkolem je co největší zvýšení úrovně trénovanosti, která je nezbytnou součástí sportovní přípravy a tvoří základ budoucího výkonu. Na začátku tohoto období se zařazují nesespecifická cvičení a až postupně se přechází ke specifickým cvičením. V tomto období se mění poměr objemu. V průběhu tohoto období se objem snižuje a intenzita se naopak zvyšuje. Přípravné období trvá 2–3 měsíce a během něj se většinou žádné soutěže nezařazují. Po přípravném období následuje období předzávodní (Dovalil, 2012).
- **Předzávodní období:** trvá obvykle 2–4 týdny. Hlavním cílem a úkolem předzávodního období je ladění optimální sportovní formy. To se provádí snížením objemu se stálou vysokou intenzitou. Je kladen velký důraz na kvalitu pohybové činnosti. Důsledně se využívá všech speciálních cvičení a také menších, méně důležitých závodů či soutěží, na kterých sportovci startují a berou tyto závody jako přípravu na závod nejdůležitější. Dalším obdobím je období hlavní neboli závodní či soutěžní období (Dovalil, 2012).
- **Období hlavní:** to má za cíl dle Choutky a Dovalila (1991) u sportovce prokázat co nejlepší formu v soutěžích či závodech. Trvání závodního období je téměř v každém sportu odlišné, zde závisí na délce trvání nejdůležitějších soutěží. Předpokladem pro úspěch je stabilizovat a udržet získanou výkonnost a o to se toto období snaží. V tomto období se snižuje objem tréninků (délka trvání) a narůstá jejich intenzita. Posledním obdobím je období přechodné.
- **Přechodné období:** to vždy následuje po závodním období a slouží k odpočinku a regeneraci po náročném soutěžním vyčerpání a díky němu se

postupně vytvářejí předpoklady pro úspěšný následující roční cyklus. Celkové zatížení je sníženo v objemu i v intenzitě. Ideální trvání tohoto období se pohybuje v rozmezí tří až čtyř týdnů (Choutka & Dovalil, 1991). Opakování těchto období je spojeno s určitou variabilitou (Perič & Dovalil, 2010).

2.4.3 Makrocycklus

Je období, které trvá obvykle 2 měsíce až 2 roky. Je to dlouhodobý cyklus. Základním makrocyclem je cyklus roční, ale uplatňují se i delší (olympijský – čtyřletý) nebo i kratší cykly (dva půlroční). Jsou tvořeny několika mezocykly. Rozeznáváme makrocycklus přípravného období, předzávodního, závodního a přechodného období. Makrocycklus je základem dlouhodobého procesu vývoje jedince (Perič & Dovalil, 2010).

Nejobvyklejším makrocyclem je již zmíněný roční tréninkový cyklus, který je považován za základní jednotku dlouhodobé organizované sportovní činnosti. Jeho schéma směřuje k tomu, aby výkonnost sportovce byla nejvyšší v době nejdůležitějších soutěží či závodů (Bompa, 2019).

2.4.4 Mezocycklus

Je střednědobý cyklus, který obvykle zahrnuje 2–6 mikrocyklů. Nejčastěji se jedná o měsíční tréninkový plán. Zde hraje důležitou roli logická návaznost jednotlivých mikrocyklů, tak aby nedocházelo k dlouhodobému přetěžování neboli přetrénování (Dovalil et al., 2002).

Dle Dovalila (2012) a Lehnerta et al. (2014) máme tyto typy mezocyklů: úvodní, základní, předzávodní, závodní a zotavný.

Dle Dovalila (2002) je struktura a obsah mezocyklů dán zvláštnostmi obsahu tréninku v různých obdobích ročního tréninkového cyklu, zde závisí na dosažených změnách trénovanosti a zotavení.

2.4.5 Mikrocyklus

Je relativně krátký několikadenní tréninkový celek s typickým sledem tréninkových jednotek s navazujícím obsahem a cílem mikrocyklu je přispívat k vytváření předpokladů pro plánované změny trénovanosti. Ve stavbě mikrocyklů panuje veliká odlišnost. Odlišnosti ve stavbě mikrocyklů jsou dány mnoha faktory. Jsou dány cíli a úkoly v rámci začlenění do delších cyklů, dále typickým zatížením, kterým je objem a intenzita, druhy cvičení, poměrem zatížení a odpočinku u základních typů tréninků, počtem a důležitostmi startů, aktuálním stavem trénovanosti sportovce a individuálními specifiky (např. rychlost zotavování), (Dovalil et al., 2002).

Typy mikrocyklů v ročním tréninkovém cyklu

- **Úvodní:** příprava k náročnější tréninkové činnosti (specifická i nespecifická cvičení).
- **Rozvíjející:** stimulace trénovanosti (specifická i nespecifická). Stabilizační - udržení dosažených změn (specifická cvičení).
- **Kontrolní:** hodnocení aktuálního stavu (starty, utkání, testy trénovanosti).
- **Vylad'ovací:** ladění sportovní formy (konkrétní zátěž, závod, zápas). Soutěžní – podání výkonu udržení sportovní formy (účast v soutěžích, specifická cvičení).
- **Zotavný:** dílčí nebo celkové zotavení (doplňkové sporty, odpočinek), (Dovalil et al., 2002).

2.4.6 Tréninková jednotka

„Je základním organizačním celkem v tréninkovém procesu“ (Choutka & Dovalil, 1991, 247), který by měl komplexně ovlivňovat sportovce a uskutečňovat dlouhodobé záměry superiorních cyklů (Choutka & Dovalil, 1991).

Úkoly jednotlivých tréninkových jednotek jsou odvozeny od úkolů příslušných mikrocyklů. Délka tréninkové jednotky může být od 45 minut do několika hodin. Zatížení v TJ (fyzické i psychické) vychází z požadavků vyplývajících z jejího

zařazení v rámci tréninkového cyklu. Z fyziologického, pedagogického a psychologického hlediska se tréninková jednotka dělí na tři části (Perič & Dovalil, 2010).

- **Úvodní část:** ta se zahajuje nástupem, prezencí a představením úkolů dané tréninkové jednotky. Následuje zahřátí a prokrvení organismu, jehož úkolem je aktivace dýchacího a srdečně cévního systému a protažení velkých svalových skupin, zapracování, jehož úkolem je připravit organismus na další část tréninku. Hlavním úkolem je zabezpečení zdrojů energie pro pohyb, optimalizování jednotlivých funkčních systémů a centrální nervové soustavy.
- **Hlavní část:** jejím hlavním cílem je plnění stanovených úkolů. Úkoly vycházejí z cílů jednotlivých mikrocyklů, či z aktuálních potřeb. Pokud je v tréninkové jednotce stanoveno více úkolů, je třeba dodržovat určitou posloupnost. Nejdříve se zařazují cvičení zaměřená na koordinaci, dále cvičení na rychlost, sílu a nakonec vytrvalost. Toto pořadí se vztahuje k aktivaci jednotlivých energetických systémů a k únavě (Perič & Dovalil, 2010).
- **Závěrečná část:** hlavním cílem je zklidnění organismu a urychlení regeneračních procesů, díky kterým by mělo dojít k uvolnění svalů i nervového napětí. Jedná se o cvičení mírné intenzity (např. vyklusání, strečink), který by měl mít regenerační a kompenzační charakter (Dovalil et al., 2008).

2.5 Charakteristika cyklistiky a obecné pojetí

Cyklistika je jízda na jízdním kole, která se dá doporučit jako sport k udržení optimálního zdraví a kondice, bez toho, aniž bychom přetěžovali pohybový aparát (Soulek & Martinek, 2000).

„Cyklistika je ideálním vyrovnávacím sportem pro mnoho sportovních disciplín“ (Konopka, p. 13, 2007).

2.6 Sportovní výkon v cyklistice

Sportovní výkon v cyklistice vyžaduje dlouhodobou vytrvalost s vysokým silovým nasazením. V cyklistice je důležitá kombinace tréninku spolu s konkurujícími vlastnostmi, jako je vytrvalost a síla ve správném poměru. V cyklistických závodech se podíl vytrvalosti na sportovní výkon pohybuje kolem 95-98 %. Vytrvalostní trénink je pro cyklistiku podstatný. Profesionální cyklisté během jednoho roku naježdí 25-35 tisíc kilometrů. Je třeba trénovat ale i další složky a to sílu, silovou vytrvalost, rychlost a rychlostní vytrvalost (Konopka, 2007).

Důležitou roli při výkonu cyklisty má vysoká aerobní kapacita (VO₂max), výkonné a silné nohy, kapacita plic, laktátový práh a ekonomie pohybu (Friel, 2009).

2.6.1 Somatické faktory

Průměrný věk profesionálního cyklisty je přibližně 26 let. Průměrný vzrůst cyklistů je 180 cm, pohybuje se v rozmezí od 160 cm do 190 cm. Průměrná tělesná hmotnost je 68,8 kg a pohybuje se v rozmezí od 53 kg do 80 kg. Cyklisté mají malé množství tuku, konkrétně v průměru 8 %, v rozmezí 6,5-11,3 % (Mujika & Padilla, 2001).

2.6.2 Ukazatelé kondice v silniční cyklistice

Silniční cyklisté mají vysokou aerobní kapacitu, to vykazuje jejich průměrný výkon za daný čas a vysoká maximální spotřeba kyslíku (Mujika & Padilla, 2001).

- **Hodnota Vo₂ max:** hodnota Vo₂max u slavných profesionálních cyklistů dosahuje vysokých hodnot. Greg LeMond zaznamenal 92,5 ml/kg/min. Norský cyklista Oskar Svendsen zaznamenal v roce 2012 dokonce

rekordních 97,5 ml/kg/min, je to historické maximum naměřené v jakémkoliv sportu. Dopingový hříšník Lance Armstrong měl hodnotu 84 ml/kg/min a jeho velký soupeř Miguel Indurain 88 ml/kg/min. Když se podíváme do úplné současnosti, tak šampionovi Tour de France z roku 2022 i 2023 Jonasovi Vingegaardovi bylo v v dánské národní sportovní laboratoři naměřeno mimořádných 97 ml/kg/min. Tato hodnota mu byla naměřena již v 17 letech a to opakovaným měřením (Robert Kleiner, s1w.cz, 2023).

- **Výkon profesionálních cyklistů (W)** : pomocí 4 minutových testů bylo u profesionálních cyklistů změřený průměrný výkon v rozmezí 349–525 wattů, převedeno na kilogram tělesné hmotnosti (5,7 – 6,8 W/kg). V testu cyklisté dosahovali maximální srdeční frekvence v rozmezí 187–204 tepů za minutu a jejich hladina laktátu v krvi na konci čtyřminutového testu dosahovala hodnot v rozmezí 6,9 – 13,7 mmol/l (Mujika & Padilla, 2001).

2.6.3 Konkrétní údaje o výkonu u konkrétních jezdců

U Chrise Frooma, čtyřnásobné vítěze Tour de France byla po druhém jeho vítězství na Tour de France, zveřejněna výkonová data a Fromovy údaje ukazovaly průměrný výkon 414 (W) při jízdě dlouhé 41 minut a 28 sekund, což odpovídá 5,78 (W/kg). Šéf tehdejšího týmu Sky dále prozradil, že Froome pravidelně dosahoval při 30 minutách jízdy průměrného výkonu 6,25 (W/kg) či 419 (W) a vyšších. Po dobu jedné hodiny pravidelně dosahoval výkonu 366 (W) a 5,46 W/kg (James Witts, 2023).

Současný šampion Jonas Vingegaard při loňské Tour de France zaznamenal při posledních patnácti minutách časovky mimořádných 7,5 wattů na kilogram po předchozích 20 minutách na plno (Robert Kleiner, s1w.cz, 2023).

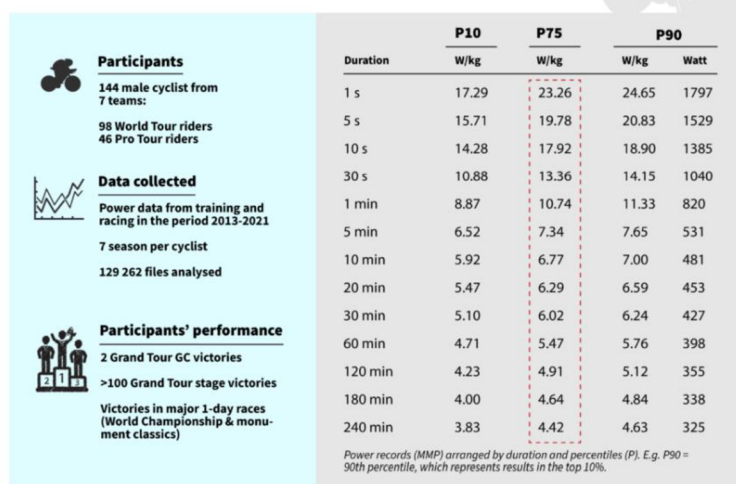
2.6.4 Výkonnostní rekordy mužských profesionálních cyklistů

Valenzuela et al. (2022) shromáždili data za období (2013–2021) od 4 profesionálních cyklistických týmu, obsahující i World Tour týmy. Studie se zúčastnilo 144 profesionálních cyklistů a do studie bylo celkem použito 129 262

souborů s dostupnými daty o výkonech z tréninků a závodů těchto profesionálních cyklistů. Tato studie odhalila, jaké výkony potřebují cyklisté pro úspěch a možnost jezdit v profesionálních týmech. Následující tabulka ukazuje údaje získaná ze shromážděných dat.

Normative power data from male professional cyclist

In 2022, Valenzuela and colleagues published the largest collection of power records to date from the men's World Tour and Pro Tour. Values below are mean maximal power (MMP) records collected from training and racing in the period 2013 to 2021.



Application: These data provide benchmark values for aspiring professional cyclists and their coaches. The authors state that in order to be "competitive", riders seem to require power records in the 75th percentile.

Valenzuela PL et al. IJSP 2022

medbonnevie 
wattkg 

Obrázek 2: Normativní údaje o výkonu profesionálních cyklistů mužů (Valenzuela et al. 2022).

Vysvětlení těchto výsledků: P 90 vykazuje hodnotu oddělující 10 % úplně nejlepších výkonových záznamů. Percentil 10 představuje hranici výkonových záznamů patřících mezi 90 % nejvyšších. Ke snadnějšímu pochopení uvedu příklad: při 20 minutovém výkonu, aby cyklista dosáhl 90. percentilu musel by podat průměrný výkon 453 W (6,59 W/kg), ovšem pro dosažení 10 percentilu by mu stačilo mnohem méně, konkrétně 369 wattů (5,47 W/kg). Autoři této studie říkají, že aby byl cyklista schopný se prosadit v nejvyšší cyklistické úrovni World Tour musí dosáhnout výkonových rekordů na 75 % nebo dokonce i vyšších, to znamená při 20 minutách jízdy, 6,29W/kg, při hodině jízdy 5, 47 W/kg, při dvouh

hodinách jízdy 4,91 W/kg a při 4 hodinách jízdy 4,42 W/kg (Valenzuela et al., 2022).

2.7 Dělení cyklistiky

2.7.1 Horská kola

Jsou disciplínou cyklistiky, která se objevila jako poslední. Horská cyklistika má několik disciplín, tou nejvýraznější je olympijská disciplína XCO (Cross country Olympic), v které se jezdí na uzavřených okruzích obvykle po nezpevněných lesních cestách či singletracích. Tratě vždy obsahují náročné technické sekce, kterými jsou například prudké sjezdy, kamenná pole (rock garden), dropy, skoky a také technické výjezdy (Český svaz cyklistiky, 2020).

2.7.2 Cyklokros

Je cyklistickou disciplínou, při které se často jezdí v nepříznivých podmínkách a na velmi obtížných terénech. Tratě jsou vždy na okruzích obvykle dlouhých 2,5 – 3,5 km a obsahují zpevněné i nezpevněné cesty, umělé překážky, výběh schodů. V této disciplíně je důležitý běh s kolem na ramenu (Český svaz cyklistiky, 2020).

2.7.3 Bike trial

Je sportem, kde jsou hlavní faktory kontrola a stabilita v extrémních situacích, kde důležitou roli hraje i rychlost. Tato disciplína vznikla v 70. letech 20. století v Evropě (UCI, 2024).

2.7.4 Dráhová cyklistika

Je nejstarší disciplínou. Má mnoho disciplín individuálních i týmových. Závodníci závodí na dráhovém kole, které má pevný převod a náboj zadního kola a nemá brzdy. Závodí se na dráze, které se říká velodrom (Český svaz cyklistiky, 2020).

2.7.5 Sálková cyklistika

Nachází se v ní dvě disciplíny kolová a krasojízda (Český svaz cyklistiky, 2020).

2.7.6 Kolová

Je sport, který se podobá sálovému fotbalu, liší se v tom, že hráči jezdí na kole. V každém týmu jsou pouze dva hráči, ti kontrolují pohyb míče po hřišti. Kola mají upravená, jsou bez brzd a s pevným převodem, mimo kola se mohou hráči míče dotknout pouze hlavou (Český svaz cyklistiky, 2020).

2.7.7 Krasojízda

Je jízda na kole, která je spojená s různými akrobatickými prvky (Český svaz cyklistiky, 2020).

2.7.8 Bmx

Neboli bikros, jezdí se na speciální závodní dráze o délce 350 až 450 metrů pro 8 jezdců s uměle vytvořenými skoky, klopenými zatáčkami na asfaltovém povrchu (Český svaz cyklistiky, 2020).

2.7.9 Silniční cyklistika

Královna cyklistiky. Silniční cyklistika je klasickou disciplínou cyklistiky, která stála na samém počátku při zrození cyklistiky a zájmu lidí o jízdu na kole. Silniční cyklistika je sice individuálním sportem, ale o úspěchy jedince téměř vždy rozhoduje a hraje velmi významnou roli spolupráce celého týmu (Český svaz cyklistiky, 2020).

2.8 Složky sportovního tréninku v silniční cyklistice

2.8.1 Psychická příprava v silniční cyklistice

V silniční cyklistice je k dosažení úspěchu zapotřebí obrovské množství tvrdé fyzické práce, ale impulz k udržení této dřiny, nezávisí nejvíce na fyzice, ale na psychice. V cyklistice podobně jako v jiných sportech je velmi důležitá seberegulace, víra v sebe, trpělivost (houževnatost) a v neposlední řadě touha po úspěchu (Friel, 2009).

2.8.2 Taktická příprava v silniční cyklistice

Silniční cyklistika je individuální sport, ale bývá často nazývána jako sport týmový. V silničních závodech na mezinárodní úrovni musí být každý jezdec členem týmu. V závodech cyklisté jedou vždy v týmech a mají rozdělené určité

úkoly. Silniční cyklistika nabízí velké příležitosti pro strategické chování jak v týmu, tak mezi týmy (Mignot, 2016).

2.8.3 Technická příprava v silniční cyklistice

V cyklistice je zapotřebí správná poloha posedu, dobrý styl jízdy a správná technika šlapání. Správné technice šlapání se v cyklistice říká kruhové šlapání. Při dobrém stylu jízdy má cyklista lepší stabilitu a lehkost jízdy, ušetří tím množství energie, která by při špatné technice byla vynaložena navíc. Velmi dobrým cvičení, jak získat techniku kruhového (kulatého) šlapání je šlapat odděleně, vždy jen jednou nohou. Další metodou osvojení kulatého šlapání je jezdit velké vzdálenosti za použití lehkých převodů vysokou kadencí (90 ot/min a víc), je to nejčastější metoda (Konopka, 2007).

2.8.4 Kondiční příprava v silniční cyklistice

Dle Sekery a Vojtěchovského (2009) je obtížné a nelze dostatečně trénovat všechny aspekty důležité v cyklistice a těmi jsou především vytrvalost, síla a rychlost. Moderní metody specializačního tréninku stojí na principu, že nelze dostatečně efektivně trénovat všechny tři aspekty naráz. Věda objevila tři základní složky k měření neboli zjištění kondice. Jsou jimi aerobní kapacita, laktátový práh, aerobní práh a ekonomika pohybu (spotřeba kyslíku při určité rychlosti pohybu a ovlivňuje ji technika šlapání).

- **Vytrvalost v silniční cyklistice:** silniční cyklistika je primárně vytrvalostní sport. Vytrvalost je základním prvkem tréninku v silniční cyklistice, pokud cyklista nemá dostatečnou vytrvalost, aby vůbec dokončil závod, pak nezáleží na tom, jak rozvinuté má další schopnosti.
- Aerobní vytrvalost v cyklistice probíhá v nízkých tepových zónách. Délka tréninků se pohybuje až do délky nejdelšího závodu v sezóně. Provádí se vyšší frekvencí šlapání, konkrétně okolo 90–100 otáček za minutu. Preferuje se trénink po rovině a šlapání v sedle.

- Anaerobní vytrvalost v cyklistice je schopnost odolávat únavě, když cyklista šlape vysokou kadencí při těžkých převodech. Je to spojení rychlosti a vytrvalosti (Friel, 2009).
- **Rychlost v silniční cyklistice:** „*rychlost v cyklistice se skládá z rychlosti reakce, síly při šlapání a rychlosti šlapání a z toho vznikající rychlosti pohybu vpřed*“ (Konopka, 2007, 143). Při tréninku maximální rychlosti nesmí být cyklista unavený. Rychlostní trénink je potřeba zařazovat na začátku tréninkové jednotky. Nejlepší metodou na rozvoj maximální rychlosti je metoda opakování, to slouží cyklistovi se úplně zotavit mezi zatížením. Rychlost je v silniční cyklistice trénována sprinty s maximální kadencí šlapání, obvykle se tato kadence provádí v rozmezí 120 až 160 otáček za minutu. Při těžších převodech, při kterých se šlape vysokou frekvencí, se rozvíjí rychlostní síla. Sprinty jsou dlouhé přibližně 200, 500, 1000 metrů. Trénuje se s 5–6 takovými sprinty v rámci jedné série. Pauzy mezi sprinty se mohou výrazně lišit s ohledem na druh trénované rychlosti. Doba odpočinku mezi sprinty může být přibližně 2-5 minut, mezi sériemi zhruba 30 až 60 minut. Pauza probíhá aktivně, za lehkého šlapání až k úplnému zotavení. Počet sérií je obvykle 2–4. Při tréninku maximální síly a rychlostní síly je frekvence i síla maximální (Konopka, 2007).
- **Flexibilita, obratnost v silniční cyklistice:** cyklista by měl zlepšovat především pohyblivost své páteře v oblasti krční a bederní páteře. Posed na kole právě výrazně zatěžuje tyto oblasti. Cyklista může trénovat pohyblivost různými způsoby, a to pomocí gymnastiky, strečinku, jógy. Při pomalém protahovacím cvičení jako je jóga a strečink by se měl cyklista dostat až do hraničních oblastí pohyblivosti v oblasti páteře, kolenních, kyčelních a hlezenních kloubů (Konopka, 2007). Strečink je cyklistům prospěšný, protože zabraňuje zkracování svalů. Protahování po tréninku urychluje zotavovací proces, zvyšuje příjem aminokyselin buňkami svalů. Působí jako podpora syntézy proteinů ve svalových buňkách (Friel, 2009).

2.9 Síla v silniční cyklistice

Síla je v cyklistice velmi důležitá. Je to rozvinutá schopnost působit vyšší silou do pedálů při současném udržení širokého rozsahu pohybu, která tak zaručuje větší rychlost v závodech a snižuje riziko zranění. Při nedostatku síly totiž může cyklista mít slabší svaly, nevyvážené a méně ohebné, a to brání cyklistovi, aby naplno využil svůj potenciál. Síla tak bude příliš nízká ve stoupáních i při ovládání kola a v tomto případě hrozí namožení a natažení svalu. Platí to naštěstí i obráceně. Cyklista, který vybuduje sílu, zvýší flexibilitu a bude je vhodně s cyklistikou doplňovat, může tak výrazně zlepšit závodní výkony na všech úrovních a snížit riziko zranění (Friel, 2009).

Pro silničního cyklistu je prioritou budování silové vytrvalosti, což je v cyklistice zásadní schopnost pro podávání vysokého výkonu po dlouhou dobu. Tréninku silové vytrvalosti musí předcházet trénink maximální síly (Sekera a Vojtěchovský, 2009).

Správně provedený silový trénink zlepšuje schopnost přenést a vyvinout větší sílu na pedály, díky tomu cyklista dojede při každém záběru dál. Říká se tomu zlepšení efektivity šlapání. Silový trénink může cyklistům pomoci ke zlepšení výkonu, aniž by navýšili čas strávený na kole (Reynolds, 2022).

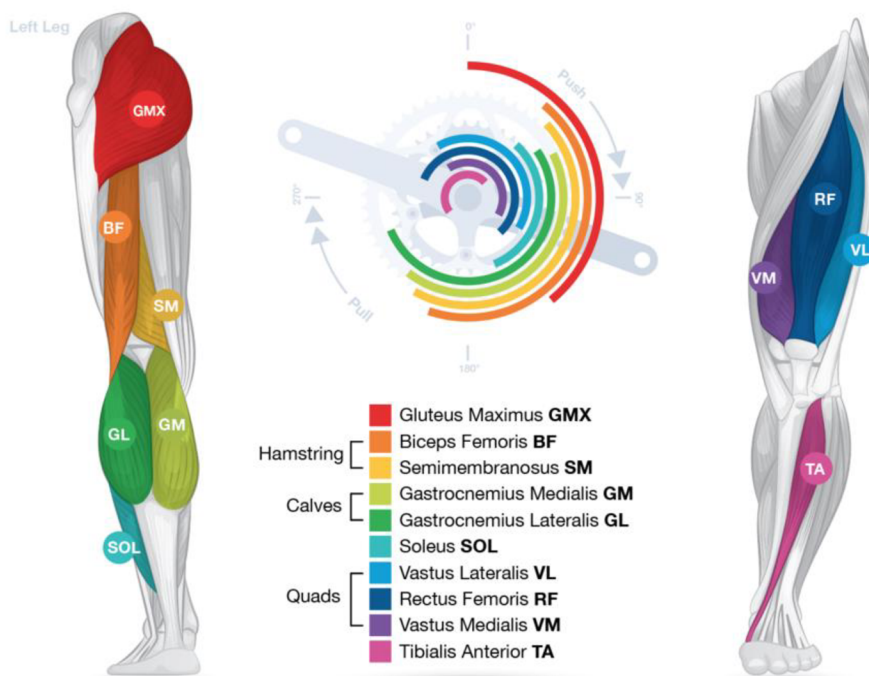
Při silovém tréninku se doporučuje kromě cviků na dolní končetiny zařadit i cviky na střed těla, společně tak cyklistům slouží ke snížení vzniklé únavy během cyklistické zátěže a tím se snižuje riziko vzniku bolesti kolen a celkově rizika zranění cyklistů (Abt et al., 2007., San Emeterio, 2022).

2.9.1 Zapojení svalů při šlapání

Dle Schmidta (1994) je nejdůležitější sval při šlapání čtyřhlavý sval stehenní (kvadriceps). Důležité jsou i ohýbače kyčlí, díky nim je prováděn tah na pedály. Významnou roli hrají lýtkové svaly, ty jsou aktivní během celé otáčky pedálu a důležitou roli plní svaly předního holenního oddílu, ty fixují chodidlo na místě zpětného tahu do pedálu.

Chultz (2024) dle studií Baum et al. (2003)., Bijker et al. (2002)., Hug & Dorel (2008)., Jorge & Hull (1986) se zjistilo, že při jízdě na kole se uplatňuje celá řada svalů Gluteus maximus (velký hýžďový sval), Semimembranosus (hamstringy), Biceps Femoris (Hamstringy), Vastus Medialis (kvadriceps), Rectus Femoris (kvadriceps), Vastus lateralis (kvadriceps), Gastrocnemius medialis calves, Gastrocnemius lateralis calves, soleus calves, Tibialis interior.

Při jízdě na kole se tedy uplatňuje celá řada svalů, které umožňují pohyb a dodávají sílu pro šlapání. Klíčové svaly zahrnují: hýžďové svaly, hamstringy, svaly steh a lýtek, stejně jako svaly na přední straně bérce. Tyto svaly jsou aktivovány při otáčení pedálů a při šlapání. Například při šlapání do pedálů se aktivují hlavně svaly v oblasti hýždí a steh, které dodávají hlavní sílu. Ohyb v kolenou je také důležitý, zejména při přechodu pedálu na jeho nejvyšší bod. Je zásadní, aby tyto svaly pracovaly koordinovaně, což umožňuje cyklistovi efektivně šlapat a dosahovat požadovaného výkonu (Chultz, 2024).



Obrázek 3: Svaly zapojené při šlapání v konkrétních fázích šlapání (trainingpeaks.com, 2024).

V silniční cyklistice se největší podíl síly odehrává ve fázi mezi 12 a pátou hodinou šlapání. V těchto bodech se aktivuje většina primárních svalů. Probíhá zde ohyb plus natahování v kyčlích a kolenou. V poloze od šesti do 12 hodin při šlapání dochází k ohnutí kolen. Tento ohyb cyklistům pomáhá vrátit pedál zpátky na vrchol. K tomuto ohnutí napomáhá ve stejný moment větší síla opačné nohy působící na pedál směrem dolů. Svaly, které pomáhají vrátit nohu na vrchol při otáčení pedálů, pracují v harmonii od hamstringů a svalů lýtek na spodní straně zdvihu. Tyto svaly táhnou nohu zpět až po kvadricepsy na vrcholu a zdvihají nohu a koleno zpět do pozice na 12 hodinách. Tento koordinovaný pohyb umožňuje cyklistovi udržet rytmus šlapání a efektivně využít síly nohou (Mike Chultz, 2024).

2.9.2 Účinky a přínosy tréninku síly v posilovně pro cyklisty

Mnoho závodních cyklistů zařazuje vedle obvyklého vytrvalostního tréninku také silový trénink s cílem zvýšit schopnost produkovat vysoký výkon. Byly prokázány pozitivní účinky těžkého silového tréninku na různé faktory související s cyklistickou výkonností, aniž by došlo k negativním interferenčním účinkům na vytrvalostní kapacitu (Koninckx et al., 2010; Ronnestad et al., 2011; Aagaard et al., 2011; Mujika & Ronnestad., 2016; Vikmoen et al., 2016).

Posilování dolní části těla po dobu osmi až dvaceti týdnů, dvakrát až třikrát týdně zvyšuje sílu nohou a zlepšuje výkon v časovce i ve sprintu (Ronnestad et al., 2011; Beattie et al., 2017).

Dle studie Sunde et al., (2010) maximální silový trénink zlepšuje ekonomiku jízdy na kole u závodních cyklistů. Tato studie zkoumala vliv tréninku maximální síly na ekonomiku jízdy při 70% maximální spotřeby kyslíku (VO_{2max}), to je ekonomika pohybu, ta vyjadřuje spotřebu kyslíku při určité rychlosti pohybu a ovlivňuje ji technika šlapání (Sekera & Vojtěchovský, 2009). Dále zkoumala efektivitu práce na kole při 70 % VO_{2max} a dobu do vyčerpání při maximálním aerobním výkonu. Studie byla prováděna na 12 závodních silničních cyklistech a 4 ženách. Hlavním zjištěním této studie je, že maximální silový trénink po dobu 8 týdnů významně zlepšuje ekonomiku jízdy, efektivitu práce v cyklistice a prodlužuje dobu do vyčerpání při maximálním aerobním výkonu v závodní silniční

cyklistice, aniž by došlo ke změně maximálního příjmu kyslíku VO₂max, tělesné hmotnosti a kadence. Dle těchto výsledků se doporučuje cyklistům zařadit do tréninkových programů tréninky maximální síly.

Dle studie Ronnestad et al. (2011) která zkoumala, jaký má vliv těžký silový trénink na změnu průměrného výkonu v maximálním pěti minutovém zátěžovém testu z únavy, konkrétně po 185 minutách jízdy při 44 procentech maximálního aerobního výkonu u dobře trénovaných cyklistů. Studie byla prováděna na dvaceti cyklistech, kteří byli rozděleni do dvou skupin. Skupina, kde byl vytrvalostní trénink kombinovaný s těžkým silovým tréninkem označený (E+S) nebo do druhé skupiny, kde byl prováděn pouze vytrvalostní trénink označený (E). U skupiny (E+S) se zvýšil průměrný výkon během pěti minutového testu u cyklistů, z 362-380 wattů na 387–413 wattů. U skupiny (E), k žádné změně nedošlo. U skupiny (E+S) došlo k většímu snížení srdeční frekvence, spotřeby kyslíku, koncentrace laktátu v krvi a míry vnímané únavy než u skupiny (E) při poslední hodině ze 185 minut před pěti minutovým all – out testem. Důsledkem této studie lze říct, že zařazení silového tréninku k vytrvalostnímu tréninku zlepšuje maximální pěti minutový výkon po 185 minutách jízdy u dobře trénovaných cyklistů a zlepšuje tak sílu nohou.

Ve studii Marcinik et al. (1991) se došlo k závěrům, že ke zlepšení ekonomiky jízdy na kole se konkrétně doporučuje těžký silový trénink. Největší důkazy o pozitivním účinku na cyklistickou výkonnost jsou při provádění těžkého silového tréninku. Dochází tím ke zrychlení jízdy a zvýšení výkonu při VO₂max.

Další studie Mujika et al. (2016) uvádí, že odporový trénink je u cyklistů žádoucí, podporuje adaptace, které pomáhají v tréninku a může i přímo zlepšit cyklistům jejich výkon. Provádění těžkého silového tréninku dolní části těla jako doplňku k vytrvalostnímu cyklistickému tréninku, může zlepšit krátkodobou i dlouhodobou vytrvalost.

2.9.3 Fáze tréninku síly v posilovně

Anatomická adaptace

Provádí se v přípravné období. Je to počáteční fáze tréninku síly. Má za cíl připravit svaly a šlachy na vyšší zatížení v dalších fázích. Dalším cíle je zvýšení celkového zlepšení síly těla. V tomto období se zařazuje více cviků než v následujících fázích. Doporučuje se používat volné váhy. V této fázi můžeme také zařadit kruhový trénink. Celkem se doporučuje 8-12 tréninků. V týdnu by měli být 2-3 tréninky. Váhu zvolit v rozmezí 40-60 % z 1RM (neboli 40-60 % z osobního maxima na jedno opakování na daný cvik). Počet sérií 2–5, opakováních se doporučuje hodně, konkrétně 20-30 opakování pomalou rychlostí zvedání. Odpočinek mezi cviky 1-1,5 minuty. Příklady cviků v tréninku: Dřep, přitahy na kladce na záda, výpady, bench – press nebo kliky, veslování vsedě, osobní slabé místo (zakopávání, předkopávání nebo výpony) a veslování ve stoje, břišní svaly i šikmé (Friel, 2009).

- **Maximální přechod:** tato fáze se provádí v přípravném období. V tomto období se přechází od vysokého počtu opakování a lehkých vah k vyšším vahám a nižšímu počtu opakování. Doporučený počet tréninků 3-5, dva až tři tréninky v týdnu. Volba váhy, která umožní 10 až 15 opakování. Počet sérií 3-4. Rychlost zvedání by měla být pomalá až střední, musí být kladen důraz na provedení, odpočinek mezi sériemi 1,5-3 minuty (Friel, 2009).
- **Období Maximální síly:** provádí se v základním období 1. Tato fáze je velmi důležitá pro centrální nervový systém, je důležitá k tomu, aby se naučil snadno zapojovat vysoký počet svalových vláken. U tohoto období je třeba dbát opatrnosti. V tomto období by se měly váhy opatrně postupně navyšovat. Mělo by se dosáhnout určitých úrovní a cílů vzhledem k cyklistově tělesné hmotnosti. Cíl pro toto období je dokončit 3-6 opakování při dřepu s kilogramy 1,3-1,7 x tělesná hmotnosti, při leg-pressu (vsedě), 2,5-2,9 x tělesná hmotnost, při výpadu 0,7-0,9 x tělesná hmotnost, veslování ve stoje 0,5-0,8 x tělesná hmotnost. Při cviku veslování vsedě 0,4-0,7 x tělesná hmotnost. Počet sérií 2 až 6, počet

tréninků 8-12. Počet tréninků týdně 2-3. Volba zátěže vzhledem k vaší tělesné hmotnosti. Nízký počet opakování 3 až 6, pomalou rychlostí zvedání až střední rychlostí. Odpočinek mezi cviky 2-4 minuty (Friel, 2009).

- **Období převodu na specifickou sílu:** převod může být na maximální sílu, svalovou vytrvalost nebo silovou vytrvalost. Svalová vytrvalost je krátká, střední nebo dlouhá. Požadovaný typ síly a tréninkové metody pro daný sport. Maximální síla vyžaduje volbu těžkých vah, oproti tomu silová vytrvalost volbu lehčích vah, ale při vysokém počtu opakování (Bompa & Buzzichelli, 2019).
- **Období udržování síly:** udržení síly je potřebné pro závodění. Ukončením tréninku síly v základním období 2 by mohlo dojít k ztracení síly a výkonu během sezóny, proto se tato fáze zařazuje. Provádí se v základním období 2,3 a ve stupňovacím období 1 a 2 a ve vrcholném období. Trénink probíhá pouze jednou týdně, s váhou 60 % RM a u poslední série s 80 % RM. Počet sérií 2-3, počet opakování 6-12, střední rychlostí zvedání, odpočinek mezi sériemi 1-2 minuty, mezi cviky 2,5 minuty (Friel, 2009).

2.9.4 Trénink síly na kole

- **Trénink silové vytrvalosti dle Sekery a Vojtěchovského (2009):** se trénuje intenzitou tepové frekvence aerobního až anaerobního pásma neboli v mezi prahové oblasti. Výkon by měl být 90–120 % FTP, a měl by obsahovat jen krátkodobé úseky menší než FTP. Trénink je třeba provádět nízkou kadencí převážně v kopcích. Kadenci je třeba udržovat v rozmezí 45-65 otáček za minutu a po rovině otáčky 60–70 otáček za minutu. Pro správné provedení tohoto tréninku musíme dodržovat kadenci, tepovou frekvenci a výkon. Délka intervalu se může měnit dle tréninkového záměru. Doporučuje se 5-10 minut a v případě tréninků v kopcích mohou dobře trénovaní jedinci prodloužit délku až ke třiceti minutám, v tomto

případě je vhodné zvolit vyšší kadenci, konkrétně okolo 70 otáček za minutu.

- **Program tréninku silové vytrvalosti do kopce dle Konopky (2007):** na začátku tréninku je zahřátí formou jízdy v základní vytrvalosti a to 30 minut na lehké převody. Potom hlavní část, kde by doba zatížení při několika kopcích měla být 20-120 minut celkové jízdy do kopce. Cyklista by měl jet intenzitou v horní oblasti aerobního pásma až spodní hranice anaerobního pásma kadencí 40-80 otáček za minutu a ke konci kopce absolvovat závěrečný sprint. Doba pauzy mezi kopci 20 minut pomalou jízdou. Na konci tréninku vyjetí 30 minut.
- **Trénink vytrvalostní síly dle Friela (2007):** máme několik možností. Trénink tempa, intervalový trénink, intervaly do kopce, intervaly za motorkou, nebo autem, intervaly přes práh a zpět, intervaly na úrovni anaerobního prahu bez motorového vodiče a s motorovým vodičem. Intervaly do kopce by měli obsahovat 3 až 5 intervalů v délce 6 až 12 minut. Intenzita by měla být v zóně 4 a 5 a. Zóna 4 je zóna prahová 91-105% z FTP, zóna 5 a, je zóna aerobní kapacity 106 – 120% z FTP. Interval na zotavení by měl být 2 až 3 minuty, počítané od doby, kdy vaše tepová frekvence klesne do aerobní zóny 2.
- **Program tréninku maximální a rychlostní síly dle Konopky (2007):** Na začátku tréninku rozjetí 15 minut s kadencí 80–90 otáček za minutu a tepovou frekvencí v rozmezí 120-140 tepů, potom hlavní část, která obsahuje sprinty maximální intenzitou téměř. Sprint by se měl provádět z místa v podobě 10x6 sekund nebo 12x6 sekund do kopce se sklonem 4-8 %, maximální frekvencí šlapání. Pauzy mezi sprinty 5 minut pomalou jízdou. Po odjetí všech sprintů, 10 minut vyjetí vysokou frekvencí šlapání 100-110 otáček za minutu a tepovou frekvencí v rozmezí 120–140 tepů za minutu.
- **Trénink maximální síly dle Friela (2009)**

- Trénink v mírných kopcích: trasa, kde je hodně kopců se sklonem do 6 procent a jejich doba výjezdu trvá do tří minut. Při stoupáních je třeba zůstat v sedle a šlapat kadencí 70 otáček za minutu a vyšší. Tepová frekvence v aerobní zóně 1-4. Trénink v dlouhých kopcích Jízda na trase s dlouhými kopci, jejichž vyjetí trvá 6 minut a více se sklonem do 8 procent. V kopcích převážně zůstat v sedle a soustředit se na polohu na kole a hladké šlapání. Intenzitou maximálně v zóně 5 a, ne vyšší, to je zóna anaerobního prahu.
- Trénink v prudkých kopcích: stoupání se sklonem od 8 procent a víc. Délka vyjetí do dvou minut. Možné jet stejný kopce vícekrát, s 3 až 5 minutovou pauzou na odpočinek. V tomto tréninku může intenzita několikrát překonat anaerobní práh. Můžeme stoupat v sedle i ze sedla nízkou kadencí 50-60 otáček za minutu. Trénink ukončit, když nejsme schopni udržet alespoň 50 otáček za minutu.

2.10 Periodizace v silniční cyklistice

Periodizace dle Burke (2002) se dělí pouze na čtyři hlavní tréninková období. Ta jsou přípravné, specializované přípravné, závodní a přechodné období. Ta období se mohou dělit na fáze. Přípravné období je fáze všeobecné přípravy, ta by měla začít čtyři až pět měsíců před závodním obdobím, obvykle listopad až únor. Poté následuje přípravné období: fáze specializace, to je obvykle v únoru až dubnu. Od dubna je soutěžní období trvající obvykle až do října a přechodné období bývá v říjnu až v listopadu.

Dle Friela (2009) máme v cyklistice šest období. Přípravné, základní, stupňovací, vrcholné, závodní a přechodné. V cyklistickém plánu se dělí sezóna do specifických období, protože to umožňuje trénovat specifické aspekty fyzické kondice a udržovat rozvinuté části předchozích aspektů. Hlavní důvod dělení sezóny je, že nelze zlepšovat všechny aspekty tréninku ve stejnou dobu. V silniční cyklistice obvykle převládá více vrcholů v sezóně, většinou dva až tři. Je to pro

cyklisty prospěšné, umožňuje jim totiž přiměřenou regeneraci a odpočinek a je malá pravděpodobnost, že u nich dojde k přetrénování nebo vyhoření. Více vrcholová periodizace zvyšuje pravděpodobnost dodržování tréninkového a závodního plánu. Nejčastěji užívaný tréninkový model v cyklistice je model cyklický. Ten spočívá v tom, že na začátku tréninkového roku je zvýšený objem a postupně blíže k závodům se objem snižuje a intenzita roste.

2.10.1 Přípravné období

Trvá obvykle tři až čtyři týdny. Zahrnuje obecnou adaptaci v posilovně, trénink různých schopností, drily na kole. Je to začátek tréninkového roku, kterému by mělo předcházet dlouhé přechodné období po předešlé závodní sezóně. Trénink v tomto období probíhá v nízkých intenzitách a trénuje se převážně aerobní vytrvalost a ta převážně tréninky jiných disciplínami např. turistika, běžecké lyžování, in-line brusle. Celkový objem tréninku je v tomto období nízký. V tomto období se také začíná se silovým tréninkem, který je ve fázi anatomické adaptace.

2.10.2 Základní období

Trvá obvykle 8-12 týdnů. Obsahuje rozvoj síly, rychlosti a vytrvalosti. V tomto období dochází k zahájení tréninku vytrvalostní síly a tréninku v kopcích. Slouží k úplnému vytvoření základních fyzických schopností, jako je síla, vytrvalost a rychlost. Je to nejdelší tréninkové období. Toto období je velmi důležité, cyklista musí mít vytvořenou pevnou základnu základních schopností, než začne trénovat vysokou intenzitu. V důsledku velkého časového rozsahu se toto období dělí na tři části. Základní období 1,2,3.

2.10.3 Stupňovací období

Trvá obvykle 6-10 týdnů. Zahrnuje rozvoj vytrvalostní síly, rychlostní síly a maximální síly. Dělí se na stupňovací období 1 a 2.

2.10.4 Stupňovacím období 1

Objem tréninku je držen na relativně vysoké úrovni, ale je o něco nižší než v předešlém období. Toto období je charakteristické tréninkem anaerobní

vytrvalosti. Trénink anaerobní vytrvalosti může být ve formě intervalů nebo i rychlých skupinových jízd. V tomto období je vytrvalost stále záměrem, ale dochází ke snižování vytrvalostních tréninků. Trénink síly v posilovně se buď vynechává, nebo se trénuje pouze jednou týdně formou udržování síly.

2.10.5 Stupňovací období 2

V tomto období mírně klesá objem tréninku a stoupá intenzita. Velký důraz je kladen na intenzitu. Prodlužují se tréninky anaerobní vytrvalosti a vytrvalostní síly. Zotavení se zkracuje. I v tomto období se trénink síly v posilovně pouze udržuje, a to jednou týdně.

2.10.6 Vrcholné období

Dochází v něm k vyladění formy na závody. Sjednocuje připravenost na závody za pomoci sníženého objemu. Intenzita ale musí zůstat vysoká. Velmi důležitý je odpočinek mezi tréninky. K vyladění formy na závod s hlavní prioritou tedy prioritou A, mohou dobře sloužit závody s nižší prioritou, závody nižší priority, značené B a C. V tomto období jsou dva až tři týdny krátkých tréninků závodní intenzitou, které napodobují závod každých 72 až 96 hodin. Jsou zde obvykle dva až tři dny odpočinku, které zvyšují formu a snižují únavu. Toto období probíhá formou lehkých tréninků mezi krátkými tréninky závodní intenzitou.

2.10.7 Závodní

Doporučená doba tohoto období je 1–3 týdny. Obsahuje závody, zlepšuje silné stránky cyklisty a zahrnuje zotavení. Je zde tedy práce na silných stránkách a regenerace. V tomto období je kladen důraz především na odpočinek, ale zároveň je potřeba intenzita pro udržení kondice. Toto období není vhodné na dlouho trvající tréninky, tyto tréninky by se neměli provádět.

2.10.8 Přejídné

Toto období trvá 1-6 týdnů. Obsahuje odpočinek a zotavení. Je to období odpočinku. Toto období by mělo vždy následovat po posledním závodě v sezóně, nebo v sezóně s více vrcholy, po prvním vrcholném období, neboli závodě, na

který jsme ladili formu. V tomto období je nízká intenzita i objem. Doporučuje se trénink různých sportů.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl práce

Hlavním cílem byla příprava a realizace čtyřtýdenní tréninkové intervence zaměřené na zlepšení cyklistické výkonnosti a rozvoj silové vytrvalosti.

3.2 Dílčí cíle

3.2.1 Sestavení zásobníku cviků

Dílčím cílem bylo sestavit zásobník cviků zaměřený na rozvoj silové vytrvalosti cyklisty.

3.2.2 Realizace navržené tréninkové intervence

Druhým dílčím cílem bylo realizovat navrženou tréninkovou intervenci.

4 METODIKA

4.1 Testovaná osoba

Muž, věk 22 let, hmotnost 73 kg, výška 180 cm. Cyklistice se věnuje na republikové až mezinárodní úrovni. Zkušenosti se závoděním od roku 2010. Závodně kombinuje silniční cyklistiku a horská kola. Pravidelný trénink od roku 2014. Za poslední čtyři roky absolvoval tréninkových hodin za rok v rozmezí 650–840 hodin a ujel 16 700 – 22 100 km ročně.

4.2 Syntéza poznatků k výzkumné části

4.2.1 Sběr dat do tréninkového plánu

Při syntéze poznatků jsem čerpal z knih, databází Pubmed, Google Scholar, Ebsco a Web of Science. Při plánování tréninkového plánu jsem vycházel nejvíce z cyklistických knih, konkrétně z cyklistické bible od Friela (2009) a z knihy Cyklistika Konopky (2007). Dále jsem hodně čerpal z databází Pubmed, Google scholar, Ebsco, Web of Science a webových stránek.

4.3. Design výzkumu

4.3.1 Obsah a struktura tréninkového plánu

Měsíční tréninkový plán byl realizován konkrétně v době od 12.2.2024 – 10.3.2024 v přípravném období neboli v základním až stupňovaném období s plánovaným vrcholem na polovinu května a byl navrhnutý pro výkonnostní cyklisty ve věku na rozhraní 23 let a kategorií muži Elite, účastníci se nejvyšších národních soutěží, tedy Českého poháru a Mistrovství České republiky.

4.3.2 Sledované ukazatele výkonu

Hlavním sledovaným parametrem u měsíčního tréninkového programu bylo porovnání průměrného výkonu ve watech před čtyřtýdenním programem a po čtyřtýdenním tréninkovém programu. Dalším sledovaným parametrem byly wattly přepočtené na kilogram tělesné váhy, normalizované wattly, maximální výkon ve watech, průměrná srdeční frekvence, maximální srdeční frekvence,

frekvence šlapání, maximální frekvence šlapání a také subjektivní vnímané pocity ze změny v jízdě. Zkoumal se také průběh srdeční frekvence, výkonu a frekvence šlapání, prostřednictvím změn v grafech z aplikace garmin connect.

4.4 Vyhodnocení výzkumu

K testování a získání informací o přínosnosti vytvořeného tréninkového plánu jsem zvolil v cyklistice častou používaný FTP test.

4.4.1 FTP test

Je test funkčního prahového výkonu a v cyklistice se často používá pro stanovení intenzity neboli zón v tréninku. Tento test je v cyklistice stále populárnější metodou pro předepisování tréninků. Test se používá k posouzení výkonnosti bez potřeby biologického odběru vzorků, díky tomu je praktičtější než ostatní testy. FTP test je spolehlivý test a může být užitečný při měření a předvídání výkonu u trénovaných cyklistů (Mackey & Horner, 2021).

FTP test je v cyklistice založen na 20 minutové časovce, kde se sleduje průměrný výkon. FTP je definováno jako 95 % tohoto průměrného výkonu a slouží jako náhrada maximálního udržitelného výkonu po dobu jedné hodiny. Tím pádem po absolvování testu se výsledné číslo násobí 0.95 a vyjde nám přibližně výkon, který je cyklista schopen udržet po dobu jedné hodiny jízdy (Vinetti et al. 2023).

4.5 Zásobník cvičení

4.5.1 Sběr dat k zásobníku cviků

K zásobníku cviků jsem použil metodu vyhledávání zadáním klíčových slov na webových stránkách a videí na Youtube, kde jsem zadával pojmy pro vyhledávání: strength training for cycling, gym training for cyclist, best strength exercises for cyclist, strength training for cyclist plyometric exercises for cyclist a pojmy jsem zadával i v češtině: silový trénink pro cyklisty, trénink v posilovně pro cyklisty, nejlepší cviky pro cyklisty, silový trénink v cyklistice. Čerpal jsem převážně z webových stránek TrainingPeaks, Redbull, Canyon, Bicycling, Cyclist, Trainer Road a We Love Cycling.

4.5.2 Kritéria výběru cviků

Při výběru a hledání cviků vycházel z obrázku od TrainingPeaks zapojené svaly při šlapání, tudíž jsem volil cviky především na svaly dolních končetin. Při tréninku v posilovně jsem volil 4–5 cviků na dolní končetiny, dva cviky na výbušnost dolních končetin, jeden cvik na horní polovinu těla a dva až tři cviky na břišní svaly, 1–2 na přímé břišní a vždy jeden na šikmé břišní svaly.

4.5.3 Vytvoření obrazové přílohy

Fotografie byly vytvořeny mobilním fotoaparátem Redmi Note 12S. Obrazové přílohy byly vytvořeny v době od konce prosince 2023 až do června 2024. Fotografie byly pořízeny v posilovně Top Figure Fitness ve Žďáře nad Sázavou. Cvičící osoba podepsala prohlášení a souhlasila s použitím a zveřejněním fotografií do této bakalářské práce.

5 VÝSLEDKY

5.1 Zásobník cviků

Tento zásobník cviků obsahuje 38 cviků, které jsou následně využity a jsou použity v čtyřtýdenním tréninkovém programu. Obsahuje 14 cviků se závažím na spodní část těla, 4 cviky se závažím na horní část těla, 6 cviků na výbušnost dolních končetin, 6 cviků na střed těla, dva cviky na horní končetiny a záda s vlastní vahou a 6 cviků s vlastní vahou na spodní část těla.

5.1.1 Cviky se závažím – na spodní část těla:

Cvik číslo 1. Dřep



Obrázek číslo 4: dřep základní pozice



Obrázek číslo 5: dřep finální pozice

Zapojené svaly: kvadricepsy, hamstringy, hýžd'ové svaly, ohybače kyčlí, velký přitahovač, trojhlavý sval lýtky, svaly hlubokého stabilizačního systému páteře neboli core (břišní svaly, vzpřimovače páteře, bránice, svaly pánevního dna).

Základní pozice: stoj s činkou na zádech, nohy od sebe zhruba na šířku ramen.

Průběh cviku: uděláme dřep tím, že se dostaneme do pozice, kdy úhel ohybu v koleni svírá alespoň 90 stupňů a nižší.

Poznámka: Při dřepu se neprohýbejte v zádech, dejte si pozor, abyste kolena nevtáčeli dovnitř. Nezvedejte paty ze země, dbejte na plný rozsah pohybu, minimálně tak aby byla stehenní kost rovnoběžně se zemí. Dále se nepředklánějte dopředu ani dozadu. Konkrétně pro cyklisty se doporučuje

postavit se nohama od sebe na vzdálenost pedálů, je to zhruba 25 centimetrů od sebe. Chodidla by měla směřovat rovně, nebo je jen mírně vytočit.

Cvik číslo 2. Hacken squat



Obrázek číslo 6: Hacken squat základní pozice



Obrázek 7: Hacken squat finální

Zapojené svaly: hýžďové svaly, hamstringy, kvadricepsy, lýtka a střed těla.

Základní pozice: stoj na stroji, nohy jsou na podložce a mějte je od sebe na šířku ramen a záda opřete o podložku.

Průběh cviku: uvolněte bezpečnostní úchyty, nadechněte se a spusťte se dolů, stroj vede váš pohyb. Pokrčte kolena, dokud nedosáhnete úhlu 90 stupňů. V této pozici se zastavte a poté se přes zadní část chodidel zvedněte a natáhněte nohy zpět do výchozí polohy.

Poznámka: pokud máte bolesti dolní části zad nebo kolen, tento cvik raději vynechejte.

Cvik číslo 3. Leg-press



Obrázek číslo 8: Leg-press základní pozice



Obrázek číslo 9: Leg-press finální pozice

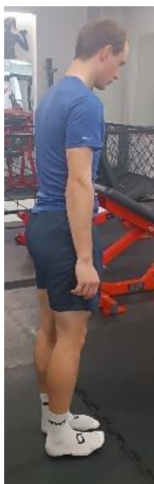
Zapojené svaly: extenzory stehen, hýžďové svaly, kvadricepsy, hamstringy

Základní pozice: sed s nohama na plošině. Zády a hlavou se pohodlně opřete o polstrovanou opěrku. Chodidla položte na desku přibližně na šířku boků a dbejte na to, aby paty byly v rovině.

Průběh cviku: nadechněte se, zpevněte tělo a pomalu kontrolovaným tempem spouštějte závaží dolů, tak hluboko jak vám váš rozsah pohybu dovolí. Potom s výdechem začneme závaží kontrolovaným tempem tlačit nahoru.

Poznámka: Nepochínejte nohy, volte rozumnou váhu a chodte do pozice, kde vám to je příjemné. Čím výše a čím více od sebe umístíte nohy, tím více budete zapojovat hýždě a hamstringy. Když dáte nohy k sobě a do středu, tím více zapojíme kvadriceps.

Cvik číslo 4. Mrtvý tah na jedné noze



Obrázek číslo 10: Mrtvý tah na jedné noze výchozí pozice



Obrázek 11: Mrtvý tah na jedné noze finální pozice

Zapojené svaly: Hýžďové svaly, hamstringy a střed těla.

Základní pozice: Zpevněný stoj, nohy na šířku boků.

Průběh cviku: Přeneste váhu na pravou nohu, opřete se do celé plochy chodidla. Pomalu se předklánějte a k tomu zároveň levou nohu natahujte za sebe. Trup a nohy by měly být stále v jedné rovině. Po dosažení maximálního rozsahu, aktivujte hýždě a vraťte se zpět do původní polohy. Poté vyměňte nohy.

Poznámka: U toho cviku se soustředte na koordinaci, tento cvik je náročný na stabilitu. Je třeba dbát na precizní techniku, tento cvik není o maximální váze. Koleny by mělo být pokrčené, opakování je třeba provádět pomalou rychlostí. Boky by se měli posouvat směrem dozadu, střed těla aktivovaný, páteř by měla zůstat neutrální.

Cvik číslo 5. Výpady:



Obrázek 12: výpady výchozí pozice



Obrázek 13: výpady finální pozice

Zapojené svaly: hamstringy, kvadricepsy, hýžděové svaly, vzpřimovače páteře.

Základní pozice: stoj rozkročný, boky zhruba na šířku ramen. Zpevněte střed těla.

Průběh cviku: udělejte výpad vzad, tak aby vaše přední stehno a lýtko svíralo úhel 90 stupňů a noha, která je vzad, je taky v pravém úhlu. Vraťte se zpět do základní pozice a udělejte výpad druhou nohou.

Poznámka: záda musí zůstat rovná s pánví. Nepředkláníme se dopředu ani dozadu. Koleno přední nohy nemějte před špičkou. Zadní nohu dejte dozadu do takové vzdálenosti, abyste udrželi balanc. Dejte si pozor, aby přední noha zůstávala nejlépe v pravém úhlu mezi lýtkem a zadní stranou stehna. Doporučuje se začínat bez závaží, abychom se naučili správnou techniku. Postupně můžeme přidávat kettlebell, jednoručky i pevnou osu.

Cvik č. 6 Bulharský dřep:



Obrázek 14: Bulharský dřep výchozí pozice



Obrázek 15: Bulharský dřep výchozí pozice

Zapojené svaly: nejvíce kvadricepsy a hýždňové svaly. Dále hamstringy, lýtkové svaly, adduktory, střed těla.

Základní pozice: stoj na vzdálenost půl kroku od lavičky, jednu nohu zanožte a položte nártem na stabilní podložku či lavici. Srovnejte se v zádech tak, abyste se v bedrech příliš neprohýbali, a zpevněte tělo.

Průběh cviku: poklesněte pánví do hlubokého dřepu s tím, že horní část těla stále udržujete ve vzpřímené pozici. Pokles by měl být tak hluboký, dokud přední stehno nebude vodorovně se zemí. Poté přejděte zpět do výchozí pozice.

Poznámka: u tohoto cviku mějte vzpřímený trup, zpevněné tělo, rovné boky a jednu nohu dejte na bednu, či židli. Závaží držte vzpřímená a pokrčte koleno tak aby přední stehno bylo ve vodorovné poloze. Koleno musí být v jedné linii s chodidlem. Dbejte na to, abyste nebyli prohnutí v bedrech, nemějte předsun hlavy, předklon trupu, šikmý pokles pánve, chodidlo mimo osu těla a neodlepujte chodidla od země v některé části.

Cvik č. 6 Bulharský dřep (alternativa na stroji)



Obrázek 16: Bulharský dřep výchozí pozice



Obrázek 17: Bulharský dřep výchozí pozice

Cvik č. 7 Kettlebell swings



Obrázek 18: Kettlebell swings výchozí pozice



Obrázek 19: Kettlebell swings základní pozice

Zapojené svaly: vzpřimovače páteře, záda, břicho, celý střed těla, hamstringy, a hýžděové svaly.

Základní pozice: postavte se s nohama rozkročenými na šířku ramen, kolena mírně pokrčte, držte kettlebel pevně ve dvou rukou mezi nohama.

Průběh cviku: Plynulým pohybem švihněte kettlebell do výšky hrudníku. Při švihu nahoru se snažte o plné vytažení v kyčlích.

Poznámka: Kettlebell “vyhazujte” přibližně do výšky ramen (nikoliv až nad hlavu). Samotné cvičení spočívá ve švihovém pohybu, při kterém kettlebell vymrštíte do výšky ramen. Pohyb a silový impuls vychází především z kyčlí. Při cvičení si hlídejte rovná záda a hlavu v prodloužení páteře.

Cvik číslo 8. - Rumunský mrtvý tah



Obrázek 20: Rumunský mrtvý tah výchozí *pozice*



Obrázek 21: Rumunský mrtvý tah výchozí *pozice*

Zapojené svaly: hýžďový sval, hamstringy, vzpřimovače páteře, trapézové svalstvo a svaly břicha.

Základní pozice: činku uchopíme na šířku ramen. Postavíme se na šířku pánve, zpevníme střed těla stáhneme lopatky a nadechneme se. Činkou jdeme přímo dolů tak, že táhneme boky vzad, kolena jsou lehce pokrčená.

Průběh cviku: předklon, s rovnými zády a zpevněném středu těla, lehce pokrčená kolena, činka na úrovni holení.

Poznámka: Dejte si pozor na to, aby se vám nekulatila záda v oblasti hrudní a bederní páteře.

Cvik číslo 9. Mrtvý tah



Obrázek 22: mrtvý tah výchozí pozice



Obrázek 23: mrtvý tah finální pozice

Zapojené svaly: U mrtvého tahu se rozvíjejí zádové svaly, vzpřimovače páteře i trapézy, ale také přední a zadní strana stehen a hýžděvé svaly. Je to cvik, při kterém zapojíme skoro celé tělo.

Základní pozice: Základní postoj je na šířku ramen, špičky jsou mírně vytočené do stran, kvůli zapojení hýžděvých svalů. Chodidly pevně a stabilně stojíme na zemi.

Od osy stojíme 5-7 centimetrů a přitáhneme holeně těsně na osu. Tyč bychom měli mít kousek před holeněmi (2-3 cm) nad středem chodidla. Rukama se držíme těsně vedle nohou a srovnáme záda, jsme v mírném podřepu.

Průběh cviku: Jste v mírném podřepu, zatlačíte do pat, nadechnete se a taháte osu po holeních a stehnech do vzpřímené pozice. V konečné fázi by měly být kolena propnutá, trup napřímený a stažený zadek.

Cvik číslo 10. Trap bar deadlift



Obrázek 24: trapbar deadlift základní pozice



Obrázek 25: trapbar deadlift finální pozice

Zapojené svaly: hýžďové svaly, kvadricepsy, hamstringy, zádový sval a trapézový sval.

Základní pozice: Stoj s chodidly na šířku boků, chodidla směřují dopředu a stoj je uprostřed trap baru. Poté pokrčte kolena a uchopte držadla po stranách. Tlačte boky dozadu, držte rovná záda, hrudník tlačte dopředu a zapojte střed těla.

Průběh cviku: Vytáhněte se nahoru, jako když vstáváte, tlačte do podlahy a dostaňte se do vertikální polohy. Nezapomeňte nahoře zatnout zadek a mějte rovná záda. Pokládejte trap bar zpět na zem.

Poznámka: Dbejte na to, aby byl pohyb kontrolovaný, zachovejte správnou pozici. Držte rovná záda nebo neutrální a nepřehánějte to s vahou. Nemějte prohnutá nebo kulatá záda.

Cvik číslo 11. Step up



Obrázek 26: Step up výchozí pozice



Obrázek 27: Step up hlavní pozice

Zapojené svaly: kvadricepsy, hýždňové svaly, hamstringy, lýtka a střed těla.

Základní pozice: stoj pravou nohou na lavičce, židli, bedně (cokoliv stabilního), druhá noha vedle lavičky na zemi.

Průběh cviku: Držte hrudník nahoře a ramena vzadu a silou pravé nohy se zvedněte vzhůru, dokud nebude pravá noha propnutá, levou nohu nechte zvednutou ve vzduchu. Udělejte pauzu a poté kontrolovaným pohybem spusťte tělo zpět do výchozí polohy. Proveďte stejný počet opakování na obě nohy.

Poznámka: Chcete-li najít maximální výšku boxu, umístěte step tak, aby úhly trupu, úhel stehen a dolních končetin byly stejné nebo co nejbližší stejným úhlům, jako když stojíte na kole s pedály v polohách 1 a 7 hodin. Při provádění step-upů se skutečně soustředte na to, abyste tlačili na nohu, která šlape nahoru, a nepomáhali si chodidlem na podlaze. Čím lehčí je zátěž a čím nižší je schod, tím snazší je cvik.

Cvik číslo 12. Výpony na lýtka

Zapojené svaly: lýtkové svaly

Základní pozice: Stojíme vzpřímeně s nohama téměř u sebe poblíž něčeho, čeho se můžeme přidržet, abychom měli lepší stabilitu.

Průběh cviku: S výdechem uděláme výpon pomocí lýtkových svalů, a to tak že se postavíme na špičky. Vytáhneme se co nejvíc ze špiček a lýtka zatneme. V tomto napětí vydržíme minimálně 1-2 sekundy. Poté s nádechem kontrolovaně klesejte do výchozí pozice

Poznámka: Pro větší rozsah pohybu se můžete postavit na nějaký vyvýšený předmět, může to být například bedna. To nám umožní klesat níž a jít s lýtkami do protaženější pozice, cvik je díky tomu efektivnější. Při tomto cviku se soustřeďte na práci lýtkových svalů.



Obrázek 28: výpony na lýtka
výchozí pozice



Obrázek 29: výpony na lýtka finální pozice

Cvik číslo 13. Hip trust



Obrázek 30: hiptrust výchozí pozice



Obrázek 31: hiptrust finální pozice

Zapojené svaly: hýžděové svaly

Základní pozice: sed s opřenými zády o lavičku, bednu, či blok, cokoliv zpevněného. Potom následně činku posunete do pasu a uchopíte ji. Nohy pokrčte a mějte je na šíři ramen.

Průběh cviku: zvedněte se, záda mějte opřená o lavičku, či bednu, pohyb by měl vycházet jenom z boků a kyčlí a takto dolů a nahoru provádějte daný cvik.

Poznámka: Cestou nahoru výdech a cestou dolů nádech. Činku nemějte umístěnou na břicho nebo v dolní oblasti zad ale v místě přes boky. Vždy používejte bednu, lavičku nebo podložku k podpírání zad.

Cvik číslo 14. Zakopávání v leže



Obrázek 32: Zakopávání v leže výchozí pozice



Obrázek 33: zakopávání v leže finální pozice

Zapojené svaly: Cvik zejména na hamstringy

Základní pozice: Leh na břicho na posilovacím stroji s nohama zapřenými v místě pod patami za opěrnou podložku. V této pozici mějte nohy napnuté. Rukama se chytněte madel.

Průběh cviku: Před zahájením cviku se nadechněte a s výdechem zaberte a snažte dostat paty k hýždím. Následně s nádechem se dostaňte zpět do výchozí pozice.

Poznámka: Pohyb nahoru musí být plynulý, nedělejte prudké pohyby. Pánev musí zůstat po celou dobu cviku přitlačena na lavici.

5.1.2 Cviky se závažím - na horní část těla:

Cvik číslo 15. Veslování v sedě



Obrázek 34: veslování v sedě výchozí pozice



Obrázek 35: veslování v sedě finální pozice

Zapojené svaly: Cvik zejména na posílení širokého svalu zádového, svalu trupu a bederní svaly.

Základní pozice: Sed na lavičce před kladkou, s chodidly na stupačkách. Rukama uchopte držadlo. Posuňte se do zadu, tak aby trup byl vzpřímený a natáhněte paže. Kolena mějte mírně pokrčená.

Průběh cviku: Pohyb zahajte stažením lopatek dolů a přitahujte lopatky k páteři a lokty k tělu. Držadlo dostaňte do úrovně, tak aby se ruce dostaly blízko k tělu a aby lokty byly kousek za úrovní zad. Lokty a ramena táhněte co nejvíce vzad,

vydržte v této pozici 1-2 sekundy a kontrolovaným pohybem se vraťte zpět do výchozí polohy a udržujte stále vzpřímenou polohu.

Poznámka: Ramena se během pohybu nesmí zvedat. Při pohybu by mělo docházet jen k mírnému posunutí vpřed a vzad. Dejte si pozor, aby se vám nekulatila záda.

Cvik číslo 16. Bench press

Zapojené svaly: Triceps, ramena, hrudník, ale i zádové svaly, hamstringy a hýžděové svaly.

Základní pozice: leh na lavici a uchopení činky, tak aby byly lokty v pravém úhlu, při provedeném opakování.

Průběh cviku: Před tím, než vyndáme osu ze stojanů, stáhneme lopatky. Pořádně se zapřeme nohama do země. Zvedneme osu ze stojanu, nadechneme se a pomalu spouštíme osu na hrudník a zabere zpět nahoru, lokty nepropínáme.

Poznámka: Dejte si pozor na to, abyste se neprohýbali v zádech. Nemějte povolená ramena a hrudník.



Obrázek 36: bench press výchozí pozice



Obrázek 37: bench press hlavní pozice

Cvik číslo 17. Přítahy v předklonu



Obrázek 38: *přítahy v předklonu výchozí pozice*



Obrázek 39: *přítahy v předklonu finální pozice*

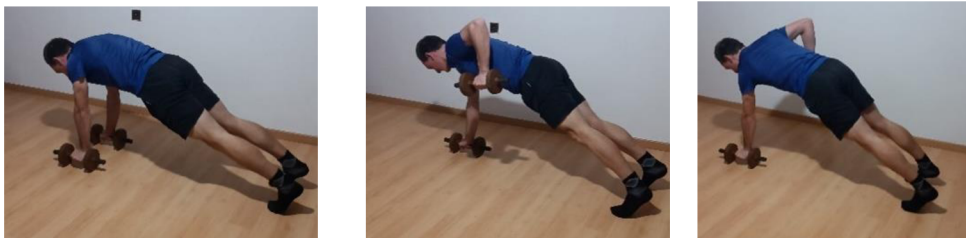
Zapojené svaly: zádové svaly

Základní pozice: Stoj s mírným rozkročením, pokrčenými koleny a předklonem, který vychází z kyčlí. Činku držte podhmatem nebo nadhmatem v rozmezí přibližně na šířku ramen. Záda držte rovná a však spodní oblast zad je přirozeně prohnutá a břicho mějte zpevněné.

Průběh cviku: Přitáhněte činku k pasu pomocí síly zádových svalů. Pohyb konají pouze lokty, které směřují do zadu a co možná nejvýše a snažíme se je držet co nejbližší u těla. Při dosažení konečné polohy dejte důraz na vrcholnou kontrakci. Následně spouštějte činku kontrolovaným pohybem do výchozí polohy a svaly protáhněte ve spodní části.

Poznámka: Při poklesu činky do výchozí pozice provádíme výdech a nádech provádíme ve výchozí protažené poloze. Doporučuje se střídat varianty úchopu. Kde podhmat nám pomůže k většímu rozsahu pohybu, což umožní lepší kontrakci zádových svalů a jsme díky tomu schopní zvednout o trochu větší váhu. Naopak nadhmat nám pomůže k většímu natažení ve spodní části pohybu. Volte rozumné váhy, tak aby nedocházelo ke švihovým pohybům a byl plný rozsah pohybu.

Cvik číslo 18. Dumbell renege row



Obrázek 40: výchozí pozice **Obrázek 41 :** finální pozice pravá ruka **Obrázek 42 :** finální pozice levá ruka

Zapojené svaly: ramena, hrudník, střed těla, přímé a příčné břišní svaly a vnitřní a vnější šikmé svaly.

Základní pozice: plank s držení činek v ruce, zhruba na šířku ramen. Tělo by mělo být v rovině, tudíž záda mějte rovná a neprohýbejte se. Ramena a lokty a by měly být ve svislé linii.

Průběh cviku: držte tělo rovně a stabilně. Zvedněte jednu činku směrem k hrudníku. V té pozici byste měli loket držet přitažený k tělu. Následně spusťte činku pomalu zpět do výchozí pozice. Poté proveďte další opakování s opačnou rukou a takto ruce střídejte.

Poznámka: Trup by měl zůstat stabilní a neměli byste vytáčet boky. Pro lepší rovnováhu se trochu rozkročte. Během cvičení udržujte silná rovná záda a pevný střed těla. Pohyb provádějte kontrolovaně.

5.1.3 Cviky s vlastní hmotností na dolní končetiny

Cvik číslo 19. Swiss ball hamstring curl

Zapojené svaly: hamstringy, hýždě, spodní část zad a břišní svaly.

Základní pozice: leh na zádech s rukama v připažení podél těla a dlaněmi na podložce a s položenými patami na míči.

Průběh cviku: Stlačte hýždě a zvedněte boky tak, aby tělo bylo v přímce od ramen k patám. Poté pokrčte kolena a zvedněte boky, dále přitáhněte míč k sobě a následně se pomalu vracete do výchozí polohy.

Poznámka: Boky vám nesmějí poklesnout směrem k podlaze. Po celou dobu by měli být boky zvednuté. Provádějte mírné kontrolované pohyby a boky zvedejte do úrovně takové, abyste dokázali udržet rovnováhu. Při začínání s tímto cvičením si dejte míč raději blízko k sobě a pak ho můžete postupně oddalovat.



Obrázek 43: *swiss ball hamstring curl výchozí pozice*



Obrázek 44: *swiss ball hamstring curl finální pozice*

Cvik číslo 20. Hamstring lift



Obrázek 45: *hamstringy lift hlavní pozice*

Zapojené svaly: hamstringy, hýžděové svaly, střed těla

Základní pozice: leh na břiše, o ruce si opřete čelo tak, že se dlaněmi budete dotýkat loktů opačných rukou. Dejte si mezi kotníky míč, držte ho pevně a kolena mírně pokrčte.

Průběh cviku: zatněte hýžděové svaly a zvedněte míč několik centimetrů přímo nahoru nad podlahu. Spusťte nohy dolů a opakujte.

Poznámka: při cviku neodlepujte břicho od podložky, nezvedejte hlavu. Dbejte na kontrolovaný pohyb.

Cvik číslo 21. Výdrž u zdi

Zapojené svaly: kvadricepsy, hýžděové svaly a lýtka

Základní pozice: dřep zády u zdi, nohy jsou zhruba na šířku ramen. Stehna by měla být rovnoběžně se zemí. Kolena mějte přímo nad kotníky. Závaží držte pořád opřená o zeď.

Průběh cviku: záda držte pořád opřená o zeď, neodlepujeme hýždě od zdi ani nezvedejte nohy a snažte se se v této pozici vydržet.

Poznámka: ke stížení, můžete natáhnout ruce před sebe anebo si na nohy přidat závaží.



Obrázek 46: Výdrž u zdi – Pozice cviku

Cvik číslo 22. Dřep na jedné noze (pistol squat)



Obrázek 47: dřep na jedné noze výchozí pozice **Obrázek 48:** dřep na jedné noze finální pozice

Zapojené svaly: hamstringy, kvadricepsy, hýžďové sval, boky a lýtka.

Základní pozice: Stoj s nohama na šířku ramen. Ramena stáhněte dozadu a mějte rovná záda.

Poznámka: Jedná se o pokročilý pohyb, proto si nejprve osvojte formu při běžném dřepu na dvou nohách. Začátečníci by měli cvičit vedle zdi pro případ, že by bylo nutné se natáhnout pro rovnováhu.

Průběh cviku: Ruce a pravou nohu natáhněte před sebe pro lepší protiváhu. Pomalu jděte boky dolů. Levé koleno pokrčte a jděte pomalu kontrolovaně do dřepu směrem k podlaze. Dostaňte se co nejnižší do dřepu, při zachování rovnováhy. Následně se pomalu vracejte nahoru a vydechněte. Poté proveďte dřep na druhou nohu a opakujte.

Poznámka: Pro snadnější provedení dělejte dřep na vyvýšeném místě například na lavičce. Nezvedejte paty, při spouštění dolů držte stojnou patu stále na zemi, to nám zabrání přenášet váhu těla přes špičky a přepadávat.

Cvik číslo 23. Glute bridge



Obrázek 49: glute bridge hlavní pozice

Zapojené svaly: hýžděové svaly, hamstringy a svaly středu těla.

Základní pozice: Leh s pokrčením nohou a s rozkročením přibližně na šířku ramen, chodidla mějte položená na zemi. Ruce dejte na zem tak, aby dlaně byly otevřené směrem ke stropu.

Průběh cviku: Zatlačte spodní část zad do země zpevněním břišních a hýžděových svalů a zvedněte boky tak, abyste vytvořili rovnou linii od kolen k ramenům. Mějte stažený střed těla. V pozici vydržte a následně se vraťte do výchozí polohy.

Poznámka: Boky nezvedejte příliš vysoko, zvedejte je jen do pozice, aby byli o něco níže než kolena a ramena. Paty mějte pořád na zemi, snažte se přenést sílu do pat. Neprovádějte pohyb na špičkách. Při pozici, kdy jste nahoře, vydržte vždy alespoň dvě sekundy. Chodidla mějte od sebe vzdálena alespoň 6 palců a špičky nohou mějte mírně vytočené.

Cvik číslo 24. Single leg glute bridge



Obrázek 50: single glute bridge hlavní pozice

Zapojené svaly: hamstringy, ohýbače kyčlí, svaly dolní části zad a hýžďové svaly.

Základní pozice: Leh na zádech, s rukama po stranách. Kolena mějte pokrčená a páteř s pánví by měly být v neutrální poloze.

Průběh cviku: napněte pravou dolní končetinu, levou dolní končetinu mějte pokrčenou. Zatlačte spodní část zad do země zpevněním břišních a hýžďových svalů a zvedněte boky tak, abyste vytvořili rovnou linii od kolen k ramenům. Mějte stažený střed těla. V pozici vydržte a následně se vraťte do výchozí polohy a nohy vyměňte.

Poznámka: cvik je podobný jako glute bridge, provedeme stejný pohyb akorát jednu nohu zvedneme a napneme. Častou chybou při hýžďových mostech na jedné noze je neudržení boků ve vodorovné poloze, k čemuž dochází, když se nevyužívá jádro ke stabilizaci trupu a boků, což může zatěžovat spodní část zad.

5.1.4 Cviky s vlastní hmotností na horní polovinu těla:

Cvik číslo 25. Shyby



Obrázek 51: shyby výchozí pozice



Obrázek 52: shyby finální pozice

Zapojené svaly: široký sval zádový, rombické a lopatkové svaly, trapézové svaly, předloktí, biceps a břišní svaly.

Základní pozice: Vys na hrazdě s nadhmatem. Ruce mějte na hrazdě o něco šířeji, než je šířka ramen a zpevněte střed těla, dolní část zad a hýždě. Lopatky stahujte k sobě a dolů.

Průběh cviku: Stáhněte lopatky a začněte se s výdechem vytahovat na horu. Vaše lokty musí směřovat dolů. Dostaňte se bradou až k hrazdě, hlavu mějte v neutrální pozici, bradu nezvedejte. Následně se pomalu spusťte dolů.

Poznámka: Při shybech se snažte přitahovat rovnoměrně, a i rovnoměrně se spouštějte, vyhněte se kmitání těla.

Cvik číslo 26. Klik



Obrázek 53: Klik výchozí pozice



Obrázek 54: klik hlavní pozice

Zapojené svaly: Tricepsy, prsní svaly, břišní svaly, zádové a deltové svaly a i biceps.

Základní pozice: Opřete tělo o ruce, ruce byste měli mít na šířku ramen a držte rovné tělo.

Průběh cviku: Spusťte se dolů, tak aby se hrudník skoro dotknul země a zatlačte zpět a vraťte se na horu, aniž by boky poklesly. Lokty se snažte držet přiměřeně v blízkosti těla.

Poznámka: Dole se nadechněte a nahoře vydechněte. Neprohýbejte se v dolní oblasti zad. Provádějte plný rozsah pohybu. Dbejte na to, aby vám hlava nepadala směrem dolů.

5.1.5 Core, cviky na střed těla:

Cvik číslo 27. Burpees (angličák)



Obrázek 55–58: polohy cviku burpees

Zapojené svaly: Ramena, střed těla, stehna, kvadricepsy, lýtka, hamstringy, hrudník, hýždě, tricepsy a paže.

Základní pozice: Stoj s mírně rozkročenými nohami zhruba na šířku ramen.

Průběh cviku: Ze stoje jdeme do dřepu. V konečné pozici dřepu přesuneme ruce před tělo a dlaně dáme na zem, zároveň nohy přemístíme vzad. Tím se dostaneme do pozice vzporu a následně uděláme klik, tak aby se hrudník dotknul země. Následně přemístíme nohy pod sebe a provedeme výskok. Při výskoku máme ruce nad hlavou a snažíme se vyskočit co nejvýše, výskok musí být dynamický a pak cvik opakujeme.

Poznámka: Cvik musíme provádět plynule a celý naráz. Mějte rovná záda při pohybu dolů u dřepu a u kliku mějte zpevněné tělo.

Cvik číslo 28. Plank



Obrázek 59: Plank hlavní pozice

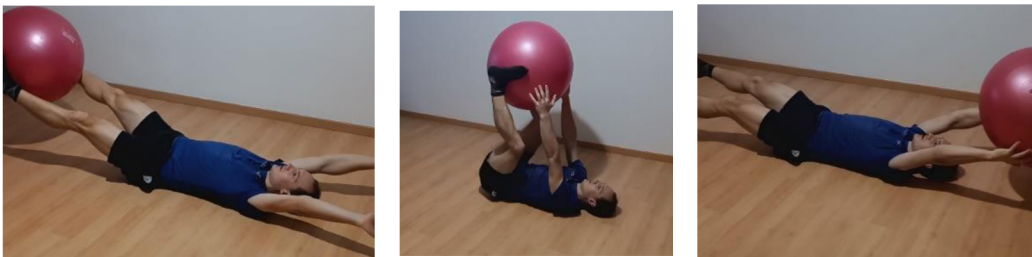
Zapojené svaly: střed těla, ramena, boky, hýžděové svaly, paže a horní část zad.

Základní pozice: Nejprve si klekněte na kolena, předloktí dejte před sebe na zem, tak aby obě předloktí byla položená na zemi. Následně napněte nohy a zaměřte se na zapojení středu těla. Hlavu udržujte v prodloužení těla. Páteř u tohoto cviku by měla být přirozeně zakřivená.

Průběh cviku: V pozici se snažte nějakou dobu vydržet. Soustředte se na dýchání a aktivování mezilopatkových a hýžďových svalů. Díky tomu se vyhnete propadnutí hrudníku

Poznámka: Dbejte na to, aby se vám nepropadala záda. Nemějte vystrčený zadek. Velkou chybou je nepodsazená pánev a velmi důležité je, abyste správně a pravidelně dýchali, v žádném případě nezadržujte dech. Je vhodné i zapojit různé variance planku, můžeme např. natáhnout jednu ruku dopředu nebo zvednout jednu nohu.

Cvik číslo 29: Ball pass



Obrázek 60: ball pass základní pozice **Obrázek 61–62:** ball pass průběh cviku

Zapojené svaly: břišní svaly

Základní pozice: Leh na zádech se zpevněným středem těla a páteř mějte v neutrální pozici. Začněte tím, že si lehnete na záda a zpevníte střed těla, abyste udrželi neutrální páteř. Vezměte míč a dejte ho za hlavu a držte ho za hlavou napnutými pažemi.

Průběh cviku: Zvedněte se a míč předejte mezi vaše kotníky a jděte nohama až na zem a rukama opět za hlavu, po té míč znovu předejte do rukou a udělejte zase sklapovačku. Cvik opakujte.

Poznámka: Soustředte se na plynulý pohyb a na zpevněný střed těla.

Cvik číslo 30. Horolezec

Zapojené svaly: břišní svaly, střed těla, hýžděové svaly, kvadricepsy, lýtkové svaly, široký sval zádový a triceps.

Základní pozice: Vzpor ležmo. Do této pozice se dostanete tak, že půjdete do stejné pozice, jako když děláte klik. Mějte rovné tělo a ruce v úrovni ramen.

Průběh cviku: Potom přitáhněte jedno koleno k hrudníku a následně ho vraťte zpět a poté to samé s druhou nohou. Nohy střídejte a kmítejte s nimi dopředu a dozadu.

Poznámka: Snažte se udržovat tělo v co nejlepší rovnováze. Nohy mějte pokrčené na šířku ramen, záda držte rovná a hlavu mějte v prodloužení páteře.



Obrázek 63: horolezec základní pozice

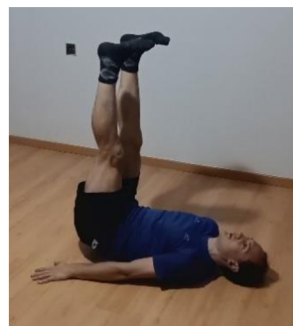


Obrázek 64: horolezec hlavní pozice

Cvik číslo 31. Leg lifts



Obrázek 65: Leg lifts základní pozice



Obrázek 66: leg lifts hlavní pozice

Zapojené svaly: břišní svaly, hamstringy, kvadricepsy, ohýbače kyčlí a svalů dolní části zad.

Základní pozice: leh na zádech se zpevněným středem těla, nohy mějte napnuté a stisknuté u sebe.

Průběh cviku: S nádechem zvedejte k sobě obě dolní končetiny, a to plynule a pomalu, držte nohy propnuté a snažte se je dostat, co nejdál vám to dovolí, ideálně aby byly úplně rovně. Následně vydechnete a pomalu spouštějte nohy dolů, ne ale úplně na zem, zastavte kousek nad zemí a udělejte další opakování.

Poznámka: Při začátcích s tímto cvikem se doporučuje deset opakování v jedné sérii, ne více. Po celou dobu mějte záda celou plochou přitisknutá k podlaze, neprohýbejte se v zádech.

Cvik číslo 32. Russian Twist



Obrázek 67: Russian twist hlavní pozice vlevo

Zapojené svaly: šikmé břišní svaly

Základní pozice: Cvik provedete tak, že si sednete na zem a pokrčíte kolena. Paty mějte na podlaze, držte (medicinbal) v obou rukách na hrudníku, ramena mějte uvolněná.

Průběh cviku: S rovnými zády se z boků předkloňte, dokud neucítíte, že se zapojují břišní svaly. Držte paty na podlaze a mějte ruce u těla a potom provádějte rotaci doprava a doleva opakovaně.

Poznámka: Provádějte opakování v plném rozsahu pohybu a dělejte pohyb pomalu. Vysoká rychlost kazí techniku a efekt cviku. Držte kolena v klidu. Při začátcích s tímto cvikem si upevněte nohy například za lavičku. Neprohýbejte se v dolní části zad. Tuto chybu odstraníte tak, že stáhnete břicho.

5.1.6 Plyometrie, cviky na výbušnost dolních končetin:

Cvik číslo 33. Box jump



Obrázek 68: Box jump základní pozice



Obrázek 69: Box jump hlavní pozice

Zapojené svaly: hamstringy, kvadricepsy, hýžděové svaly, lýtkové svaly.

Základní pozice: Postavte se před bednu a nohy dejte od sebe zhruba na šířku ramen. Mírně pokrčte kolena a pusťte se dolů, ruce natáhněte za sebe.

Průběh cviku: Z mírného podřepu vyskočte na horu, co nejvyšší silou a paže vychylte před sebe, dopadněte na obě nohy a mějte mírně pokrčené nohy. Seskočte a opakujte.

Poznámka: Při skoku na bednu využijte hybnost z vašeho čtvrt dřepu, abyste se poháněli nahoru, čímž umožníte, aby se vaše paže vychýlily před sebe.

Cvik číslo 34. Split squat jump

Zapojené svaly: hamstringy, kvadricepsy, hýždňové svaly, lýtkové svaly.

Základní pozice: Vzpřímený stoj s nohama u sebe a rukama podél těla.

Průběh cviku: Vyskočte do vzduchu a přistaňte v pozici výpadu a to tak, že vaše pravá noha bude vpředu s pokrčeným kolenem a levá noha bude vzadu. Následně ihned po dopadu bez pauzy znovu vyskočte a nohy v letu vyměňte, tak aby vepředu byla vaše levá noha a takto pořád do kola.

Poznámka: Držte vzpřímený trup, nenaklánějte se dopředu ani dozadu. Přistávejte hladce, nedopadáte na paty ale jen na bříška chodidel. Ruce můžete nechat volně vyset nebo si můžete rukama pomoci, a to tak jako při běhu, opačná ruka opačná noha.



Obrázek 70: split squat jump hlavní pozice, ve předu levá noha



Obrázek 71: split squat jump hlavní pozice, ve předu pravá noha

Cvik číslo 35: Dřep s výskokem



Obrázek 72: dřep s výskokem základní pozice



Obrázek 73: dřep s výskokem konečná pozice

Zapojené svaly: hamstringy, kvadricepsy, hýžděové svaly, lýtka, svaly spodní části zad a břicho.

Základní pozice: stoj, nohy mírně rozkročte přibližně na šířku ramen.

Průběh cviku: Z výchozí pozice jděte do dřepu a nadechněte se. Mějte rovná záda, ruce zapažte. Jste v pozici jako skokani na lyžích a vší silou se odrazte a skočte co nejvýše, během výskoku vydechujte a rukami zaberte vzhůru.

Poznámka: Záda mějte po celou dobu cviku rovná. Než vyskočíte tak stůjte celou nohou na podložce. Dívejte se dopředu.

Cvik číslo 36: Depth jump



Obrázek 74: depth jump základní pozice **Obrázek 75:** depth jump, průběh cviků **Obrázek 76:** depth jump, finální skok.

Zapojené svaly: stehenní svaly, hamstringy, hýžděové svaly, lýtkové svaly.

Základní pozice: Postavte se na vyvýšenou plošinu např. bednu, lavičku ve výšce v rozmezí 0,5-0,8 m.

Průběh cviku: Udělejte mírné vykročení dopředu jednou nohou z plošiny. Dopadněte na obě nohy, a co nejrychleji zareagujte a okamžitě hned vyskočte zpět do výšky, co největší silou. Při výskoku používejte paže, švihněte s nimi vzhůru, jakmile vaše nohy dopadnou na zem.

Poznámka: Po celou dobu cvičení udržujte neutrální postoj a vyváženou zvednutou polohu hrudníku. Nesnažte se tlumit dopad při dopadu, raději reagujte co nejrychleji, i když tím obětujete získanou výšku. Před prováděním skoků se vždy důkladně rozcvičte. Mějte po celou dobu rovná záda v neutrální poloze. Koukejte přímo před sebe.

Cvik číslo 37: Power skip

Zapojené svaly: hamstringy, kvadricepsy, břišní svaly a lýtka, hýždě a ohybače kyčlí.

Základní pozice: Stoj s vykročením levé nohy, záda držte rovná.

Průběh cviku: Zvedněte pravé koleno a skočte co nejvýše, levou paží švihněte nahoru a dopředu, po dopadu mějte nohy vedle sebe, proveďte daný počet opakování na pravou nohu a potom to samé na levou.

Poznámka: Během cvičení se snažte udržet rovná a vzpřímená záda a zapojte střed těla. Vždy si pomozte švihem vzhůru opačnou rukou.



Obrázek 77: power skip základní pozice



Obrázek 78: power skip hlavní pozice

Cvik číslo 38: skater



Obrázek 79: skater hlavní pozice v pravo



Obrázek 80: skater hlavní pozice vlevo

Zapojené svaly: hýžďové svaly a kvadriceps.

Základní pozice: Jděte do předklonu a na pravou stranu do výpadu skočte doprava, levou nohu přeneste za sebe. Stůjte jen na pravé noze, mějte zpevněný střed těla, koleno pokrčené, ale o trochu více než stehno vodorovně se zemí.

Průběh cviku: Skočte doleva co nejdále a pravou nohu dejte za sebe. Ruce fungují u tohoto cviku běžecy, tudíž pravou paži dejte před sebe. Následně skočte doprava a takto cvičení opakujte.

Poznámka: držte rovná záda, ramena mějte vzadu a zapojte svaly středu těla. Skákejte do strany co nejdále a k získání hybnosti vyžijte pohyb paží.

5.2 Čtyřtýdenní tréninkový program ke zlepšení vytrvalostní síly

5.2.1 Celkový souhrn čtyřtýdenního tréninkového programu

- Celková vzdálenost: 1787 kilometrů
- Celkový počet odtrénovaných hodin: 81 hodin a 45 minut. Z toho je 68 hodin a 45 minut tréninku na kole a 13 hodin v posilovně.
- Celkový počet tréninkových jednotek: 32, z toho je 25 tréninkových jednotek na kole a 7 tréninkových jednotek v posilovně.

5.2.2 Obsah tréninkových týdnů

1. týden	Celkový čas tréninků	Čas v posilovně	Čas na kole	Počet km	Celkem Tréninků za týden	Tréninky v posilovně	Tréninky na kole	Dny volna
	22 hodin	3,5 hod	18 hodin a 30 minut	458 km	9	2x	7x	0
2. týden	22 hodin a 45 minut	3,5 hod	19 hodin a 15 minut	506 km	9	2x	7x	0
3. týden	24 hodin	3,5 hod	20 hodin 30 minut	547 km	8x	2x	6x	1
4. týden	12 hodin a 15 minut	1 hodina a 45 minut	10 hodin a 30 minut	274 km	7	1x	5x	2

Tabulka 1: Obsah tréninkových týdnů v měsíčním tréninkovém plánu

5.2.3 Stručný popis obsahu tréninků na kole:

Trénink na kole obsahoval vytrvalostní tréninky, tréninky vytrvalostní síly a tréninky určené na regeneraci, formou lehkých projížděk. Tréninky vytrvalostní síly, byli tréninky tempa a intervalový tréninky v kopcích.

5.2.4 Obsah tréninku v posilovně:

	Zaměření tréninku	Počet cviků	Počet opakování	Počet sérií	Intenzita	supersérie
1. týden	hypertrofie	8	12	4	50 % z 1RM	0
2. týden	Vytrvalostní síla	9	15 až 18	4	40–50 % z 1RM	0
3. týden	Vytrvalostní síla	9	20 až 25	4	35–45 % z 1RM	2
4. týden	Vytrvalostní síla	9	25	4	30–45 % z 1RM	2

Tabulka 2: Obsah tréninku v posilovně

5.2.5 Stručný popis tréninku v posilovně

Trénink v posilovně obsahuje 4 primární cviky na nohy, plus dva cviky na výbušnou sílu dolních končetin, neboli plyometrii a kompenzační cviky na střed těla. Trénink v posilovně jsem dle získaných informací vždy zařadil před tréninkem na kole, a to dvakrát týdně. Tento tréninkový plán zahrnuje dva tréninky týdně v posilovně na rozvoj vytrvalostní síly. Z počátku plánu je trénink v posilovně navržen na hypertrofii svalů, tudíž počet opakování je nižší než pro vytrvalostní sílu. Je to navrženo i v rámci adaptace na vyšší počet opakování a k nabrání svalové hmoty. V druhém týdnu tréninkového plánu tréninky v posilovně již zahrnují trénink vytrvalostní síly a počet opakování je 15 až 25 po 4 sériích a dochází ke zkrácení intervalu odpočinku a k zařazení super sérií.

5.2.6 První týden tréninkového plánu

den	Typ tréninku	Doba trvání	Průběh tréninku	intenzita	poznámka
Pondělí	Regenerační trénink	1 hodina 15 minut	Souvislá jízda vytrvalostním tempem	50–65 % z HR max.	Jedná se o lehký a krátký trénink.
Úterý	Trénink vytrvalostní síly	2 hodiny	Rozjetí: 45 minut. Po rozjetí trénink tempa 30 minut. Na závěr vyjetí 45 minut.	Rozjetí: 60–75 % z HR max. Hlavní část: 75–85 % z HR max. Vyjetí: 55–65 % z HR max.	Trénink tempa absolvujte po rovině a v kopcích.
Středa	Posilovna	2 hod	Celkový počet cviků: 8. Doba odpočinku: 1 minuta.	Střední váha 50 % z 1RM	4x 12 opakování na každou nohu.
	Vytrvalostní trénink	3 hodiny a 15 minut	Souvislá jízda vytrvalostním tempem.	Aerobní jízda v tepovém rozmezí 60–75 % z HR max.	Ve stoupání jedte převážně v sedle.
Čtvrtek	kratší vytrvalostně regenerační trénink	2 hodiny a 15 minut	Souvislá jízda vytrvalostním tempem	v tepovém rozmezí 55–70 % z HR max.	Jedte převážně po rovině a s vyšší kadencí, okolo 90 otáček za minutu.
Pátek	Trénink vytrvalostní síly v kopcích	2 hodiny 45 minut	Souvislá jízda v kopcovitém profilu.	V kopcích intenzitou 75–85 z HR max. Mimo kopce 60–70 % z HR max.	V kopcích jedte nízkou kadencí 60–80 otáček za minutu.

Sobota	Vytrvalostní trénink	3 hodiny 45 minut	Souvislá jízda vytrvalostním tempem.	60–75 % z HR max.	Ve stoupání jedte převážně v sedle.
Neděle	Posilovna – první trénink	2 hod.	Celkový počet cviků: 10. Doba odpočinku: 1 minuta.	Střední váha 50 % 1RM	U každého cviku na každou nohu 12 opakování
	Vytrvalostní trénink	3 hodiny	Souvislá jízda vytrvalostním tempem.	Aerobní jízda v tepovém rozmezí 60–75 % z HR max.	Ve stoupání jedte převážně v sedle.

Tabulka 3: První týden tréninkového programu na zlepšení vytrvalostní síly

5.2.7 Druhý týden tréninkového plánu

den	Typ tréninku	Délka trvání	Průběh tréninku	intenzita	poznámka
Pondělí	regenerační trénink	1 hod	Souvislá jízda nízkou intenzitou.	50–65 % z HR max.	Lehká odpočinková jízdu.
Úterý	Trénink vytrvalostní síly	2,5hod	Rozjetí: 45minut. Po rozjetí trénink tempa 50 minut. Na závěr vyjetí.	Rozjetí: 60–75 % HR max. Hlavní část: 75–85 % z HR max. Vyjetí: 55-65 % z HR max.	Trénink tempa absolvujte po rovině a v kopcích.

Středa	Posilovna	2hod	Celkový počet cviků:10 Dobaodpočinku: 1 minuta.	Střední váha 40–60 jedno opakování)	4x 15 opakování na každou nohu.
	Vytrvalostní trénink	3 hodiny a 45 minut	Souvislá jízda vytrvalostním tempem	v tepovém rozmezí 60–75 % z HR max.	Ve stoupání jedte převážně v sedle.
čtvrtek	Lehký regenerační trénink	1 hodina a 45minut	Souvislá jízda regeneračně vytrvalostním tempem.	v tepovém rozmezí 50–65 % z HR max.	Jízda na lehké převody a klidným tempem.
Pátek	Trénink vytrvalostní síly v kopcích.	3 hodiny	Souvislá jízda v kopcovitém profilu.	V kopcích 75-85 % z HR max. Mimo kopce 60–70 % z HR max.	V kopcích jedte nízkou kadencí 60–80 otáček za minutu.
Sobota	Vytrvalostní trénink.	4 hodiny	Souvislá jízda vytrvalostním tempem.	60–75 % HR max.	Ve stoupání jedte převážně v sedle.
Neděle	Posilovna	2 hodiny	Celkový počet cviků: 9. Doba odpočinku: 1 minuta.	Střední váha 40–50 % 1RM	U každého cviku 17 opakování po 4 sériích.
	Vytrvalostní trénink	3 hodiny	Souvislá jízda vytrvalostním tempem.	v tepovém rozmezí 60–75 % z HR max.	Ve stoupání jedte převážně v sedle.

Tabulka 4: Druhý týden tréninkového programu na zlepšení vytrvalostní síly

5.2.8 Třetí týden tréninkového plánu

den	Typ tréninku	Čas trvání	Průběh tréninku	intenzita	poznámka
Pondělí	Volno				
Úterý	Intervalový trénink vytrvalostní síly.	2 hodiny a 30 minut	Rozjetí: 45minut. Intervaly 4x8 minut. Pauzy – sjezd z kopce. Vyjetí: 45 minut	Rozjetí: 60–75 % z HR max. intervaly: 85–90 % z HR max. Vyjetí: 55-65 % HR max.	Soustředte se na své dýchání a na šlapání. Při intervalech jezděte jeden kopec opakovaně.
středa	Posilovna	2hod	Celkový počet cviků: 9. Doba odpočinku: 45 sekund. U super sérií cvičte cviky hned po sobě.	Lehá váha 35–45 % z 1RM.	4x 20 opakování na každou nohu.
	Vytrvalostní trénink	4 hodiny a 15 minut	Souvislá jízda vytrvalostním tempem	V tepovém rozmezí 60–75 % z HR max.	Ve stoupání jeďte převážně v sedle.
čtvrtek	Lehký regenerační trénink.	Hodina a 45 minut	Souvislá jízda regeneračním až vytrvalostním tempem.	v tepovém rozmezí 50–65 % z HR max.	Jízda na lehké převody a klidným tempem.
Pátek	Vytrvalostní trénink	4,5 hodiny	Souvislá jízda vytrvalostním tempem.	V tepovém rozmezí 60–75 % z HR max.	Ve stoupání jeďte převážně v sedle.

Sobota	Trénink vytrvalostní síly v kopcích	3, 5 hodiny	Souvislá jízda v kopcovitém profilu.	V kopcích 75-85 z HR max. Mimo kopce 60–70 % z HR max.	V kopcích jeďte a kadencí 60–80 otáček za minutu a převážně v sedle.
Neděle	Posilovna	1,5 hodiny	Celkový počet cviků: 8. Doba odpočinku: 45 sekund. U super sérií cvičte cviky hned po sobě.	Lehká váha 35–45 % z 1RM.	U každého cviku 25 opakování na každou nohu po 4 sériích.
	Vytrvalostní trénink.	3,5 hodiny	Souvislá jízda vytrvalostním tempem	V tepovém rozmezí 60–75 % z HR max.	Ve stoupání jeďte převážně v sedle a jeďte vyšší kadencí okolo 90 otáček za minutu.

Tabulka 5: Třetí týden tréninkového programu na zlepšení vytrvalostní síly


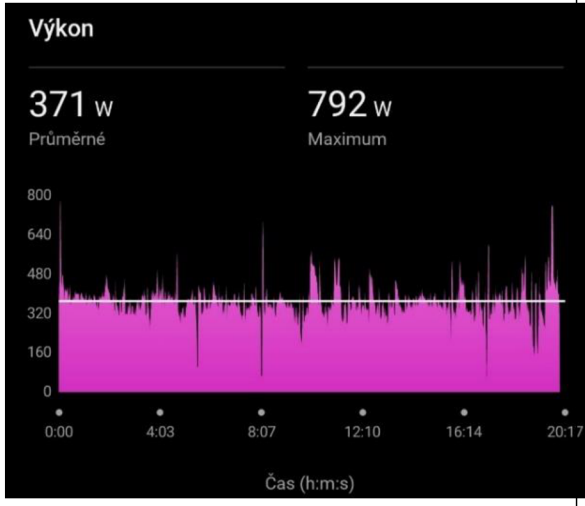
5.2.9 Čtvrtý týden tréninkového plánu – regenerační

den	Čas trvání	Typ tréninku	Průběh tréninku	intenzita	poznámka
Pondělí	volno				
Úterý	Kratší regenerační trénink	2 hodiny	Souvislá jízda nízkou intenzitou.	Rozjetí: 50–65 % HR max.	Jeďte na lehké převody a pohodovým tempem.

středa	Posilovna	1,5 hod	Celkový počet cviků: 9. Doba odpočinku: 40 sekund. U super sérií cvičte cviky hned po sobě.	Střední váha 30–45 % z 1RM.	4x 25 opakování na každou nohu.
Druhý trénink	Kratší regenerační trénink.	1 hodina	Souvislá jízda nízkou intenzitou.	v tepovém rozmezí 50–65 % z HR max.	Jedte na lehké převody a pohodovým tempem.
čtvrtek	Kratší vytrvalostní trénink	2 hodiny	Souvislá jízda vytrvalostním tempem.	v tepovém rozmezí 60–75 % z HR max.	Ve stoupání jedte převážně v sedle.
Pátek	Intervalový trénink vytrvalostní síly v kopcích	3 hodiny	3 hodiny Rozjetí: 50 minut. Intervaly 4x 10 minut. Pauzy – sjezd z kopce. Vyjetí: 60 minut	Rozjetí: 60–75 % HR max. intervaly: 85–90 % z HR max. Na úrovni anaerobního prahu. Vyjetí: 55-65 % HR max.	Soustředte se na dýchání a na šlapání. Při intervalech jezděte jeden kopec opakovaně.
Sobota	Vytrvalostní trénink	2,5 hodiny	Souvislá jízda vytrvalostním tempem.	V tepovém rozmezí 60–75 % z HR max.	Ve stoupání jedte převážně v sedle.
Neděle	volno				

Tabulka 6: Čtvrtý týden tréninkového programu na zlepšení vytrvalostní síly

5.3 Grafy a srovnání výstupního a konečného měření

Srovnání výkonu	
	
<p>Obrázek 81: Křivka výkonu – vstupní měření před začátkem tréninkového programu (garmin connect).</p>	<p>Obrázek 82: Křivka výkonu – výstupní měření po tréninkovém programu (garmin connect).</p>

Tabulka:7 Vyhodnocení výkonu a srovnání testů (garmin connect)

5.3.1 Sledované parametry a vysvětlení grafů výkonu

- **Rozdíly v podobě grafu:** Graf vstupního testu obsahuje hodně výkyvů, můžeme zde vidět několik úseků s výrazně vyššími wattly, než jsou wattly průměrné. Oproti tomu v grafu výstupního testu je mnohem méně výkyvu a nejsou tak vysoké. Jsou tam i úseky které jsou rovnoměrné. To znamená stabilní neboli konstantní tempo. Z tohoto vyplývá, že výstupní test byl lepší, byl stabilnější, rovnoměrnější a více pod kontrolou. Docházelo v něm k rovnoměrnějším záběrům do pedálu.
- **Rozdíly v subjektivních pocitech:** U vstupního testu, chyběla síla, testovaná osoba často musela podřazovat na lehčí převody, jet hodně frekvenčněji. Silově zabírat testované osobě činilo problémy. Silové záběry proband zvládal jen kratší dobu. Oproti tomu při

výstupním testu, dokázal ušlapat mnohem těžší převody a celou dobu jel silověji s nižší frekvencí šlapání. Cítil se mnohem silnější, a i z hlediska vytrvalosti to bylo lepší, únavu začal pociťovat mnohem později než při vstupním testu.

Průměrný výkon:	
Vstupní měření (W)	345
Výstupní měření (W)	374
Rozdíl (W)	29
Rozdíl (W%)	7,75 %
Zjištění	Zlepšení o 29 (W)

Tabulka 8: Průměrný výkon v FTP testech

- **Rozdíly v průměrném výkonu:** Průměrný výkon u vstupního testu byl 345 wattů. Průměrný výkon u výstupního testu byl 374 wattů. Došlo tedy ke zlepšení o 29 wattů, což je zlepšení o 7,75 %.

Velikost FTP	
Vstupní měření (W)	327,75
Výstupní měření (W)	355,3
Rozdíl (W)	27,55
Rozdíl (%)	7,75

Tabulka 9: Velikost FTP dle výstupního a vstupního testu

- **Rozdíl FTP:** Tato hodnota se zjistila vynásobením vstupního i výstupního průměrného výkonu za 20 minut číslem 0,95. Vyjde nám tak hodnota, která nám udává průměrný výkon, který by cyklista

pravděpodobně dokázal udržet po hodinu jízdy. U vstupního měření byla velikost FTP 327, 75 (W). U výstupního měření 355, 3 (W). Došlo tak ke zlepšení o 27,55 (W), což je zlepšení o 7,75 %.

Watty na kilogram	
Vstupní měření (w/kg)	4,69
Výstupní měření (w/kg)	5,088
Rozdíl (w/kg)	0,398
Rozdíl (%W)	7,75
Zjištění	Zlepšení o 0,398 (w/kg)

Tabulka 10: Watty na kilogram v FTP testech

- **Rozdíly ve watech na kilogram:** U vstupního testu byl dosažený průměrný výkon ve watech na kilogram 4,69 a u výstupního testu 5,088 na kg. Zlepšení o 0,398 wattů, což činí 7,8 %.

Maximální výkon:	
Vstupní měření (W)	841
Výstupní měření(W)	792
Rozdíl ve watech (W)	49
Rozdíl (%)	5,8
Zjištění (W)	Zlepšení o 29

Tabulka 11: Maximální výkon v FTP testech

- **Rozdíly v maximálních watech:** U vstupního výkonu byl dosažený maximální výkon 841 wattů, u výstupního 792 wattů. V konečném měření byl maximální výkon o 49 wattů nižší, v procentech o 5,8 %,

neznamená to, ale nic špatného ba naopak, znamená to, že testovaná osoba nepotřebovala dosáhnout tak vysokých wattů, dokázala jet stabilněji a uvolněněji. Dokázal držet podobné tempo po delší dobu bez velkých výkyv ve výkonu.

Normalizované wattý:	
Vstupní měření (w)	361
Výstupní měření (w)	375
Rozdíl (w)	14
Zlepšení %	3,7

Tabulka 12: Normalizované wattý v FTP testech

- **Rozdíl v normalizovaných wattech:** U vstupního měření byl normalizovaný výkon 361 (W) a u výstupního měření byl normalizovaný výkon 375 (W). Zlepšení tedy je o 14 wattů. Což činí zlepšení o 3,7 %. Celkově nám toto srovnání normalizovaných wattů ukazuje, že u vstupního výkonu byla velká proměnlivost, i z grafu je patrné, že test obsahoval několik výrazných změn tempa, to činí test těžší a díky tomuto zohlednění je normalizovaný výkon u vstupního testu oproti průměrnému výkonu vyšší. Normalizovaný výkon je vyšší i u výstupního testu ale zanedbatelně, protože tento test byl mnohem stabilnější, není tak ztížený změnou tempa a není v něm taková proměnlivost. Ale i přesto je takto zohlednění výkon ve výstupním testu větší, to potvrzuje zlepšení a lepší výkon ve výstupním testu.

Porovnání frekvence šlapání



Obrázek 83: Křivka kadence – před začátkem tréninkového programu

Obrázek 84: Křivka kadence – po tréninkového programu

Tabulka:13 Srovnání frekvence šlapání (garmin connect)

5.3.2 Sledované parametry a vysvětlení grafů frekvence šlapání

- Rozdíl v podobě grafů:** Graf vstupního testu obsahuje málo výkyvů v rozdílu frekvence šlapání. Největší je mezi třináctou až patnáctou minutou, kde je frekvence otáček nižší, než je průměr. U grafu vstupního je těchto propadů víc. Z toho lze vyčíst, že ve výstupním testu, bylo více času stráveno silovějším šlapáním a jízda byla stabilnější, bez častých výkyvů.

Průměrná frekvence šlapání:	
Vstupní měření (ot/min)	90
Výstupní měření (ot/min)	84
Rozdíl (ot/min)	6
Rozdíl (%)	6,6 %

Tabulka 14: Průměrná Frekvence šlapání ve FTP testech

- **Průměrná frekvence šlapání:** U vstupního testu byla průměrná kadence 90 otáček za minutu a výstupního testu 84 otáček za minutu. Rozdíl je 6 otáček, přepočteno v procentech změna o 6,6 %. To dokazuje, že u výstupního testu byl výkon podaný více silově, tudíž z toho je jisté, že došlo ke zvýšení síly a silové vytrvalosti. Proband dokázal ušlapat těžší převody bez únavy nohou, tudíž nebylo potřeba podřazovat na lehčí převody a jet frekvenčněji.

Maximální kadence šlapání	
Vstupní měření (ot/min)	108
Výstupní měření (ot/min)	106
Rozdíl (ot/min)	2

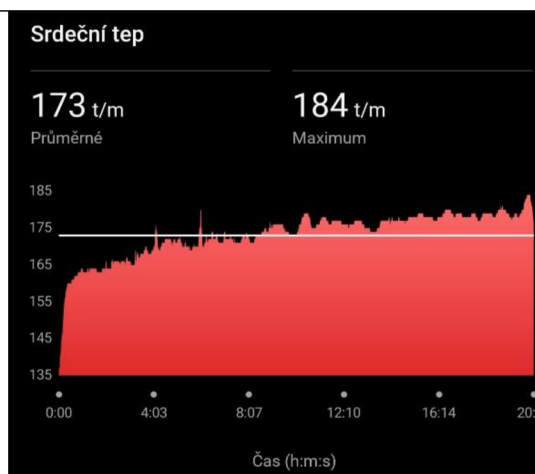
Tabulka 15: Maximální kadence šlapání v FTP testech

- **Maximální kadence šlapání:** U vstupního testu byla maximální frekvence otáček 108 za minutu, u výstupního 106. Tady ten rozdíl je zanedbatelný, ale ukazuje, že při zrychleních bylo u výstupního testu o trochu silovější šlapání než u vstupního testu.

Porovnání ve změně tepové frekvence



Obrázek 85: Graf tepové frekvence z FTP testu, před začátkem tréninkového programu.



Obrázek 86: Graf tepové frekvence z FTP testu, po ukončení tréninkového programu.

Tabulka:16 Srovnání tepové frekvence (garmin connect)

- **Rozdíl v podobě grafů:** U grafu vstupního testu, je vidět po začátku rychlý nárůst tepů, po té ustálení a až ke konci závěrečné zvýšení. Tepy vyšší než nadprůměr byli jen v krátkých úsecích. Oproti tomu u výstupního testu déle trvalo, než se dosáhlo vyšší tepové frekvence a nárůst tepové frekvence je po celou dobu postupný. Po celou dobu roste a celá druhá polovina je ve vyšších tepech, než je průměrná tepová frekvence výstupního testu. To dokazuje lepší adaptaci na takovou zátěž, pomalejší nástup únavy a lepší schopnost jet vysokou intenzitou po delší dobu.

Průměrná tepová frekvence:	
Vstupní měření (t/min)	171
Výstupní měření (t/min)	173
Rozdíl (t/min)	2

Tabulka 17: Průměrná tepová frekvence FTP testů

Průměrný srdeční tep: Průměrný srdeční tep u vstupního testu byl 171 (t/min) a u výstupního 173 (t/min). To nevykazuje žádné patrné rozdíly, ale udává nám to, že prováděné testy byly prováděny téměř totožnou intenzitou.

Maximální tepová frekvence:	
Vstupní měření (t/min)	185
Výstupní měření (t/min)	184
Rozdíl (t/min)	1

Tabulka 18: Maximální tepová frekvence FTP testů

- **Maximální srdeční tep:** Maximální dosažený srdeční tep byl u vstupního testu 185 (t/min) a u výstupního testu 184 (t/min). To nám neprokazuje žádnou změnu., jen to potvrzuje totožnou intenzitu.

6 DISKUSE

Výsledek testování souhlasí se studií Ronnestad et al. (2011), že silový trénink s kombinací s vytrvalostním tréninkem na kole zlepšuje cyklistům výkon. V této studii se cyklistům konkrétně zvýšil výkon z 362-380 wattů na 387–413 wattů. Což je zlepšení o 25–33 wattů, konkrétně o 6, 45 – 7,99 %. V našem testování jsme zaznamenali zlepšení o 29 wattů, konkrétně zlepšení výkonu o 7, 75 %, což opravdu potvrzuje a souhlasí s touto studií. V našem testování došlo dle porovnání se studií Ronnestad et al. (2011) k téměř stejnému nárůstu výkonu v procentech jako u největších zlepšení ve studii Ronnestad et al. (2011). Celkově nám tato zjištění dávají za pravdu, že silový trénink má pozitivní vliv na zlepšení výkonu v silniční cyklistice.

Studie Vikmoen et al. (2017) zkoumala účinky zařazení těžkého silového tréninku k všeobecnému vytrvalostnímu tréninku u duatlonistek na běžeckou i cyklistickou výkonnost. Silový trénink byl u této tréninkové skupiny prováděn dvakrát týdně po dobu 11 týdnů a obsahoval čtyři cviky na spodní část těla, po třech sériích 4- 10 maximálních opakování. Běžecká a cyklistická výkonnost byla vyhodnocena dle all out testů trvajících 5 minut, které byli absolvované po 3 hodinách jízdy nebo 1,5 hodinách běhu. Výsledky ukázaly zlepšení výkonu v rozmezí od 2,5% až do 11, 5 %. V naší bakalářské práci bylo zjištěno zlepšení o 7,75 %, což ukazuje dle této studie zlepšení větší než u většiny duatlonistek ve studii Vikmoen et al. (2017) a to za výrazně kratší čas. Dá se tak i tvrdit, že trénink vytrvalostní síly v posilovně společně s tréninkem na kole, přináší větší zlepšení než trénink v posilovně maximální síly. K jistému potvrzení bychom však potřebovali více srovnání.

Další studie nám říká, jak by se měl silový trénink provádět, aby měl pozitivní vliv na změnu ve výkonnost cyklisty. Studie Mujika, Ronnestad & Martin (2016) tvrdí: zařazení těžkého silového tréninku k vytrvalostnímu tréninku na kole může zvýšit cyklistům výkonnost, ale za předpokladu, že je silový trénink v kombinaci s vytrvalostním tréninkem prováděn po dostatečně dlouhou dobu s dostatečným

objemem a intenzitou. Totiž studie, které nezjistily zlepšení ve výkonu po realizaci silového tréninku v kombinaci s tréninkem vytrvalostním, byli krátké v trvání a prováděny nízkým objemem a nízkou intenzitou zatížení. Dle výsledků a realizací této bakalářské práce můžeme s touto studií souhlasit. V této bakalářské studii, byl silový trénink prováděn vysokým objemem a vzhledem k vysokému počtu opakování, byla poslední opakování se zvolenou zátěží prováděna velikým úsilím a cviky na výbušnost dolních končetin byla prováděna maximální intenzitou. Testovaný subjekt hodnotil silový trénink jako velmi náročný a při cvičení se opakovaně dostával na své maximální úsilí.

Další srovnání se studií od Marcinik et al. (1991) v které se došlo k závěrům, že ke zlepšení ekonomiky jízdy na kole se konkrétně doporučuje těžký silový trénink a největší důkazy o pozitivním účinku na cyklistickou výkonnost jsou při provádění těžkého silového tréninku. To nám potvrzuje, že v této bakalářské práci se toto tvrzení potvrdilo, zlepšila se ekonomika jízdy dle subjektivně vnímaných pocitů a zvýšil se výkon dle naměřených dat.

7 ZÁVĚRY

V práci byl navržen a sestaven zásobník cviků vhodných pro cyklisty, ke zlepšení výkonu, zlepšení ekonomiky šlapání a přenos síly do šlapání. Dále k prevenci proti zranění a dysbalancím. Celkem bylo v tomto zásobníku cvičení vytvořeno 38 cviků. Zásobník obsahuje 14 cviků se závažím na dolní končetiny, 4 cviky na horní část těla se závažím. 6 cviků na dolní část těla s vlastní vahou, 2 cviky na horní část těla, ruce, záda. 6 cviků na střed těla a 6 cviků na výbušnost dolních končetin, neboli plyometrii.

V práci byl navržen tréninkový program na zlepšení vytrvalostní síly, který kombinoval tréninky na kole s tréninky vytrvalostní síly v posilovně.

V práci se zjistilo, že silový program zaměřený na silovou vytrvalost, s tréninky na kole zaměřenými na vytrvalost a silovou vytrvalost zlepšily za měsíc tohoto tréninkového programu průměrný výkon (W) výrazně a to o 29 wattů, z 345 (W) na 374 (W). Vyjádřením v procentech je to zlepšení o 7,75 %. Z daných výsledků lze usoudit, že se zlepšila hodnota funkčního prahového výkonu FTP, z 327,75 (W) na 355,3 (W). Zlepšení činí 7,75 % a to při zachování stejné hmotnosti jezdce a při stejném zatížení. Průměr srdeční frekvence byl totožný. Dle subjektivního vnímání testovaná osoba zvládala ušlapat těžší převody s nižší námahou a menší unavitelností, než před tréninkovým programem. Testovaná osoba dále uvedla, že zvládala jet silověji než obvykle a bez problémů. Osoba také cítila zlepšení přenosu síly do pedálu, šlapání bylo efektivnější, účinnější a snazší.

8 SOUHRN

Tato bakalářská práce se zaměřila na význam a účinky silového tréninku v kombinaci s vytrvalostním tréninkem na výkon cyklistů.

Tato práce ukazuje, že kombinace silového tréninku v posilovně s vytrvalostním tréninkem na kole výrazně zlepšuje výkon cyklistů. Potvrzuje, že posilovna je pro cyklisty účinná a vhodná.

Zlepšení bylo dosaženo nejen v silové vytrvalosti, ale také v efektivitě šlapání, což se projevilo ve schopnosti udržet těžší převody po delší dobu a při podobné kadenci. Tento výsledek je přínosný zejména pro silniční cyklisty, kteří se v minulosti obávali silového tréninku kvůli riziku nárůstu svalové hmoty a zvýšení hmotnosti.

Důležitou součástí práce bylo také zdůraznění potřeby vyváženého rozvoje všech svalových skupin, včetně těch, které nejsou přímo zapojeny při jízdě na kole, aby se předešlo svalovým dysbalancím a souvisejícím problémům jako jsou bolesti zad. Práce rovněž představuje doporučené postupy a cvičení pro cyklisty, které zahrnují i cviky napodobující jízdu na kole.

Celkově tato bakalářská práce poskytuje ucelený pohled na význam silového tréninku pro cyklisty a nabízí praktické rady a tréninkové plány pro zlepšení vytrvalostní síly. Získané poznatky jsou nejen teoretickým přínosem, ale mají i praktické využití, které může být prospěšné pro cyklisty na všech úrovních, od amatérů po profesionály.

Tato práce nejen obohacuje teoretické znalosti, ale také nabízí konkrétní návody, jak aplikovat silový trénink v praxi, což je cenným přínosem pro všechny, kdo se zajímají o cyklistiku a sportovní trénink obecně.

9 SUMMARY

This bachelor thesis focused on the importance and effects of strength training combined with endurance training on cyclists' performance.

This thesis shows that combining strength training in the gym with endurance training on the bike significantly improves the performance of cyclists. It confirms that weight training is effective and appropriate for cyclists.

Improvements were achieved not only in strength endurance but also in pedalling efficiency, which was reflected in the ability to sustain heavier gears for longer periods of time and at similar cadence. This result is particularly beneficial for road cyclists who in the past were concerned about strength training due to the risk of muscle mass gain and weight gain.

An important part of the work was also to emphasize the need for balanced development of all muscle groups, including those not directly involved in cycling, to avoid muscle imbalances and related problems such as back pain. The paper also presents recommended practices and exercises for cyclists that include exercises that mimic cycling.

Overall, this bachelor thesis provides a comprehensive view of the importance of strength training for cyclists and offers practical advice and training plans for improving endurance strength. The insights gained are not only of theoretical benefit, but also have practical applications that can benefit cyclists at all levels, from amateur to professional.

This work not only enriches the theoretical knowledge but also offers concrete guidelines on how to apply strength training in practice, which is a valuable asset for anyone interested in cycling and sports training in general.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Aagaard, P., Andersen, J. L., Bennekou, M., Larsson, B., Olesen, J. L., Crameri, R., Magnusson, S. P., & Kjaer, M. (2011). *Effects of resistance training on endurance capacity and muscle fiber composition in young top-level cyclists*. Pubmed. Scand J Med SCI Sports. Doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01283.x.Epub. PMID: 21362056.
- Abt, J. P., Smoliga, J.M., Brick, M.J., Jolly, J.T., Lephart, S. M., & FU, F.H. (2007). Relationship between cycling mechanics and core stability. J Strength Cond Res.
- Baum, B. S., & Li, L. (2003). *Lower extremity muscle activities during cycling are influenced by load and frequency*. Pubmed.
- Beattie, K., Carson, B. P., Lyons, M., & Kenny, I. C. (2017). *The effect of Maximal and Explosive Strength Training on Performance Indicators in Cyclists*. Pubmed. In J Sports Psysiol Perform. Doi:10.1123/ijspp.2016-0015. Epub. PMID: 27618339.
- Bedřich, L., Bedřich, P., & Hellebrandt, V. (2007). *Sylabus z teorie a didaktiky sportu*. Elportál, Brno: Masarykova univerzita, (1. Vydání), ISSN 1802-128X.2007.
- Bedřich, L., & Dovalil, J. (2009). *Sylabus teorie a didaktika sportů I*. Elportál, Brno: Masarykova univerzita. ISSN 1802-128X.
- Bijker, K. E., de Groot, G., & Hollander, A. P. (2002). *Differences in leg muscle activity during running and cycling in humans*. Pubmed.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodization-6 edition: theory and methodology of training*. Human kinetics.
- Burke, E. R. (2002). *Serious cycling*. Human Kinetics.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia. (3. vydání).

- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Rychtecký, A., Havlíčková, L., & Perič, T. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinium (2. upravené vydání).
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J. (2012). *Výkon a trénink ve sportu* (4. vydání). Praha: Olympia, s.r.o.
- Choutka, M., & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia. (2. Rozšířené vydání).
- Český svaz cyklistiky. (2020). Copyright Český svaz cyklistiky. *Disciplíny*. <https://www.czechcyclingfederation.com/discipliny>.
- Formánek, J., & Horčic, J. (2003). *Triatlon*. Praha: Olympia.
- Friel, J. (2009). *Tréninková bible pro cyklisty. Mladá Fronta*. Eclipse Publishing Services. ISBN 978-80-204-2640-6.
- Hug, F., & Dorel, S. (2008). *Electromyographic analysis of peeling: a review*. Pubmed.
- Chultz, M. (2024). *The Primary Muscles Used in Cycling and How to Train Them*. Training Articles/ Coach Blog. TrainingPeaks, LLC. <https://www.trainingpeaks.com/blog/the-primary-muscles-used-for-cycling-and-how-to-train-them>.
- Jorge, M., & Hull, M.L. (1986). Analysis of EMG Measuring During Bicycle Pedaling. Pubmed.
- Kleiner, R. (2023). *I'm Gone, I'm Dead*. Speed Weaponry. s1w.cz <https://www.s1w.cz/blog/i-m-gone--i-m-dead>.
- Koninckx, E., Van Leemputte, M., & Hespel, P. (2010). *Effect of isokinetic cycling versus weight training on maximal power output and endurance performance in cycling*. PUBMED. Eur J Appl Physiol. Doi: 10.1007/s00421-010-1407-9. PMID: 20213468.

- Konopka, P. (2007). *Cyklistika*. ISBN 978-80-254-0258-0. ReproArt Liberec, s.r.o.
- Komi, P. V. (2003). *Strength and power in sport. 2nd ed. Malden, MA: Blackwell Science, s. 523. ISBN 0-632-05911-7.*
- Korey, K. (2019). *Sports Training Principles*. Current Sports Medicine Reports 18(4):p 95-96. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000576.
- Landa, P. (2005). *Cyklistika: trénink a jeho plánování*. 1 vyd. Praha: Grada.
- Lehnert, M., Kudláček, M., Háp, P., Bělka, J., Neuls, F., Ješina, O., & Štastný, P. (2014). *Sportovní trénink I*. Olomouc Univerzita Palackého.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Nakladatelství Hanex. (1. vydání).
- Lyle, J. (2002). *Sports Coaching Concepts: A Framework for Coaches' Behaviour*. London: Routledge. <http://www.academia.edu/11302925>.
- Mackey, J., & Horner, K. (2021). *What is known about the FTP test related to cycling?* PUBMED. A scoping review. J Sports Sci. Doi:10.1080/02640414.2021.1955515. Epub. PMID: 34304689.
- Marcinik, E, J., Potts, J., Schlabach, G., Will, S., Dawson, P., & Hurley, B,F. (1991). *Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance*. PubMed Sci Sports Exerc ;23(6):739-43. PMID: 1886483.
- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti – činnosti-výkony*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Mignot, J. F. (2016). *Strategic behaviour in road cycling competitions*. The Economics of Professional Road Cycling. 10.1007/978-3-319-22312-4.
- Mujika, I. & Padilla, S. (2001). *Physiological and performance characteristics of male professional road cyclists*. Sports Med. doi: 10.2165/00007256-200131070-00003. PMID: 11428685.

- Mujika, I., Rønnestad, B.R., & Martin, D. T. (2016). *Effects of Increased Muscle Strength and Muscle Mass on Endurance-Cycling Performance*. *Int J Sports Physiol Perform.*283-9. doi: 10.1123/IJSP.2015-0405. PMID: 27068517.
- Novosad, J., Frömel, K., & Lehnert, M. (1998). *Základy sportovního tréninku*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing.
- Piños, A. (2007). *Sportovní trénink (rozšiřující učební texty k předmětu Teorie a didaktika sportovního tréninku)*. Střední pedagogická škola Přerov Kabinet tělesné výchovy.
- Reynolds, H. (2022). *Strength training for cyclists: do the gains really justify the time?* *Cycling weekly*. <https://www.cyclingweekly.com/fitness/strength-training-for-cyclists-is-it-worth-it-125222>.
- Rønnestad, B. R., Hansen, E.A., & Raastad, T. (2011). *Strength training improves 5-min all-out performance following 185 min of cycling*. *Scand J Med Sci Sports.*;21(2):250-9. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01035.x. PMID: 19903319.
- San Emeterio, C., Cochrane, D., Guillén-Rogel, P., & Martin, P. J. (2022). *Short-term effects of lumbopelvic complex stability training in elite female road cyclist*. *J Musculoskeletal Neuro Interact*.
- Sekera, J., & Vojtěchovský, O. (2008). *Cyklistika*. Praha: Grada, 182 s.il., ISBN 978-80-247-2911-4.
- Schmidt, A. (1994). *Handbook of competitive cycling: Training, keep fit, tactics*. Oxford: Meyer.
- Sidwells, Ch. (2004). *Velká kniha o cyklistice*. Slovart. Copyright Dorling kindersley Limited, London. ISBN 80-7209-585-4.
- Soulek, I., & Martinek, K. (2000). *Cyklistika - horská, silniční, rekreační, výkonnostní*. Praha: Grada, (1. Vydání).ISBN 80-7169-951-9.

- Stoppani, J. (2008). *Velká kniha posilování*. Grada Publishing as.
- Suchomel, T.J., Niphuis, S., Bellon, C.R., & Stone, M. H. (2018). The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports Med.* Doi:10.1007/s40279-018-0862-z. PMID: 29372481.
- Sunde, A., Støren, Ø., Bjerkaas, M., Larsen, M, H., Hoff, J., & Helgerud, J. (2010). *Maximal Strength Training Improves Cycling Economy in Competitive Cyclists*. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 24(8):p 2157-2165. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181aeb16a.
- Union Cycliste Internationale, (UCI). (2024). *Trials*. Switzerland: Aigle. <https://www.uci.org/discipline/trials/eLtQmjU8vmDfKVyjT9UC2?tab=discover>.
- Valenzuela, P. L., Muriel, X., van Erp, T., Mateo-March, M., Gandia-Soriano, A., Zabala, M., Lamberts, R. P., Lucia, A., Barranco-Gil, D., & Pallarés, J. G. (2022). *The record power profile of male professional cyclists: Normative values obtained from a large database*. *International Journal of Sports Psychology and Performance*.
- Vikmoen, O., Ellefsen, S., Trøen, Ø., Hollan, I., Hanestadhaugen, M., Raastad, T., & Rønnestad, B. R. (2016). *Strength training improves cycling performance, fractional utilization of VO₂max and cycling economy in female cyclists*. *PUBMED. Scand J Med Sci Sports.* Doi: 10.1111/sms.12468. Epub. PMID:25892654.
- Vikmoen, O, Rønnestad, B.R., Ellefsen, S., & Raastad, T. (2017). *Heavy strength training improves running and cycling performance following prolonged submaximal work in well- trained female athletes*. *Physiol Rep.* doi: 10.14814/phy2.13149. PMID:28292885.
- Vinetti, G., Rossi, H., Bruseghini, P., Corti, M., Ferreti, G., Piva, S., Taboni, A., & Fagoni, N. (2023). *Functional Threshold Power Field Test Exceeds*

Laboratory Performances in Junior Road Cyclist. PUBMED. J Strength Cond Res. Doi:10.1519/JSC.0000000000004471. Epub. PMID:36692223.

Witts, J. (2023). *How much better are pro cyclist than amateur? England: Diamond publishing.* <https://www.cyclist.co.uk/in-depth/how-much-better-are-pro-cyclists>.

Zahradník, D., & Korvas, P. (2017). *Základy sportovního tréninku.* Brno: Masarykova univerzita (1. Vydání).