

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

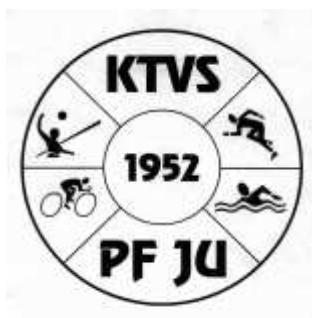


**Návrh a ověření kondiční přípravy pro běžce na
dlouhé tratě
(bakalářská práce)**

Autor práce: Tomáš Novák, Tělesná výchova a sport
Vedoucí práce: PhDr. Martin Pěkný, Ph.D.

České Budějovice, 2012

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA
PEDAGOGICAL FACULTY
DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES



**Design and verification of fitness training for long-
distance runners**

(graduation theses)

Author: Tomáš Novák

Supervisor: PhDr. Martin Pěkný, Ph.D.

České Budějovice, 2012

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Návrh a ověření kondiční přípravy pro běžce na dlouhé tratě
Jméno a příjmení autora: Tomáš Novák
Studijní obor: Tělesná výchova a sport
Pracoviště: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Martin Pěkný, Ph.D.
Rok obhajoby bakalářské práce: 2012

Abstrakt:

Úkolem bakalářské práce je navrhnout a ověřit kondiční trénink dlouhý 21 týdnů pro běžce na dlouhé tratě. Testová baterie se bude skládat ze tří testů – laboratorní (VO₂max.), terénní (běh na 10km) a závodní (1/2maraton), které absolvuje běžec v zimním a jarním období, kdy na konci by měl vykazovat tu nejvyšší úroveň vytrvalosti. Po zpracování všech zjištěných hodnot dojde k porovnání naměřených výsledků. Dále bude následovat vzájemné porovnání výsledků jednotlivých testů a potvrzení nebo naopak vyvrácení předem určených hypotéz.

Klíčová slova: vytrvalost, běh, VO₂max., tréninkový plán, testy

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis:	Design and verification of fitness training for long-distance runners
Author's first name and surname:	Tomáš Novák
Field of study:	University of South Bohemia
Department:	Department of Sports studies
Supervisor:	PhDr. Martin Pěkný, Ph.D.
The year of presentation:	2012

Abstract:

The aim of my graduation thesis is to suggest and prove fitness training for 21 weeks long-distance runners. Test battery will consist of three tests – laboratory (VO2max.), field (10km) and race (half a marathon), which will be done by a runner in winter and spring period and at the end of the training the runner should achieve the highest level of his endurance. After having the results all ones will be compared. Afterwards results of the separate tests according to set hypotheses will be compared and either proved or disproved.

Keywords: Endurance, running, VO2max., training plan, tests

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě archivovaných Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Podpis studenta

Datum.....

Poděkování

Děkuji panu PhDr. Martinu Pěknému, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, které mi pomohly při zpracování mé bakalářské práce a děkuji také pracovníkům vědeckého a servisního pracoviště tělesné výchovy a sportu Casri za odborné provedení testu VO₂max.

Obsah

1	ÚVOD.....	11
2	PŘEHLED POZNATKŮ.....	13
2.1	STRUKTURA BĚŽECKÉHO VÝKONU NA DLOUHÉ TRATI.....	13
2.2	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝKON VYTRVALOSTNÍHO BĚŽCE.....	15
2.2.1	<i>Konstituční faktory.....</i>	<i>17</i>
2.2.1.1	Fyziologie svalů.....	20
2.2.1.2	Energetické systémy lidského těla.....	25
2.2.2	<i>Kondiční faktory.....</i>	<i>28</i>
2.2.3	<i>Technické faktory.....</i>	<i>31</i>
2.2.4	<i>Taktické faktory.....</i>	<i>34</i>
2.2.5	<i>Psychické faktory.....</i>	<i>35</i>
2.2.6	<i>Exogenní faktory.....</i>	<i>37</i>
2.3	SLOŽKY SPORTOVNÍ PŘÍPRAVY.....	40
2.4	MAXIMÁLNÍ SPOTŘEBA KYSLÍKU - VO ₂ max.....	42
2.4.1	Měření VO ₂ max.....	45
2.5	ROZVOJ VYTRVALOSTNÍCH SCHOPNOSTÍ.....	47
2.5.1	<i>Metody běžeckého tréninku.....</i>	<i>49</i>
3	CÍLE PRÁCE, ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY.....	52
3.1	CÍLE PRÁCE.....	52
3.2	ÚKOLY PRÁCE.....	52
3.3	HYPOTÉZY PRÁCE.....	52
4	METODOLOGIE.....	53
4.1	CHARAKTERISTIKA TESTOVANÉ OSOBY.....	53
4.2	POUŽITÉ STATISTICKÉ METODY.....	54
4.3	KVAZIEXPERIMENT.....	54
4.4	NAVRŽENÍ KONDIČNÍ PŘÍPRAVY	54
4.4.1	<i>Tréninkový plán v období od 28.11. 2011 - 31.12.2011.....</i>	<i>56</i>
4.4.2	<i>Tréninkový plán v období od 2.1.2012 - 27.2.2012.....</i>	<i>56</i>
4.4.3	<i>Tréninkový plán v období od 28.2.2012 – 18.4.2012.....</i>	<i>56</i>

4.5	PŘEHLED TESTŮ.....	57
4.5.1	VO ₂ max.....	58
4.5.2	Terénní test 10km.....	58
4.5.3	Závod 1/2Maraton Praha.....	58
5	VÝSLEDKY A DISKUSE.....	60
5.1	OVĚŘENÍ VO ₂ max.....	60
5.2	OVĚŘENÍ TERÉNNÍHO TESTU 10 KM.....	64
5.3	OVĚŘENÍ ZÁVOD 1/2MARAOTN.....	66
5.4	DISKUSE.....	67
6	ZÁVĚR.....	69
	REFERENČNÍ SEZNAM LITERATURY.....	71
	SEZNAM PŘÍLOH.....	73

Seznam zkratek

% VO₂max.	procentuální hodnota z maximální spotřeby kyslíku
2VZ	2km výklus po zátěži, rovinky
ADP	adenosindifosfát
AEP	aerobní práh, 4:20/ km
AIMS	Asociace mezinárodních maratónů a silničních běhů
ANP	anaerobní práh, 3:00 - 3:30/ km
AnV	anaerobní vytrvalost
ATH/tuk	poměr tuku a aktivní tělesné hmoty
ATP	adenosintrifosfát
AV	aerobní vytrvalost
BMI	Body Mass Index
CP	kreatinfosfát
ERY	červené krvinky
FG	rychlá glykolytická svalová vlákna
FOG	rychlá oxidativně-glykolytická svalová vlákna
IAAF	Mezinárodní asociace atletických federací
Km/hod.	rychlost kilometru za hodinu
KR	kritická rychlost (intenzita)
L.B.M.	aktivní tělesná hmotnost
LA	laktát
MCH	mezichůze mezi jednotlivými úseky, aktivní odpočinek
MK	meziklus mezi jednotlivými úseky, aktivní odpočinek
MTF	maximální tepová frekvence
Obr.	obrázek
OS	osobní rekord
OV	obecná vytrvalost
P.B.F.	procento tělesného tuku
Př.	běh přes překážky
PTF	průměrná tepová frekvence v TJ
RB	rozběhání
RQ	respirační kvocient
S	strečink

s2d	rozptyl
sd	směrodatná odchylka
SO	pomalá oxidativní svalová vlákna
ST	speciální tempo půlmaratónu (4:00)
SV	silová vytrvalost
t	čas
TF	tepová frekvence
TJ	tréninková jednotka
VCO2	výdej oxidu uhličitého
VK	vybíhané kopce
VO2	množství spotřebovaného kyslíku
VO2max.	maximální spotřeba kyslíku
Wkr	kritická hodnota

1 Úvod

Lidské tělo bylo stvořeno k pohybu a běh je jeden z nejpřirozenějších pohybů člověka. Určitě jste už někdy běželi. Tep se vám zrychlí a začnete rychleji dýchat a to je ten moment, kdy někdo zastaví a někdo běží dál. Já běžím dál. Pro mě běh neznamená jenom fyzickou námahu, je to určitý druh meditace, kdy člověk zapomene na všední starosti a jenom běží, v tu chvíli nic jiného není jenom vy a silnice, polní cesta nebo lesní stezka. Když se zeptáte běžců, kteří pravidelně běhají, na co myslí při běhu, většina vám řekne, že na nic jenom na to, že běží.

Můj veliký vzor Emil Zátopek trefně popsal svou zkušenost s běháním: „Chceš-li se proběhnout, běž míli. Chceš-li prožít jiný život, běž maratón.“ V této větě je obsaženo vše co vám běh může nabídnout. Běhání se může stát, jako pro mě už třetím rokem, životním stylem. Naučí vás nic v životě nevzdávat a vytrvat dokud to jde. Proto rozhodování o tématu bakalářské práce nebylo moc složité. Už od začátku mé běžecké kariéry přemýšlím nad způsobem jak zatížit organismus, aby podával nejlepší možné výkony. To bylo hlavním impulsem navrhnout a ověřit kondiční přípravu pro běžce na dlouhou trať. Návrhů kondičních tréninků na vytrvalostní běh v dnešní době internetu a běžecké literatury je dostatek. Protože se této disciplíně sám věnuji a každý trénink by měl být sestaven na míru běžci, rozhodl jsem se navrhnout a ověřit kondiční přípravu pro běžce na dlouhé tratě na sobě. Ve své bakalářské práci porovnávám výsledky na základě tří testů, které absolvuji na začátku a na konci kondiční přípravy.

Hlavní ověřovací test (VO₂max.), který se provádí v laboratorních podmínkách, je zjištění hodnot maximální spotřeby kyslíku organismu před a po absolvování přípravy. Na tyto výsledky kladu největší důraz při celkovém hodnocení celého navrhovaného tréninkového cyklu. Testy VO₂max. byly prováděny v Praze v organizaci Casri. Druhým ověřovacím testem vytrvalostní schopnosti bylo zařazení závodu 1/2Maratonu v Praze. Předchozí účast na závodu jsem absolvoval bez systematického zatížení, proto porovnání rozdílu času s navrženým kondičním tréninkem bude velice zajímavé. Jako průběžné jsem zařadil tři terénní testy na 10 km. Kontrolují výkonnostní průběh kondiční přípravy a ukazují dosažené výsledky v tréninkových částech.

Hlavním důvodem vypracování této práce, bylo navržené tréninkové metody kondiční přípravy ověřit v testech, neboť během psaní své práce jsem se setkával s metodami, které ověřeny nebyly.

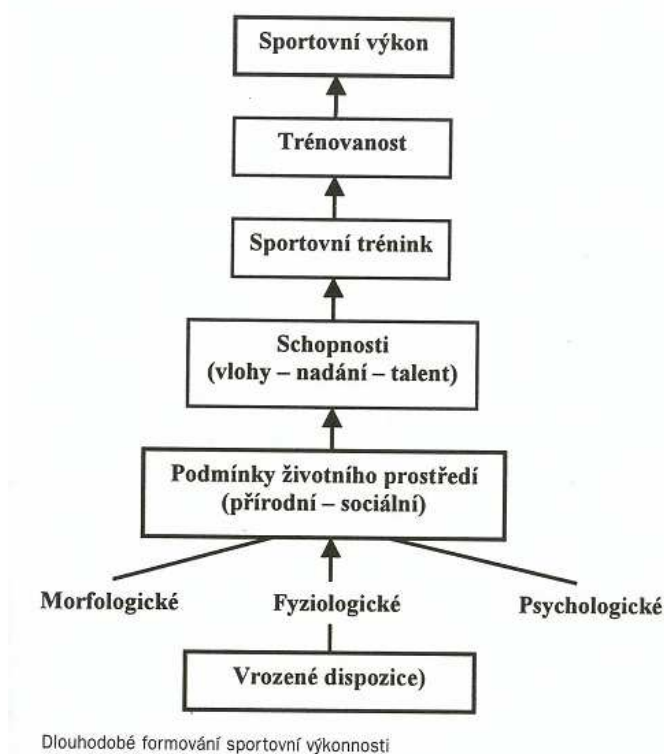
Touto prací bych rád poukázal na důležitost ověřování veškerých navrhovaných tréninkových metod, které mají za účel správné navýšení veškerých schopností sportovce, profesionála nebo amatéra.

2. Přehled poznatků

2.1 Struktura běžeckého výkonu na dlouhé trati

V úvodní části své bakalářské práce, se zaměřuji na strukturu sportovního tréninku, zejména na vytrvalostní běh. Samotný běžecký výkon (podaný výkon za daných podmínek v závodu), který je ovlivněn mnoha faktory a vlivy okolního prostředí, závisí na každém sportovci, jak se s danou situací vypořádá. Hlavní důraz kladu na endogenní faktory, které rozhodují o samotném vytrvalostním výkonu. Při sestavování tréninkového plánu, který byl ovlivněn ať už nemocí nebo různými faktory, jsem se vždy snažil o správné nastavení celkového tréninkového cyklu.

Obr. 1: Dlouhodobé formování sportovní výkonnosti.

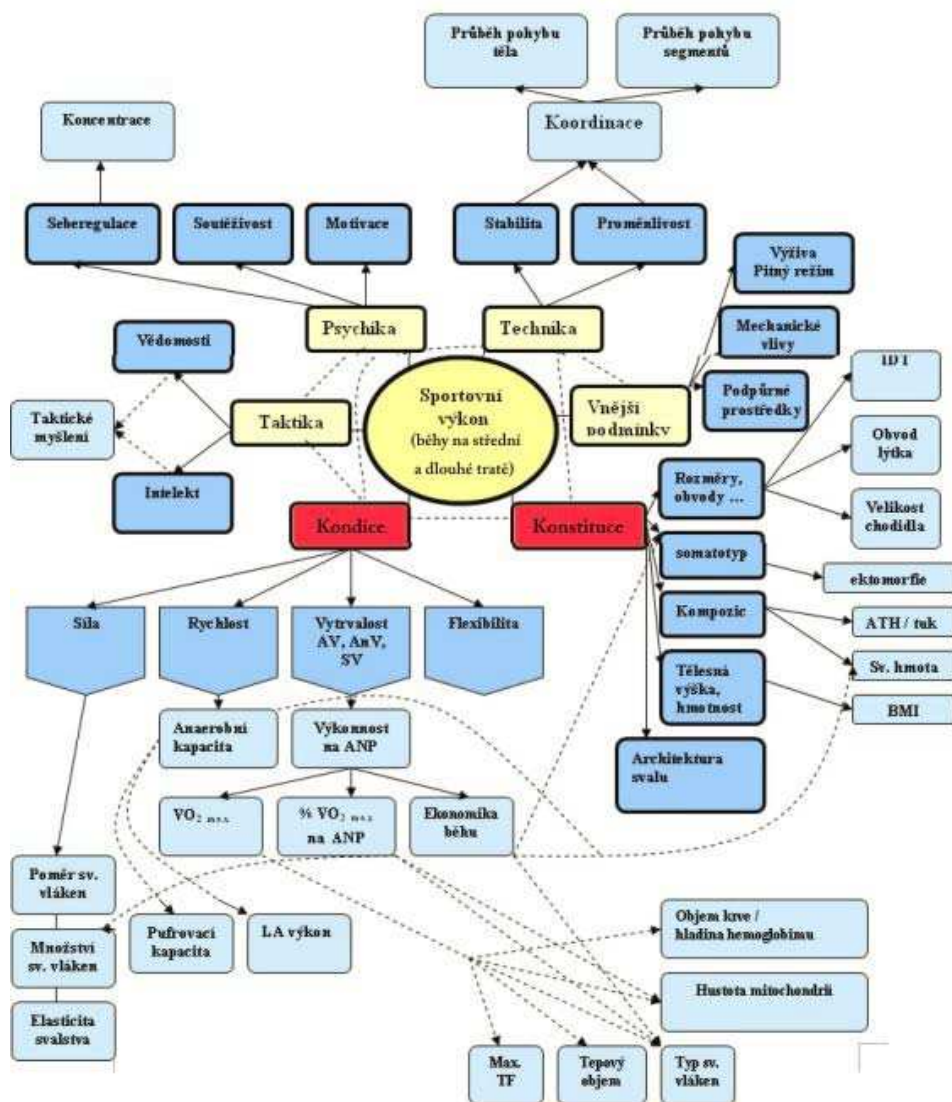


Zdroj: Dovalil, (2009, 15)

Dovalil, (2009) definuje běžeckou výkonnost (opakovaně podávat požadované výkony) především tu vytrvalostního charakteru jako dlouhodobý proces, kdy postupně vytrvalec získává psychické i fyzické schopnosti. Na výkonnosti závisí také vlivy prostředí a plnění tréninku. Zvyšování běžecké výkonnosti musíme tedy chápat ne jako

jeden celek, ale jako jednotlivé složky působící na sportovní výkon. Základní složkou běžeckého výkonu jsou **vrozené dispozice**. Můžeme je definovat jako ucelené komplexy projevující se na nejrůznějších úrovních organismu a do jisté míry ovlivňují běžecký výkon. O poznatcích genetické podmíněnosti sportovní výkonnosti se zabývali např. Kovář (1981), Bouchače (1997), Sologub a Tajmazov (2000) a také Grasgruber a Cacek (2008). Vrozené dispozice se člení na morfologické (tělesná výška, hmotnost, složení a stavba těla), fyziologické (karsko-respirační systém), a psychologické (typologie osobnosti, temperament, aj). Vliv prostředí, v němž běžec vyrůstá do jisté míry ovlivňují vrozené dispozice, které se také podílejí na tělesném, duševním a sociálním rozvoji jedince. V tomto období vývoje běžce se vytváří předpoklady k běžeckému výkonu. Další složkou běžeckého výkonu jsou **schopnosti**. Chápeme je jako vlohy, nadání a talent. Pro vytrvalostní běh schopnosti představují nedílnou součást pro podávání vrcholových výkonů. Navyšování výkonnostního růstu běžce je zapříčiněno organizovaným **sportovním tréninkem**. Cílem je dosáhnout navýšení úrovně **trénovanosti** běžce. Tyto složky dávají základ pro momentální běžecký výkon.

Obr. 2: Eklektický model struktury sportovního výkonu v bězích na střední a dlouhé tratě.



Zdroj: Cacek, (2006) in Šimek, D., (2008, 10)

2.2 Faktory ovlivňující výkon vytrvalostního běžce

Kučera a Truksa, (2000, 11) uvádějí složky a faktory sportovního výkonu takto: „Pouze vyvážený a harmonický rozvoj všech složek sportovního výkonu vede k vysoké výkonnosti. Zde bychom mohli uvést citát slavného australského trenéra P. Cerruttiho, že velký výkon v bězích dělá spousta maličkostí. Pochopení místa, smyslu a důležitosti jednotlivých složek sportovního výkonu je cesta k pochopení tajemství přípravy, nejen v bězích. Každý jedinec se narodí s určitými vrozenými předpoklady, které v průběhu

dalšího života nějakým způsobem rozvíjí, anebo nechá zakrtnět. Oddělit vrozené a získané schopnosti je velice složité, ale naštěstí pro trenérskou práci ne nezbytně nutné. Pokud se vrátíme do oblasti atletických běhů, pak jistě vrozené a v dětství získané předpoklady a schopnosti jsou limitujícím faktorem budoucí výkonnosti běžce.“

Faktorů ovlivňující výkon vytrvalce je mnoho a jakákoliv příčina a důvod rozvoje běžce může ovlivnit samotný výběr běžeckého talentu. Při samotném výběru talentů běžeckých disciplín, musíme vycházet z těchto nejdůležitějších charakteristik budoucího běžce.

Kučera a Truksa, (2000, 12) uvádějí 8 nejdůležitějších charakteristik budoucího běžce:

- 1) tělesná výška a hmotnost,
- 2) celkový zdravotní stav,
- 3) aerobní a anaerobní předpoklady,
- 4) morfologické charakteristiky – somatotyp,
- 5) hodnoty podkožního tuku,
- 6) psychické a morálně – volní vlastnosti,
- 7) celková odolnost, schopnost adaptace na velké zatížení,
- 8) poměr svalových vláken.

Na základě těchto charakteristik můžeme určit možné předpoklady, které využije budoucí běžec při samotném výkonu. Za nejdůležitější považuji tělesnou výšku a hmotnost, aerobní a anaerobní předpoklady a somatotyp.

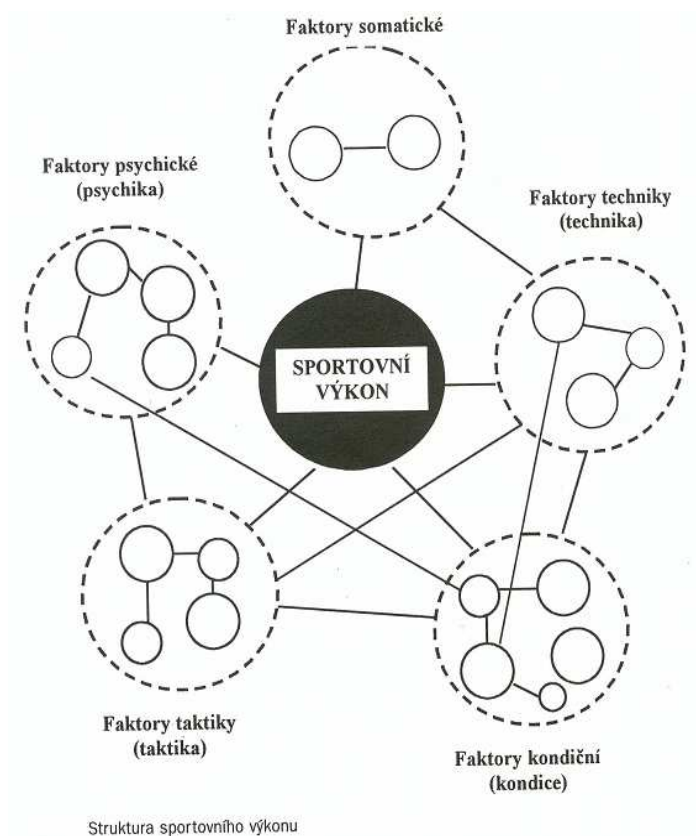
Dovalil, (2009, 16) vysvětluje strukturu sportovního výkonu tak že: „V kontextu struktury sportovního výkonu faktory chápeme jako relativně samostatné součásti sportovních výkonů, vycházející ze somatických, kondičních, technických, taktických a psychických základů výkonů. Jejich společným podstatným znakem je to, že jsou trénovatelné, tj. ovlivnitelné tréninkem nebo se na ně bere zřetel při výběru talentovaných jedinců. Každý sportovní výkon – z hlediska jeho struktury – charakterizuje jak počet, tak i uspořádání faktorů.“

Faktory ovlivňující výkony vytrvalostního běžce jsou vzájemně propojeny a propleteny společným působením jednotlivých struktur sportovního výkonu. Jednotlivé faktory rozděluje, (Dovalil, 2009, 17) do pěti skupin:

- faktory somatické
- faktory kondiční

- faktory technické
- faktory taktické
- faktory psychické

Obr. 3: Struktura sportovního výkonu



Zdroj: Dovalil, (2009, 16).

2.2.1 *Konstituční faktory*

Konstituční neboli somatické faktory jsou ve značné míře geneticky podmíněny. Dovalil, (2009, 19) nahlíží na somatické faktory jako na: „Relativně stálé a ve značné geneticky podmíněné činitele hrají v řadě sportů významnou roli. Týkají se podpůrného systému, tj. kostry, svalstva, vazů a šlach, a z velké části vytvářejí biomechanické podmínky konkrétních sportovních činností. Podílejí se i na využití energetického potenciálu pro výkon.“

Pro vytrvalostní běh je velmi důležité uplatňovat somatické faktory, které nám určují, pro jaký typ běžecké trati jsme geneticky „přizpůsobeni“ a můžeme naše přednosti využít.

Dovalil, (2009, 19) rozdělení hlavních somatických faktorů:

- výška a hmotnost těla,
- délkové rozměry a poměry,
- složení těla,
- tělesný typ.

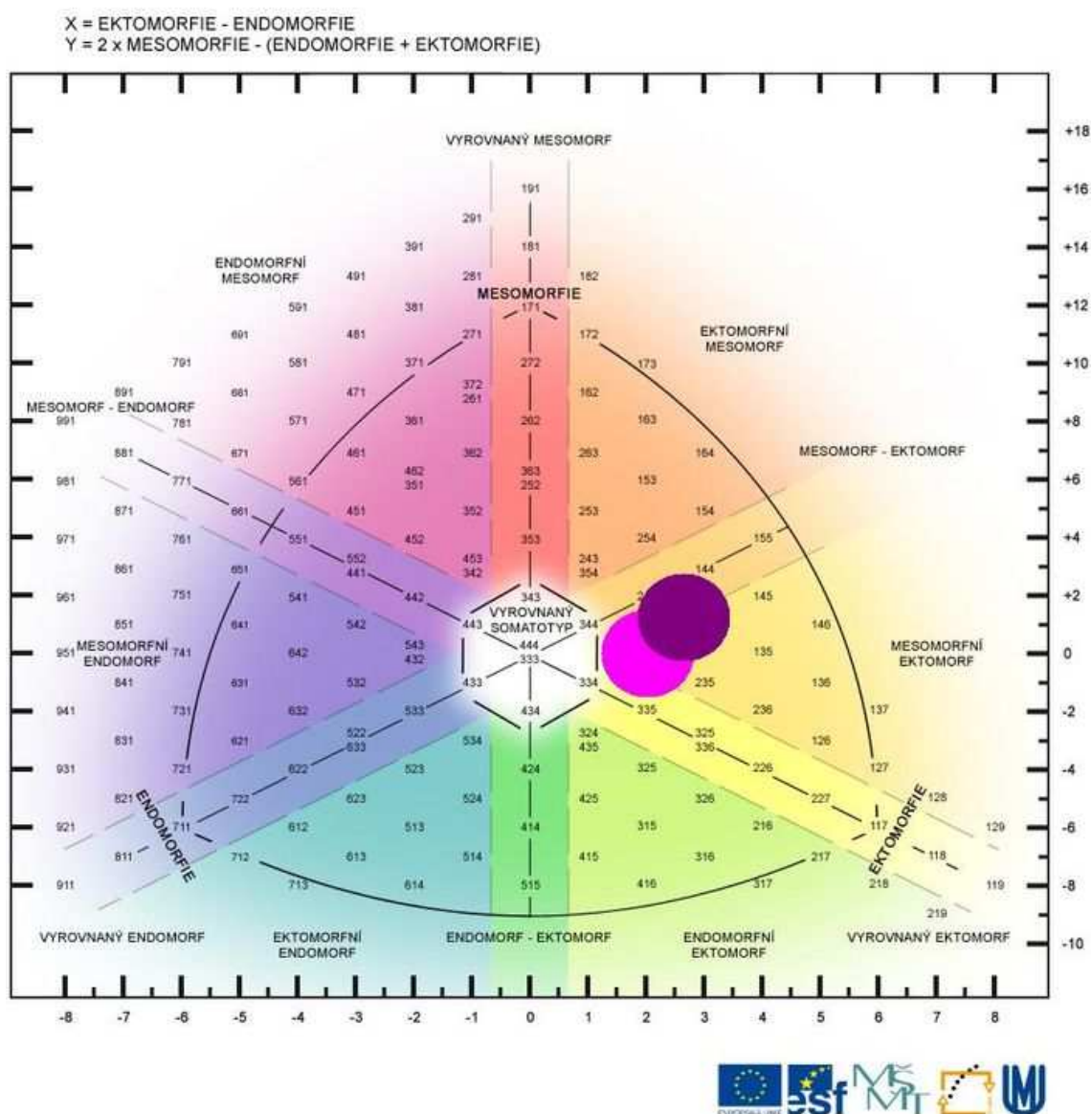
„V praxi se somatické charakteristiky sportovců běžně vyjadřují pomocí tělesné výšky a hmotnosti těla. Obě slouží i jako orientační ukazatele pro posouzení vývoje mladých sportovců. Výška těla souvisí do značné míry s tělesnou hmotností a % tuku sportovců. Vyšší výška většinou znamená i vyšší hmotnost těla. Proto některé sporty (vzpírání, zápas, box, judo, apod.) zavádějí hmotností kategorie. Hmotnost těla se vztahuje k muskulatuře těla, roli může hrát i rozložení tělesné hmoty podle segmentů.“

Z pohledu somatotypu u vytrvalců na 3 000-10 000 m a půlmaratónu, rozložení tělesné hmoty může ovlivňovat běžeckou ekonomiku. Záleží na konstituci běžce, kterou má každý jinou např. výška, váha, délka končetin. Grasgruber a Cacek, (2008) o běžecké ekonomice hovoří v souvislosti s tělesným vzhledem. U vytrvalostního běžce ovlivňuje tělesný vzhled jeden hlavní faktor a tím je poměr mezi VO₂max. a běžeckou ekonomikou. Výhodou tohoto faktoru je menší podíl svalstva a nedlouhé, štíhlé končetiny s nízkým krurálním indexem. Nicméně toto tvrzení trochu narušují subtilní Afričané, kteří mají vyšší krurální index, delší lýtka a menší obvod stehna. S nástupem Afričanů na evropské závody můžeme sledovat i výškové rozdíly mezi běžeckou evropskou špičkou a běžci z Afriky. Oproti menším postavám Afričanů v průměru 165 cm evropští vytrvalci dosahují výšky okolo 180 cm.

Dovalil, (2009, 20) o somatotypu hovoří jako o: „Souhrnu tvarových znaků jedinců, vyjadřující pomocí tří čísel (sedmibodové stupnice), první číslo značí endomorfní, druhé mezomorfní a třetí ektomorfní komponenty. Zjednodušeně řečeno endomorfie vyjadřuje relativně tloušťku osoby (množství podkožního tuku), mezomorfie označuje stupeň rozvoje svalstva a kostry, ektomorfie vyjadřuje relativní linearitu (stupeň podélného rozložení tělesné hmoty, křehkosti, vytáhlosti, útlosti).“

Určení somatotypu vyžaduje určité zkušenosti a speciální vybavení. V níže uvedeném somatografu, můžeme vidět somatotyp vytrvalce muže a ženy.

Obr. 4: Somatograf vytrvalce (tmavě fialová-muži, světle fialová-ženy.)



Zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný, (2010)

Tabulka 1: Somatická charakteristika vytrvalců

SOMATICKÝ PARAMETR		MUŽI	ŽENY
Tělesná výška	[cm]	165 - 175**	150 - 170**
Hmotnost	[kg]	55 - 60**	40 - 50**
Procento tuku	[%]	6 - 7**	
Somatotyp		1,5 - 3,5 - 4** 1,4-4,2-3,7****	2 - 3 - 4**

Zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný, (2010)

Liška (1985) uvádí jako optimální příklad somatotyp pro běžecké disciplíny následující tabulku.

<u>disciplína</u>	<u>číselné vyjádření</u>	<u>slovní vyjádření</u>
800 – 1500 m	2 – 5 – 3	ektomorfní mezomorf
dlouhé běhy	2,5 – 4,5 – 4	
	nebo 2 – 4 – 4	ektomorf - mezomorf
3000 m př.	2 – 5 – 3	ektomorfní mezomorf
	nebo 2,5 – 4,5 – 4	ektomorf – mezomorf

Zdroj: Liška (1985) in Kučera a Truksa (2000, 13)

Kučera a Truksa, (2000, 12): „V běžeckých disciplínách se prosazují běžci všech výšek, ale podobně jako v jiných sportech je tendence k výběru vyšších jedinců. Všeobecně platí zákonitosti, že čím kratší je běžecká disciplína, tím je vyšší tělesná výška větší výhodou. Průměrně finalistů posledních OH na 800 m byl 186cm, na 1500 m 183 a v dlouhých bězích 174 cm. Důležitý je poměr délky dolních končetin k tělu a rovněž poměr hmotnosti a výšky. Poměr délky dolních končetin k trupu je obzvlášť důležitým ukazatelem.“

2.2.1.1 Fyziologie svalů

Tréninkový proces nejlépe pochopíme, když se zaměříme na probíhající procesy těla při samotném běhu. Snaha o pochopení jak správně má naše tělo fungovat, nás přivede k poznání, jak správně trénovat. Přílišné přepínání organismu tréninkovými dávkami, může zapříčinit celkovou únavu těla a neschopnost další fyzické zátěže. Z vlastní zkušenosti vím, že tělo si samo řekne, když zatížení je příliš velké a potřebuje odpočinek. Právě hlavním indikátorem nadměrné zátěže je závažné svalové zranění. Abychom pochopili jak sval má pracovat, zaměříme se na jeho složení a správnou funkci.

Rokyta a kol., (2000, 244) pojednává o svalové tkáni tak že: „Je složena z buněk, které jsou schopny reagovat na podráždění změnou své délky nebo napětí. Slouží k pohybu a udržení polohy organismu v prostoru, tvoří stěny dutých orgánů a umožňuje jejich funkce. V průběhu fylogeneze se vyvinulo několik typů svalů: svaly kosterní (příčně pruhované), srdeční (modifikovaný kosterní) a hladké svaly. Kosterní svaly tvoří přibližně 40% tělesné hmotnosti, svaly hladké se srdečním přibližně 10% tělesné hmotnosti. Základní fyziologickou vlastností svalů je dráždivost a stažlivost (schopnost reagovat stahem na podněty elektrické, humorální i mechanické). Základní fyzikální vlastností svalů je pružnost a pevnost.“

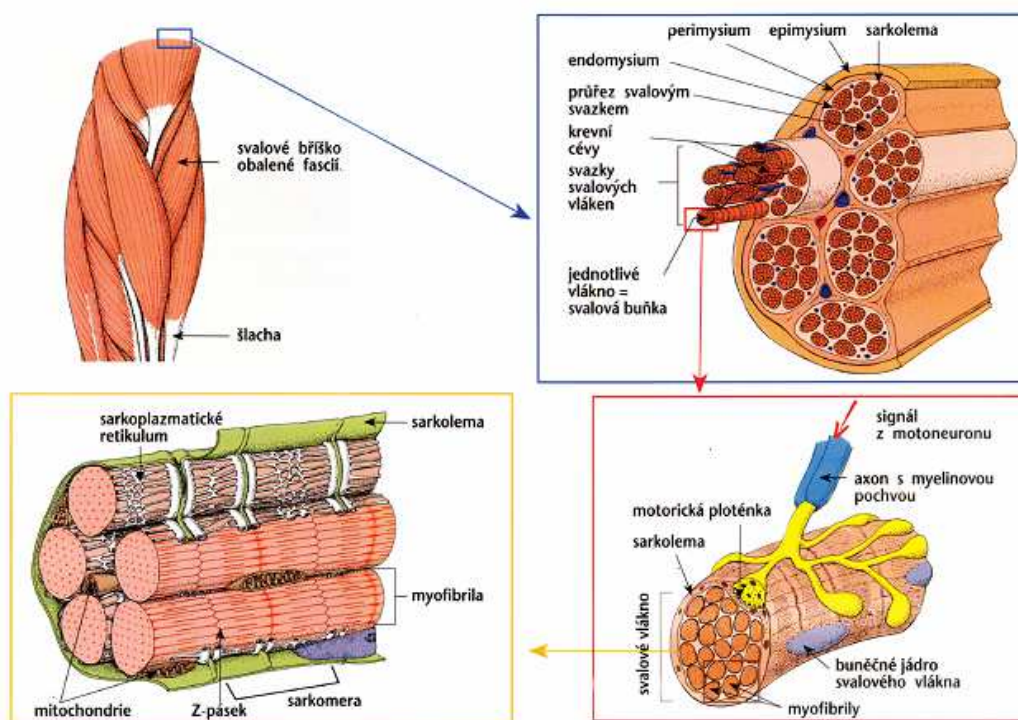
Při podrobnějším pohledu na sval zjistíme, že se skládá z mnoha komponentů a ty vytvářejí energetické systémy.

Grasgruber a Cacek, (2008, 4): „Lidské tělo obsahuje asi 660 svalů. Sval tvoří z cca 70 % voda, asi 20 % představují proteiny. Základní jednotkou kosterního svalu jsou svalová vlákna, podlouhlé buňky cylindrického tvaru navzájem spojené vazivem do svalových snopců (fascií), jejichž svazky tvoří sval, připevnění na kosti šlachou. Každé svalové vlákno je složeno z membrány (sarkolemy), vnitřní tekuté cytoplazmy (sarkoplazmy, cytosolu), buněčných organel (mitochondrie, ribozomy, sarkoplazmatické retikulum aj.) a tisíců myofibril, podélných vlákenek, která vyplňují cytoplazmu uvnitř buňky. Největší svalová vlákna v lidském těle jsou až 30 cm dlouhá a 0,05-0,15 mm široká a obsahují tisíce jader.“

Vlastním kontraktilním aparátem buňky podle Rokyty a kol., (2000) jsou myofibrily, dlouhá vlákna tvořená aktinem a myozinem. Svalová buňka obsahuje velké množství myofibril a jedna obsahuje 1 500 aktinových a 3 000 vláken myozinových. Grasgruber a Cacek (2008) uvádějí ještě několik dalších proteinů, které jejich činnost regulují.

Funkční jednotkou příčně pruhovaného svalu je sarkomera, která je ohraničena dvěma Z-liniami a ty (Rokyta a kol., 2000, 244) popisuje takto: „Každá Z-linie je součástí dvou vedlejších sarkomer a je tvořena silnou vazivovou přepážkou, do níž se ukotvují aktivovaná vlákna. Rovnoběžně s aktiniovými vlákny, a tedy paralelně s podélnou osou svalové buňky, jsou uležena myozinová vlákna, která přecházejí přes střed sarkomery a jsou v něm fixována bílkovinou tvořící jemnou M-linii. Aktinová a myozinová vlákna se částečně překrývají a vytvářejí tak proužkování typické pro příčně pruhovaný sval.“

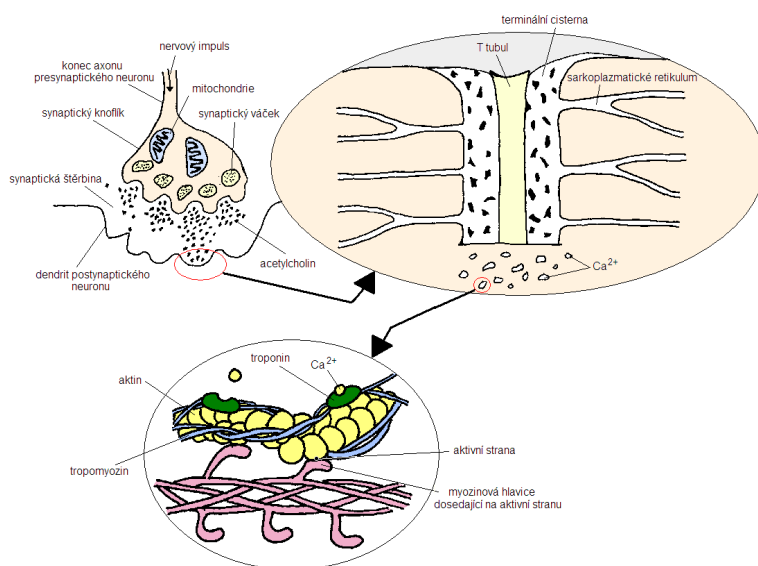
Obr. 5: Svalová stavba



Zdroj: Hanzlová, Pemza, (2009)

Svalová kontrakce umožňuje pohyb svalů pomocí uvolnění mediatoru z nervosvalové ploténky. Grasgruber a Cacek, (2008, 5) popisuje průběh svalové kontrakce: „Dochází k tomu vlivem nervového impulsu z motorických nervů, jež jsou situovány v míše nebo mozgovém kmeni. Nervový impuls vychází z motorické ploténky nejprve vypudí z trubicovitých organel okolo buněčného jádra ionty vápníku (Ca^{+}). Jejich působením se uvolňují troponinové „známky“ mezi filamenty, myozinové hlavy se navážou na aktin, sklopí se a vtahují se mezi filamenta aktinu.“

Obr. 6: Svalová kontrakce



Zdroj: upraveno dle Wilmore a Costille, (2004)

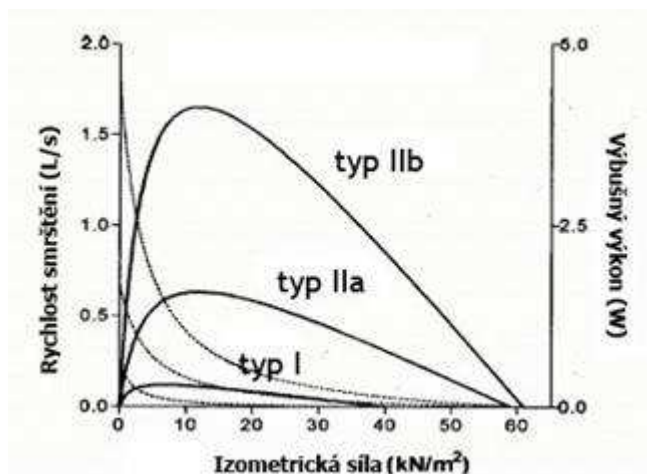
Energie potřebná pro pohyb myozinových hlav poskytuje adenosintrifosfát (ATP). Grasgruber a Cacek (2008, 5) popisují proces štěpení ATP: „Na každý pohyb příčného můstku (myozinových hlav) je nutno rozštěpit hydrolýzou (reakcí s vodou) jednu molekulu ATP. Štěpení ATP vzniká adenosindifosfát ADP) a organický fosfor. U dospělého člověka existují příčné můstky v několika hlavních variantách, které závisí na typu motorického nervu, jímž je sval ovládán.“

V mnoha odborných sportovních literaturách, se můžeme dočíst o dělení svalového vlákna. Můžeme se potkat i s rozdělením do 7 odlišných typů. Já se zaměřím na 3 základní typy svalových vláken.

Rozdělení svalových vláken dle Grasgrubera a Cacka, (2008).

Pomalá (oxidativní) vlákna typu I – jsou to tzv. aerobní svalová vlákna. Tyto svalová vlákna jsou důležitá pro dlouhodobě prováděnou pohybovou činnost. Svalová vlákna typu I se nejvíce uplatňují ve vytrvalostních sportech. Reagují na podnět pomalu (70-140, milisekund), ale ATP energii využívají efektivněji. Jsou také typická svou velkou hustotou prokrvení.

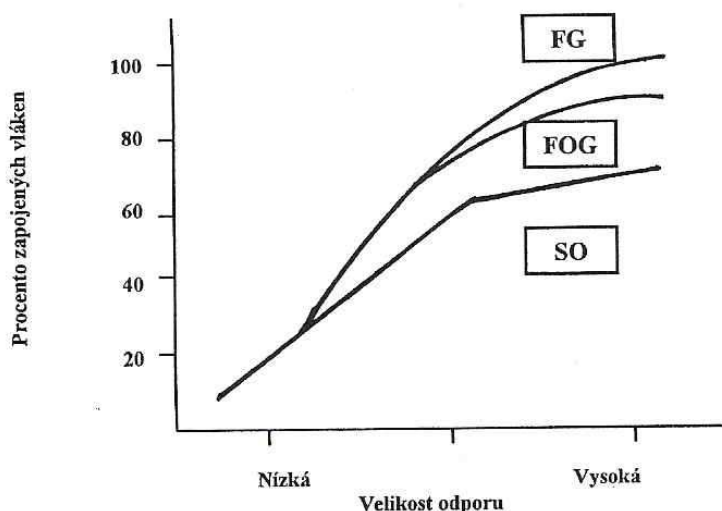
Obr. 7: Rychlost smršťování (délka sarkomery/s), síla (kN/m²) a výbušnost u tří základních typů svalových vláken.



Zdroj: Grasgruber a Cacek, (2008, 6)

Vlákna rychlá (typII) – se rozdělují na dva podtypy. Pomalejší **typ IIa** (oxidativně-glykolytický), který částečně pracuje také v aerobním systému, a rychlejší **typ IIb** či IIx (glykolytický), který pracuje výhradně anaerobně. Vlákna typu IIa vytvářejí přechod mezi vlákny typu I a vlákny typu IIb. Vlákna typu IIb jsou nejdynamičtější ze všech tří typů, zároveň mají malý obsah mitochondrií i myoglobinu a nízké prokrvení. Vlákna I a IIa jsou také v literatuře označována jako vlákna červená. Je to zapříčiněno obsahem myoglobinu ve svazech. Rychlá vlákna IIb se označují jako tzv. vlákna bílá.

Obr. 8: Aktivace různých typů svalových vláken v závislosti na velikosti vyvíjené tenze (v % maxima) (podle Willmora a Costilla 1993)



Zdroj: Dovalil, (2009, 123)

Tab. 2: Charakteristiky tří hlavních typů svalových vláken

	Pomalá (I)	Rychlá (IIa)	Rychlá (IIb)
Rychlost kontrakce	pomalá (70-140 ms)	rychlá (50-100 ms)	velmi rychlá (20-50 ms)
Produkce dynamické síly	malá	vysoká	velmi vysoká
Odolnost vůči únavě	vysoká	střední	nízká
Sportovní aktivita	Aerobní (> 800m)	dlouhodobá anaerobní (100-400 m)	Krátkodobá anaerobní (< 60m)
Hustota prokrvení	vysoká	střední	nízká
Hlavní zdroj energie	triacylglyceroly	glykogen, kreatinfosfát	glykogen, kreatinfosfát
Obsah kreatinfosfátu	100%	115%	120%
Obsah glykogenu	100%	130%	150%

Zdroj: převzato a upraveno Grasgruber a Cacek, (2008, 7).

2.2.1.2 Energetický systém lidského těla

Svaly získávají energii prostřednictvím tří základních energetických systému:

- 1) Regenerací ATP z kreatinfosfátu (ATP-CP systém)
- 2) Anaerobní glykolýzou (LA-systém)
- 3) Aerobní oxidací glukózy a tuků (O₂ systém)

ATP-CP systém

Grasgruber a Cacek, (2008) popisují ATP-CP systém takto. Intenzita krátkodobého výkonu závisí na době trvání a je možno ji provádět omezenou dobu tzv. anaerobně, bez přístupu kyslíku. Když tělo potřebuje okamžitý přísun energie, využívá zásob ATP uložených ve svalu. Vyčerpáním této energie, je nový ATP regenerován reakcí ADP s kreatinfosfátem, který je uložen ve svalech. Následně se z kreatinfosfátu

uvolní molekula fosforu a spojí se s ADP a vzniká nová molekula ATP. Bohužel buňka člověka se může ve svalu skladovat v malém množství ATP, to umožňuje cca 5-6 sekund intenzivního pohybu. Vyčerpáním ATP-CP vzniká odpadní produkt, laktát (kyselina mléčná) a ten se ve svalech hromadí. Následně se aktivuje LA-systém, který zprostředkovává další energii.

LA-systém

Kučera a Truksa, (2000) vysvětlují LA-systém následovně. Při déle trvající činnosti je ATP-CP systém vyčerpáván a hlavního energetického mechanismu se ujímá La-systém. Hlavním zdrojem pro tuto činnost jsou cukry. Zásoby cukrů jsou uloženy ve svalech a játrech ve formě glykogenu a glukózy v krevním oběhu. La-systém je hlavním energetickým krytím organismu. Aktivace systému je pomalejší než u ATP-CP, ale intenzita prováděné činnosti není tak vysoká, zato ji můžeme provádět delší dobu 2-3 min.

O₂ systém

Kučera a Truksa, (2000) a Grasgruber a Cacek, (2008) definují fungování O₂ systému při štěpení cukru, tuku a bílkovin za přístupu kyslíku. Produkty reakcí O₂ systému jsou oxid uhličitý a voda. Organismus tyto produkty vylučuje v podobě oxidu uhličitého (dýchání) a vody (pot). Pohybová činnost trvající bez přerušení cca. 2-3 min, aktivuje O₂ systém a ten se stává hlavním energetickým dodavatelem. Zdroj energetického krytí jsou triglyceridy kosterního svalu, svalový glykogen, jaterní glykogen, volné masné kyseliny a v pohybové činnosti nad 6 hodin i bílkoviny. Funkce systému je velmi ekonomická, ale pomalejší než předchozí dva systémy. Může poskytovat velké množství energie, ale za jednotku času podstatně méně než systémy ostatní. Intenzita prováděného pohybu je nižší, ale trvání je o mnoho delší.

Tabulka 3: Časový průběh obnovy CP při opakované aktivaci ATP-CP systému (Fox 1979)

<i>Délka intervalu odpočinku (s)</i>	<i>Procento obnovy CP</i>
do 10	málo
30	50
60	75
90	88
120	94
nad 120	100

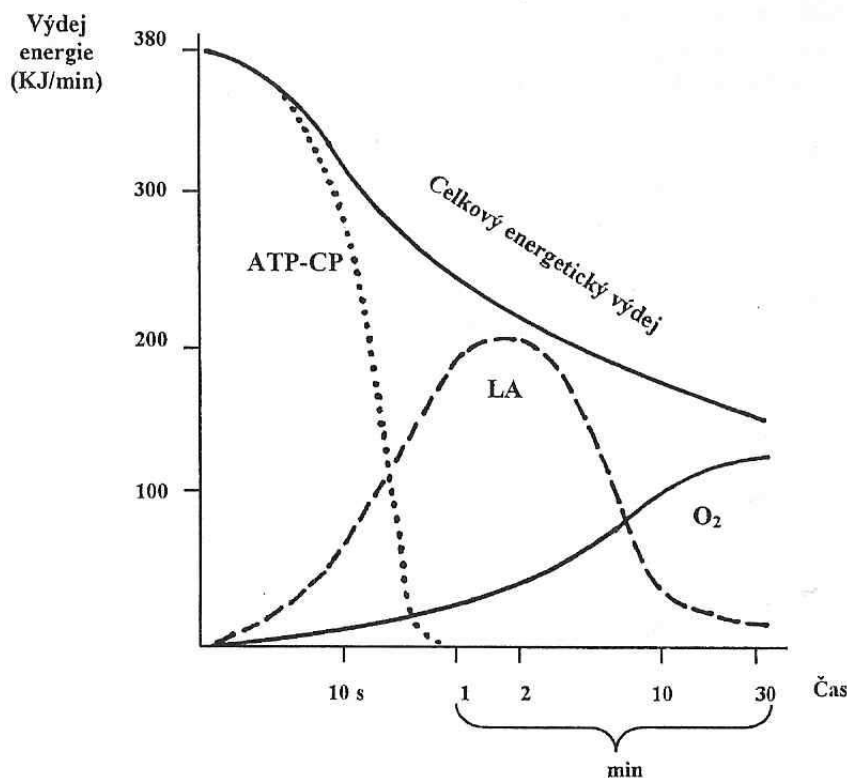
Zdroj: Dovalil, (2009, 129).

Tabulka 4: Podíl energetických systémů (%) na činnosti různé doby trvání a relativně maximální intenzity

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

Zdroj: Dovalil, (2009, 58).

Obr. 9: Průběh energetického výdeje a podíl jednotlivých systémů energetické úhrady ve svalu v závislosti na době trvání zatížení (Keller a Pavliš 1998)



Zdroj: Dovalil, (2009, 57).

2.2.2 Kondiční faktory

Dovalil, (2009, 22) hovoří o kondičních faktorech takto: „Za kondiční faktory sportovního výkonu se považují pohybové schopnosti. V každé pohybové činnosti, která tvoří obsah sportovních výkonů, lze identifikovat projevy „síly“, „vytrvalosti“, „rychlosti“ aj., jejich poměr se podle pohybových úkolů liší. Předpokládá se, že jde o projevy pohybových schopností člověka, o nichž vypovídají určité charakteristiky pohybů (např. jejich trvání, rychlost, překonávání odporu, složitost pohybu, přesnost provedení apod.).“

U vytrvalostního běžce můžeme pozorovat projev vytrvalosti a trvání prováděného pohybu. Kondiční faktory určují samotný sportovní výkon. Neumann, Pfützner, Hottenrott, (2000, 34) je charakterizují především jako:

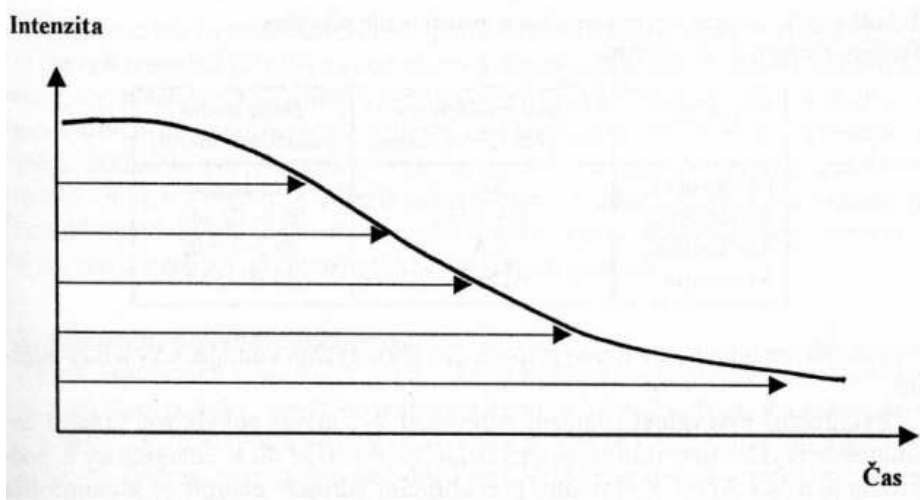
- 1) budování vytrvalostního a silově-vytrvalostního potenciálu pro speciální výkonnost bezprostředně zapojených svalových skupin, jeho zvýšení se projeví zvětšením pohybového rozsahu při stejné, resp. vyšší pohybové frekvenci.
- 2) vyšší stabilitou a variabilitou výkonu v průběhu celé závodní tratě.
- 3) možnosti regulovat změny frekvence pohybového cyklu ve spojení se schopností překročení závodního tempa.
- 4) technickým rozvojem a cílem využitím nových závodních technologií.

Při skladbě mezocyklů se zaměřuji hlavně na budování vytrvalostního a silově-vytrvalostního potenciálu. Výkonnost při dlouhém běhu závisí na udržení správně nastaveného tempa závodu. Pro splnění tohoto předpokladu je tento faktor stěžejní.

Dovalil, (2009, 24) zdůrazňuje poznatky o pohybových schopnostech, který: „Se zakládají na znalostech anatomie, fyziologie, biochemie, biomechaniky aj. V souhrnu se ovšem jedná o schopnosti člověka. Ty je možné identifikovat v takové úrovni poznání, která se zajímá o komplexní lidské chování, v němž se projevují jeho schopnosti. Teoreticky i prakticky uznané pojetí pohybových schopností je jistým zobecněním ze široké palety pohybových projevů člověka. Všeobecně je akceptováno (poprvé Grundlach 1968, Schnabel a kol. 1997 a další) rozdělení schopností na **kondiční** a **koordinální**, nověji se uvažuje o třídě schopností **hybridních**.“

Podrobněji se budu zabývat vytrvalostními schopnostmi, které jsou základním kamenem pro budování a rozvíjení fyzické kondice. Dovalil, (2009) hovoří o vytrvalostních schopnostech jako o sportovních výkonech, které se uskutečňují delší dobu několik minut až hodin bez přerušení nebo pauzy. Délka doby závodu je přímo závislá na náročnosti prováděného pohybu, výkon je limitován únavou. Předpoklady vytrvalosti dovolují vykonávat intenzitu co nejdéle nebo co nejrychleji, to znamená, že dokážeme odolávat únavě. Uplatníme zde velkou škálu motoriky. Dlouhodobou vytrvalost můžeme také chápat jako tzv. obecnou vytrvalost.

Obr. 10: Závislost intenzity a doby trvání pohybové činnosti



Zdroj: Dovalil, (2009, 29)

Další determinanty vytrvalostního výkonu podle Grasgrubera a Cacka, (2008).

1. Výše maximální aerobní kapacity (VO₂max.)

Hodnota VO₂max. je definována jako maximální množství přijatého kyslíku, které je organismus schopen zpracovat při svalové práci. Čím více kyslíku svaly spotřebují, tím více je energie vytvořená aerobním způsobem. To znamená, čím méně odpadních látek, tím vyšší výkon a oddálení únavy. Maximální spotřebě kyslíku se budu podrobněji věnovat v samostatné kapitole.

2. Ekonomie běhu

Ekonomie běhu se vyjadřuje jako spotřeba kyslíku v ml/kg tělesné hmotnosti za minutu. Spotřebovaný kyslík a rychlost pohybu se zvyšuje v přímé úměře. Běžec, který je méně ekonomický, spotřebovává více kyslíku, takže na úrovni VO₂max. dosáhne nižší rychlosti běhu.

3. Fyziologie kosterního svalstva

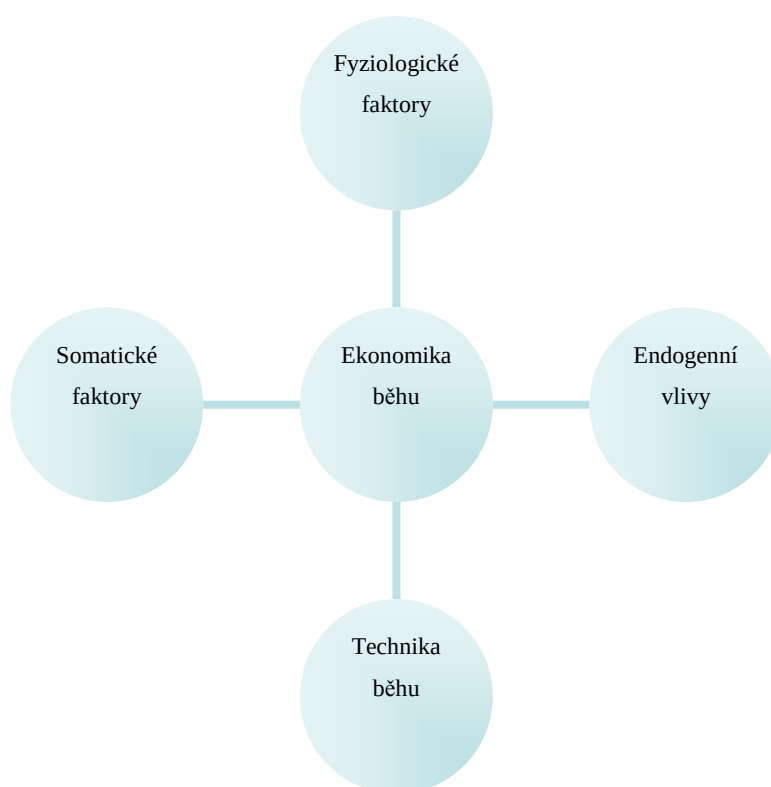
Je ovlivňována tzv. anaerobním prahem (laktátový práh). Je to vztah mezi produkcí laktátu a jeho odstraňování z pracujícího svalu do krve. Anaerobní práh vyznačuje hranici, na které můžeme udržet pohyb do doby vyčerpání glykogenu, tj. 90 min.

2.2.3 Technické faktory

Dovalil, (2009, 34) definuje techniku jako: „Účelný způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jedince, s biomechanickými zákonitostmi pohybu a uskutečňuje se na základě neurofyziologických mechanismů řízení pohybu. Využívají se přitom i další předpoklady sportovce, především kondiční, somatické i psychické.“

Technika běhu úzce souvisí s již výše zmíněnou ekonomikou běhu. Samotný běh mohou ovlivňovat nadbytečné pohyby, které se snažíme eliminovat správným provedením běhu. Ekonomii běhu přímo ovlivňují i další tři faktory, somatické, fyziologické a endogenní.

Obr. 11: Faktory ovlivňující ekonomiku běhu



Zdroj: upraveno dle Grasgruber a Cacek, (2008, 51)

Kučera a Truksa, (2000, 48) hovoří o ekonomice běhu: „Ekonomie běhu, schopnost udržet rychlost s minimálním vynaložením energie, se stále považuje za jeden z faktorů u výkonů vysoké úrovně. Ekonomie běhu je založena na takových kriteriích, jako jsou účinný metabolismus, charakteristické pohybové znaky,

individuální rozdíly v tělesné stavbě apod. Některé sportovně – vědecké studie ukazují, že zlepšení biomechanické účinnosti běhu vysoce přispívá k rozvoji výkonnosti“

Podle Dovalila, (2009) můžeme chápat sportovní dovednosti jako jednotu vnějších projevů motoriky člověka a jejích vnitřních neurofyzilogických mechanismů. Pak je možné rozlišovat techniku na „vnější“ a „vnitřní“.

„**Vnější**“ **techniku** můžeme charakterizovat jako sled pohybů, které můžeme nejen pozorovat, ale i prakticky měřit. Vyjadřuje množství i kvalitu pohybové činnosti.

„**Vnitřní**“ **technika** staví na pohybových schopnostech jednotlivce. Jednotlivé pohybové schopnosti – silové, vytrvalostní, rychlostní atd. – nejsou využívány izolovaně, ale ve vzájemné součinnosti a vytvářejí rozmanité specificky zaměřené komplexy.

Specifická kritéria techniky běhu podle Kučery a Truksy, (2000) odrážejí viditelné pohybové faktory, který se hodnotí podle biomechanických norem. Získat hodnoty těchto norem je dost složité. Normy obvykle jsou založeny na hodnocení:

- výkonu v oporové fázi kroku
- amortizační část
- hnací část
- výkonu v letové fázi.

Fáze běžeckého kroku dle Kučery a Truksy, (2000)

1) Amortizační fáze

Smyslem pohybu v této fázi je dosažení minimální ztráty dopředné rychlosti. Důležitým faktorem amortizační fáze je se vyhnout vertikálním odchylkám těžiště od dráhy běhu. Dalším ukazatelem je toporné došlápnutí na podložku. V běhu noha dokračuje daleko před těžištěm, to zapříčiňuje ztrátu dopředné rychlosti. Pokles těžiště a kyčlí je závislý na vertikální rychlosti běžce a rovnováze těla před došlapem. Dobře provedený došlap zachová více elastické energie ve svalovém systému k užitku v následující hnací fázi. Aktivované svaly v kotníku uchovávají elastickou energii během amortizační fáze a svaly kolene a kyčle působí na udržení postoje.

2) Hnací fáze

Správnost této fáze závisí na optimálním provedení úhlu odrazu, využití nahromaděné energie svalů a využití reakční síly, která zajišťuje pohyb vpřed-nahoru opačné nohy. Ukončení reakční síly je dříve, než se hnací noha zvedne z dráhy. Nejdůležitější tedy je

se snažit o co nejkratší kontakt s podložkou. Prodlužování první části hnací fáze není správné, může docházet k pohybu vzhůru, což by zapříčinilo rychlostní ztrátu pohybu. Hnací fáze musí být vyrovnaná, aby byl zajištěn optimální hnací úhel a krátká pro načasování akce nohy vpřed. Na konci hnací fáze následuje vypínací akce stehna vedoucí nohy, která zajišťuje správný pohyb vpřed švihové nohy. Opěrná noha je v mírném pokrčení (při bězích na střední a dlouhé tratě), do propnutí se dostává jenom při finiši.

3) Letová fáze

Minimální energetický výdej a omezená doba trvání letové fáze je důležitým ukazatelem vyhodnocení běhu. Dlouhému pohybu vzad vzhůru druhé nohy můžeme zamezit švihovou akcí stehna z předchozí hnací fáze. Při dlouhém běhu je nejlepší nevykopávat nohu nad úroveň kolena. V druhé části letové fáze je rozhodujícím faktorem aktivní klesání stehna vedoucí nohy. Následuje aktivní dokrok nohy a zmenšení zpožďovací síly. Avšak je třeba mít stále na mysli, že nejdůležitějším v celém běžeckém krokovém cyklu je amortizační fáze.

Kučera a Truksa, (2000, 51) dělí momenty, které by se měli sledovat při jednotlivých fázích běhu:

- a) délka kroku,
- b) frekvence kroku,
- c) doba trvání letové fáze,
- d) doba oporové fáze,
- e) změny, které probíhají při změně rychlosti běhu
- f) úhel odrazu (zda nedochází k odrazu mimo těžiště),
- g) postavení hlavy, trupu,
- h) způsob vedení paží, uvolněnost v ramenou,
- i) horizontální, či vertikální odchylky těžiště (skákání, nebo kolébání).

Je třeba si uvědomit, že běžec a jeho technika je individuální projev a závisí na stavu trénovanosti, zdravotním stavu a vnějších projevech.

2.2.4 Taktické faktory

Dovalil, (2009, 38) o taktických faktorech: „Taktikou se chápe způsob řešení širších a dílčích úkolů, realizovaných v souladu s pravidly daného sportu. Spočívá ve výběru optimálního řešení strategických úkolů. Ten však bezprostředně souvisí s technickými aspekty, takže realizace taktických záměrů je možná jedině prostřednictvím techniky. Výběr řešení se promítá v individuálním nebo kolektivním taktickém jednání sportovců.“

Správně zvolené a udržované tempo je klíčovým místem pro běžce v daném závodu. Běžec musí sám odhadnout správné rozložení svých sil po celý závod. Splnění tohoto předpokladu, který je jeden z nejdůležitějších faktorů taktiky, může běžec dosáhnout daného cíle.

Fáze taktického jednání:

Taktické jednání vytrvalce vyjadřuje jeho vztah k proměnlivým podmínkám běžeckého závodu. Dovalil, (2009, 187) rozděluje taktické jednání do tří fází.

a) Vnímání a analýza

- vznik situace,
- rozpoznání situace,
- rozbor situace.

b) Myšlenkové řešení

- návrh řešení,
- výběr řešení.

c) Pohybové řešení

- provedení řešení
- zpětná vazba.

Dovalil, (2009) procesy taktického myšlení popisuje jako formující se představy o vhodném řešení daných problémů, které se fixují v určitých vzorcích podle jejich hlavního záměru. Tyto vzorce se časem propojí v řetězce a tvoří síť neurofyziologických základních taktických dovedností. S formováním taktického myšlení se také rozvíjejí současně technické dovednosti a fyziologické funkce příslušných vnitřních orgánů s energetickými zdroji.

2.2.5 Psychické faktory

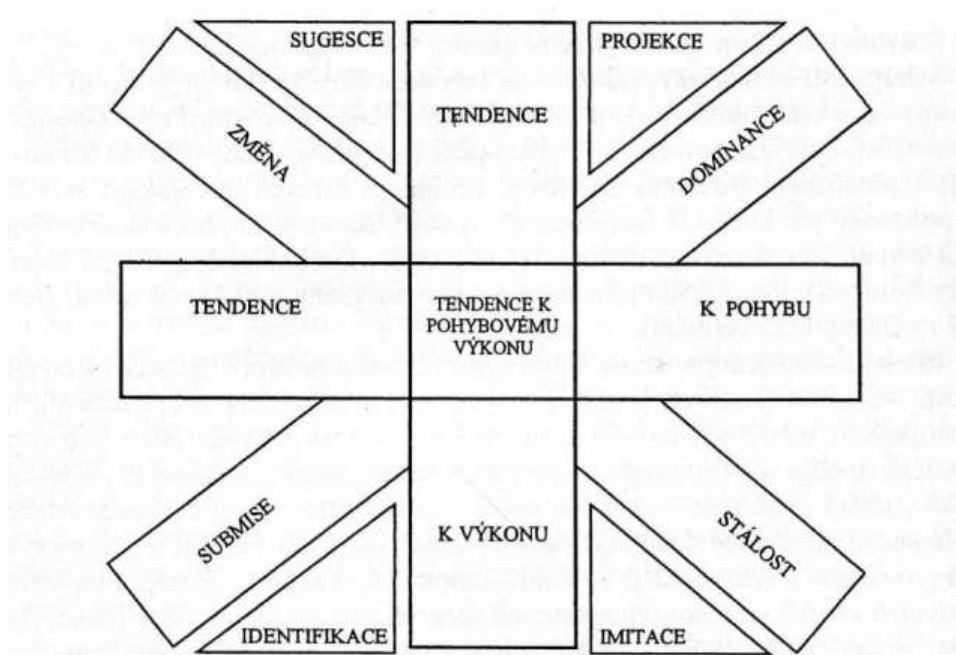
Dovalil, (2009, 40) uvádí definici psychický faktorů: „Přestože struktura výkonu vychází ze sportovní specializace (s odpovídajícími faktory kondičními, technickými, a taktickými), mají u všech typů výkonů zásadní význam faktory psychické. Vyplývá to z mimořádné náročnosti soutěžních situací na psychiku člověka. Mnohé se ovšem vztahují přímo i zprostředkovaně k tréninku.“

Psychické rozpoložení vytrvalce je velice důležité pro správné absolvování tréninkové jednotky. Působení vlivů jako je počasí, momentální nálada, ale i délka a náročnost tréninku může ovlivnit výkon. S tím vším se musí vytrvalec dennodenně potýkat, záleží jen na jeho psychické odolnosti.

Kučera a Truksa, (2000, 19) hovoří o psychické přípravě jako o: „Souhrn psychicko-pedagogických prostředků a metod, které jsou v rámci tréninku nedílně spojeny s ostatními složkami přípravy. Psychická příprava nezůstává jen náhodným rozvojem psychických vlastností sportovce, ale stává se organickou součástí tréninkové přípravy. Rozeznáváme dvě etapy: **1) postupná příprava na závody** – dlouhodobá psychická příprava, **2) bezprostřední příprava před závodem** – krátkodobá psychická příprava. Psychologická příprava je uplatňována především trenérem a jejím smyslem je urychlovat a zkvalitňovat celkovou adaptaci atleta na podmínky tréninkového procesu, zejména však regulaci a optimalizaci psychických funkcí na podmínky závodů.“

Cílem psychologické přípravy je snaha o vytvoření ideálních podmínek pro tréninkový proces sportovce. Jde o neustálé rozvíjení jeho psychické odolnosti. Důležitou součástí psychiky sportovce je motivace tu Dovalil, (2009) vysvětluje jako podněcující příčinu chování. Je zde také rozhodující směr, vznik a intenzita jednání člověka a má i vliv energetizující. Motivaci nemůžeme klasifikovat jako jiné schopnosti, které se dají měřit a diagnostikovat. Je velmi těžké motivaci podrobněji analyzovat. Zprostředkuje také důležité složky psychického charakteru, jako jsou např. potřeby, emoce a vůle.

Obr. 12: Motivační trs základních a podněcujících tendencí ve sportu



Zdroj: Dovalil a kol., (2009, 42)

Motivace pro běžce je velmi důležitá a podstatná součást tréninku. Kučera a Truksa, (2000) popisují běžeckou motivaci tak, že každá činnost a jednání je motivováno. Snažíme-li se o něco, má to své příčiny a důsledky. V celé struktuře psychologických parametrů má motivace zvlášť velký význam. Bez náležité motivace nelze dělat dlouhodobě sport a běžecké disciplíny obzvlášť. Součástí motivačního procesu je důležitá seberealizace, snaha dosahovat nejvyšších výkonů a uspokojení hmotných potřeb. Hošek (1983) dělí motivaci na tréninkovou a soutěžní, přičemž soutěžní nepředstavuje zpravidla takový problém, neboť zde působí nezávislé motivy sportovního boje a vliv přímých důsledků umístění. Tréninková motivace je v psychologii posuzována jako problémová a v porovnání se soutěží méně dostatečná. Běžec si musí zvykat na denní vysokou tréninkovou zátěž, často doprovázenou bolestí a nepohodou. Samotný vytrvalostní trénink, přestože bývá spojen s nepříjemnými pocity, bývá pro běžce emotivním uspokojením. Typickým znakem dobrých běžců bývá stálá motivace.

2.2.6 Exogenní faktory

Exogenní faktory mohou ovlivnit běžce do takové míry, že celkový výkon nemusí odpovídat připravenosti sportovce. Dovalil, (2009) je definuje jako činitele zevní povahy. Nemůžeme je ovlivnit vlastními silami a nejsou trénovatelné. Ve struktuře sportovního výkonu nenajdeme exogenní faktory, ale musíme s nimi počítat. Mohou to být vlivy jako např. materiál, konstrukce výstroje a výzbroje, vliv klimatu a složení výživy, kterou se budu podrobněji zabývat.

Výživa a pitný režim

Dovalil, (2009, 62): „Energetický výdej při tréninku a soutěžích klade neobvyklé požadavky na výživu sportovců. Zvláště u některých druhů sportů a zatížení (např. vytrvalostní výkony) je problémem udržet rovnováhu mezi potřebným energetickým příjmem a výdejem. Výživou se řeší navýšení svalové hmoty, případně redukce svalového tuku. Do středu pozornosti se tak dostává hodnota stravy z hlediska množství, složení i kvality.“

Klasifikace složek potravin do pěti tříd podle Dovalila, (2009) a Grasgrubera a Cacka, (2008)

Cukry (jednoduché a složité) mají v těle mnoho funkcí:

- jsou důležitou součástí stravy, a to především u vytrvalců,
- jsou hlavním a nejpohotovějším zdrojem energie, zvláště během zátěže o vysoké intenzitě,
- jejich přítomnost reguluje metabolismus tuků a bílkovin,
- energeticky na nich závisí nervový systém,
- je z nich syntetizován svalový a jaterní glykogen.

Hlavním dodavatelem cukrů jsou ovoce, zelenina, obiloviny, mléko a koncentrované sladkosti. Přebytky cukrů ukládá tělo v podobě glykogenu do svalů a jater. Proto ve vytrvalostních disciplínách příjem cukrů a následné ukládání svalového glykogenu je nezbytnou složkou pro trénování a výkon v závodě. Sportovci především ocení tzv. glykemický index, který určuje rychlost metabolizování cukru a poté přeměnu na glukózu nejpohotovější energetický zdroj.

Obr. 13: Glykemický index potravin

Glykemický index potravin (podle www.stob.cz, www.mendosa.com/gi.htm aj. zdrojů)					
Cukry		Pomeranče	31–51	Chléb pšeničný bílý	70
Maltóza	105–110	Švestky	22–53	Bílá mouka	70
Glukóza	~100	Třešně	20–22	Nudle	70
Sacharóza	~70	Jablka	28–44	Sýrová pizza	58–60
Laktóza	43–48	Banány zralé	46–70	Vař. špagety 5 min.	35
Fruktóza	20–23	Hrozny	43–59	Vař. špagety 20 min.	60
Nápoje		Zelenina a luštěniny		Bílá rýže vařená	~65
Mléko plnotučné	25	Čočka	18–37	Těstoviny	40–55
Mléko polotučné	29	Fazole	13–46	Ostatní	
Coca Cola	58–70	Hrách	10–48	Med (~30 % fruktózy)	~70
Pomerančový džus	46–57	Mrkev syrová	16–35	Med (~50 % fruktózy)	~40
Fanta	65–68	Vlašské ořechy	15	Hořká čokoláda	22
Jablečný džus	39–44	Burské oříšky	7–23	Mléčná čokoláda	34–49
Isostar	70	Hlávkový salát	10	Houby	10
Gatorade	90	Rajčata	10	Jogurt nízkotučný	~30–35
Ovoce		Sója, sójové boby	14–20	Jogurt netučný	23–25
Broskve	28–56	Brambory vařené	56–70	Sušenky	55
Grapefruit	22–25	Brambory pečené	83–95	Tyčinky Mars	47–68
Hrušky	33–42	Bramborová kaše	70–90	Tyčinky Snickers	41–68
Jahody	40–50	Chipsy	75–80	Tyčinka Twix	43–44
Kiwi	47–58	Těstoviny a obiloviny		Tyčinky Müsli	39–66
Červený meloun	71–72	Bageta	72–85	Zmrzlina vanilková	37–50
Meruňky	55–57	Vafle, croissant	75–76	Pudink	40–47
Ananas	51–66	Chléb celozrnný	40–64	Perník	41–55

Zdroj: Grasgruber a Cacek, (2008, 404)

Tuky sloučeniny organického původu, které mají omezenou rozpustnost ve vodě. V těle existují především jako:

- triglyceridy,
- volné mastné kyseliny,
- fosfolipidy,
- steroly.

Dovalil, (2009, 63) vysvětluje fungování tuků v organismu: „Tělo ukládá většinu tuku jako triglyceridy v podkožním tuku. Jsou nejkoncentrovanějším zdrojem energie.

Tuk v potravě, zvláště cholesterol a triglyceridy, hraje podstatnou roli při výskytu civilizačních chorob, ale také slouží mnoha životně důležitým funkcím:

- je nezbytnou složkou buněčných membrán a nervových vláken,
- je hlavním zdrojem energie, poskytuje tělu 70% energie,
- podporuje a chrání životě důležité orgány (oči, ledviny apod.)
- steroidní hormony v těle se tvoří z cholesterolového prekurzoru,
- vitaminy rozpustné v tucích jsou v těle transportovány prostřednictvím tuků,
- tělesné teplo je udržováno díky izolaci tvořené podkožní tukovou vrstvou.“

Bílkoviny patří mezi sloučeniny obsahující dusík a tvořené aminokyselinami. Tvoří základ tělesného stavebního materiálu. Správná hodnota příjmu bílkovin, zaručující rovnováhu organismu, je 0,6-0,8 g kvalitních bílkovin na jeden kilogram tělesné hmotnosti. Bílkoviny v těle jsou:

- hlavní strukturní částí buněk,
- používány pro růst, regeneraci a udržování tělesných tkání,
- nutné pro tvorbu hemoglobinu, myoglobinu, enzymů, protilátek a mnoha hormonů,
- možným zdrojem energie.

Kvalitní bílkoviny jsou obsaženy v mase, rybách, drůbeži, vejcích a mléce. Obsahují také všechny esenciální aminokyseliny. Příjem bílkovin závisí na individuální tělesné hmotnosti a tělesném složení.

Vitamíny, A, D, E, K, B₁, B₂, B₆, B₁₂, B₃, kyselina listová, kyselina pantothenová, H, C. jsou organické sloučeniny, které mají specifické funkce: podpora růstu a imunita. Tělo nepotřebuje velké dávky, ale nedostatek vitamínu znemožňuje využití jiných živin. Jsou nepostradatelné při uvolňování energie, stavbu tkání a metabolické reakce.

Minerály, vápník, fosfor, železo, sodík, draslík, chlór jsou anorganické látky tvořící asi 4% tělesné hmotnosti. Buněčné funkce by bez minerálů nemohly normálně proběhnout. Ve velkém množství se vyskytují v kostech a zubech, ale nacházejí se i uvnitř a vně buněk. Při sportu se minerály ztrácejí pocením. Dlouhá fyzická zátěž může zapříčinit i velké ztráty minerálů.

Pitný režim běžce je velmi důležitý pro celé naše tělo, které je převážnou částí složeno z vody. Správný příjem vody do našeho organismu je nedílnou součástí, abychom mohli podávat optimální sportovní výkony. U mužů tvoří voda 60% celkové tělesné hmotnosti, u žen 50%. Voda odvádí případné tělesné teplo, které vzniká při cvičení v podobě potu.

Kučera a Truksa, (2000, 93) popisuje dodržování pitného režimu: „Doplňování tekutin je nedílnou součástí výživy a tedy i regenerace. Voda tvoří značnou část těla a rozhodující část vnitřního prostředí. Proto to, co pijeme, velmi silně ovlivňuje to, jaké je naše tělo. Dostatek tekutin je nutný pro dobrou termoregulaci. V době výkonu vzniká teplo, které je krví odváděno do periferního krevního oběhu a zde se povrch ochlazuje pocením. Tím dochází k ztrátám tekutin. Čím vyšší je okolní teplota, tím jsou ztráty vyšší. V průběhu výkonu a po něm je třeba tyto ztráty nahradit. Ztráty potem činí, v závislosti na vnější teplotě, intenzitě výkonu a individuální adaptabilitě na vnější prostředí (tedy schopnost potit se), okolo 2 – 3 l za hodinu. Po absolvování dlouhého běhu v teplém prostředí může dojít ke ztrátám vody v rozmezí 2 – 7% tělesné hmotnosti. To může vést až k přehřátí organismu. Nutno je vzít v úvahu i takt, že pocením odchází z těla nejen voda, ale i minerální látky a stopové prvky.“

Kučera a Truksa (2000) rozděluje náhrady tekutin do dvou fází, ale důležité je také před započítáním výkonu se snažit doplňovat tekutiny dostatečně velkým množstvím, aby nedošlo ke změně vnitřního prostředí. Při vytrvalostních výkonech vysoké intenzity musíme doplňovat tekutiny při výkonu nebo po výkonu.

a) při výkonu – Při výkonu se doporučuje používat sportovní nápoje, které obsahují málo cukrů a maltodextrinu a dobře je organismus vstřebává.

b) po výkonu – Po výkonu musíme dbát na správný pitný režim, dodávku minerálů, stopových prvků a vitamínů. Nápoje mají obsahovat méně cukrů a škrobů.

2.3 Složky sportovní přípravy

1. Kondiční příprava

2. Technická příprava

3. Taktická příprava

4. Psychologická příprava

1. Kondiční příprava

Dovalila, (2009, 107): „Kondiční příprava, jedna ze složek tréninku, se primárně zaměřuje na ovlivnění pohybových schopností sportovce. Pohybové schopnosti nepochybně patří k významným faktorům většiny sportovních výkonů, ve svém celku

mají také podstatný význam jako kondiční základ sportovní výkonnosti vůbec. Kondiční příprava ve větší nebo menší míře, více nebo méně komplexně „zasahuje“ různé fyziologické funkce lidského těla (systém nervosvalový, dýchací, srdečně-oběhový atd.), dotýká se ale i procesů psychických (úrovně aktivace, vůle, koncentrace pozornosti apod.).“

V kondiční přípravě vytrvalostního běhu je důležitou součástí rozvoj základní vytrvalosti. Ke správnému rozvoji potřebných kondičních schopností je zapotřebí zvolit tréninkové zatížení a metody tak, aby byly efektivně využívány.

Neumann, Pfützner, Hottenrott, (2000, 35) definují rozvoj základní vytrvalosti: „Rozvoj základní vytrvalosti zaujímá v tréninkovém procesu vytrvalostních sporů klíčovou úlohu. Základní vytrvalost je předpokladem pro zvládnutí stále se zvyšující rychlosti v závodě. Podíl tréninku základní vytrvalosti činí 60-85% celkového tréninkového objemu. Rozvoj této schopnosti určuje priority v tréninku jednotlivých vytrvalostních odvětví.“

2. Technická příprava

Cílem technické přípravy je zvládnout techniku běhu po celou dobu závodu. Kučera a Truksa, (2000) hovoří o zvládnutí správné techniky běhu v souvislosti se samotnou efektivitou běhu. Hodnocení efektivní běžecké techniky je způsob pohybu během výkonů špičkové úrovně. Musíme dbát na základní fyzické předpoklady běžce. Technická příprava závisí na běžeckém potenciálu, zakládá se na ukazatelích jako maximální spotřeba kyslíku, velikost kyslíkového dluhu, ANP apod. Čím vyšší je výkon se stejnými fyziologickými ukazateli, tím lepší je technika běhu.

Výkony běžecké elity byly v posledních 20. letech zlepšovány současně se zvyšujícím se objemem a intenzitou tréninku. Tento „fyziologický progres“ vede většinu trenérů ke snižování významu technické přípravy běžců.

3. Taktická příprava

Taktickou přípravu (Dovalil, 2009, 184) popisuje tak že: „V řadě sporů plyne nutnost sledovat situaci a její změny, rychle vybírat optimální řešení a realizovat ho, často ve velmi krátkém čase. Úspěšné řešení složité soutěžní situace se tak stává stěžejní podmínkou vysokého sportovního výkonu, taktické aspekty sportovních činností patří v mnoha odvětvích k limitujícím faktorům struktury sportovního výkonu. Když rozhodování může být také intuitivní, v zásadě i na taktické požadavky výkonu se

sportovci musejí předem v tréninku připravit. Taktická příprava se proto chápe jako proces osvojování a zdokonalování vědomostí, dovedností, schopností a postupů, které umožní sportovci vybírat v každé sportovní situaci optimální řešení a toto řešení úspěšně prakticky realizovat.“

Taktická příprava běžce na 5 000m, 10 000m, nebo půlmaraton je velice důležitá. Před startem si musíme stanovit rychlost svého plánovaného tempa po celou dobu závodu a možnost měnit tempo podle okolností. Také naplánování využití případných občerstvovacích static na trati.

Choutka a Dovalil, (1991, 155) hovoří o taktické přípravě takto: „Úkoly taktické přípravy zahrnují i upevňování takových rysů osobnosti, jako jsou cílevědomost, samostatnost, rozhodnost, ale i koncepčnost, vůdcovské kvality apod. V tomto smyslu je taktická příprava úzce propojena s technickou a kondiční připraveností sportovce.“

2.4 Maximální spotřeba kyslíku VO2max.

Neumann, Pfützner, Hottenrott, (2000, 87): „Maximální spotřeba kyslíku (VO2max.) představuje schopnost organismu kyslík přijímat, transportovat a využívat a prezentuje schopnost maximálního aerobního využití energie při zatížení. Rozvoj maximální spotřeby kyslíku závisí na objemu zatížení a příslušné intenzitě. Přírůstek spotřeby kyslíku svědčí o vyšších tréninkových rychlostech a s tím je spojeno dosažení vyšší energetické bilance. Pro vysokou výkonnost ve vytrvalostních sportech je nutné dosažení určité referenční hodnoty VO2max.“

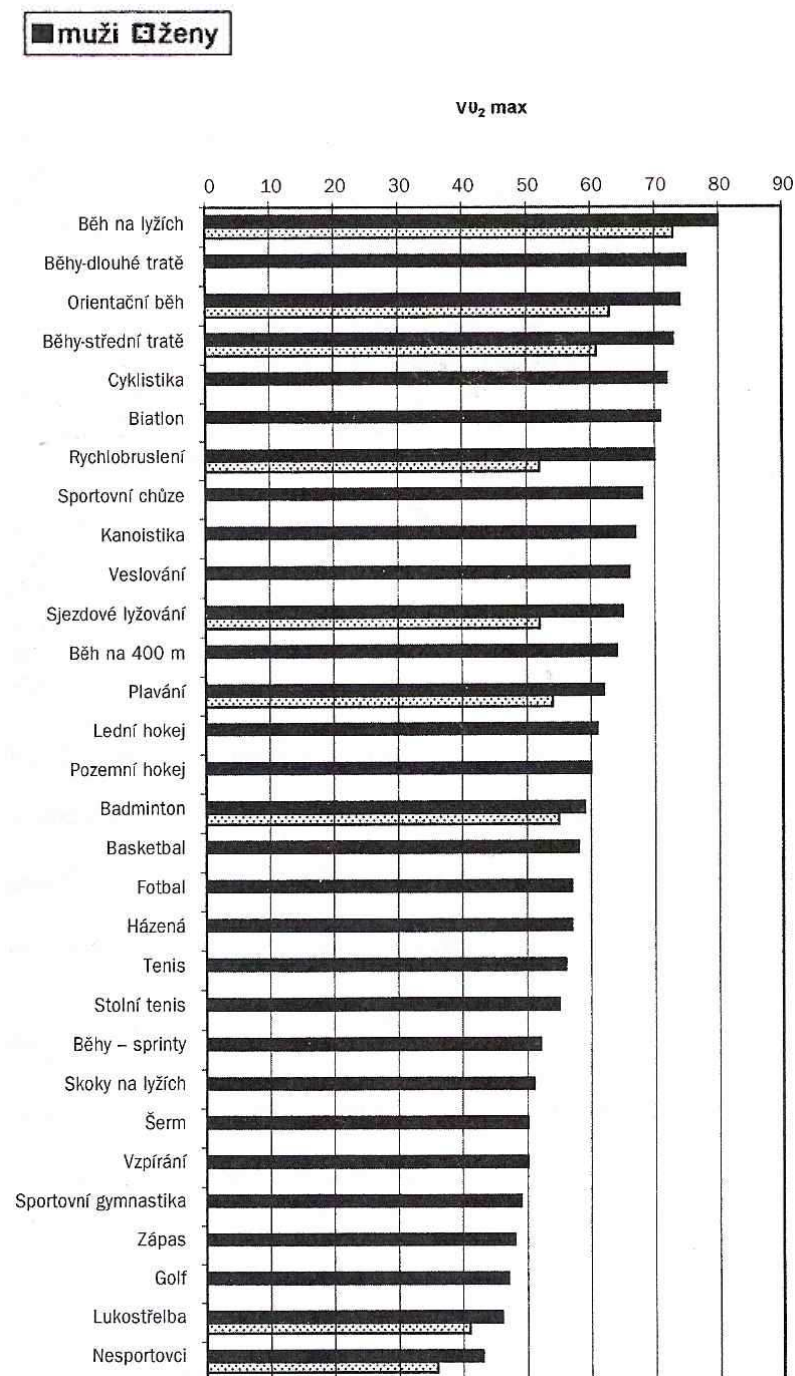
Tabulka 5: Výsledky laboratorních testů našich špičkových závodníků

disciplína	VO2max	TFpři VO2max	RQ	Rychlost	ANP
muži	(ml/kg)	tepů/min		km/hod.	km/hod.
800 m	73 – 77	195 – 198	1,12 – 1,15	22	16
1500 m	75 – 78	190 – 197	1,10 – 1,15	21,5	17
5000 m	78 – 82	188 – 195	1,05 – 1,08	21	17,5
3000 m př.	77 – 80	187 – 195	1,00 – 1,10	21	17

Zdroj: Kučera a Truksa, (2000, 103)

Podle Grasgrubera a Cacka (2008) a Neumanna, Pfütznera a Hottenrotta (2000) je VO_{2max} . pouze jako ukazatel maximálního potenciálu aerobní produkce energie. Vytvrlost (aerobní kapacita) jako taková, závisí především na běžecké ekonomice a výši anaerobního prahu. Hodnota VO_{2max} . také ukazuje schopnost regenerace organismu při přerušovaném výkonu. Dalším ukazatelem vyšetření je spotřeba kyslíku při submaximálním zatížení. Správný průběh tréninku má za příčinu snížení spotřeby kyslíku při stejné rychlosti. Při navýšení aerobní výkonnosti je spotřeba kyslíku ekonomičtější. Za pomoci další veličiny, jako je procentuální podíl VO_{2max} , můžeme určit jaké množství maximální spotřeby kyslíku se spotřebuje při aerobním výkonu. U trénovaného běžce je VO_{2max} . vyšší. Dechový ekvivalent je hodnotou odvozenou od spotřeby kyslíku. Udává kolik litrů kyslíku je přijato se vzduchem při nádechu. Průměrný dechový ekvivalent je 22-27. Dosažením při zatížení hodnoty 29, dech sportovce se zrychluje a začíná se vytvářet laktát. Aerobní zatížení je překročeno a nedostatek kyslíku se nahrazuje glykolýzou.

Obr. 14: Maximální spotřeba kyslíku ($\text{Vo}_{2\text{max}}$, ml/kg/min) u výkonných sportovců a sportovkyň různých specializací (údaje různých autorů)



Zdroj: Dovalil, (2009, 140)

2.4.1 Měření VO₂max.

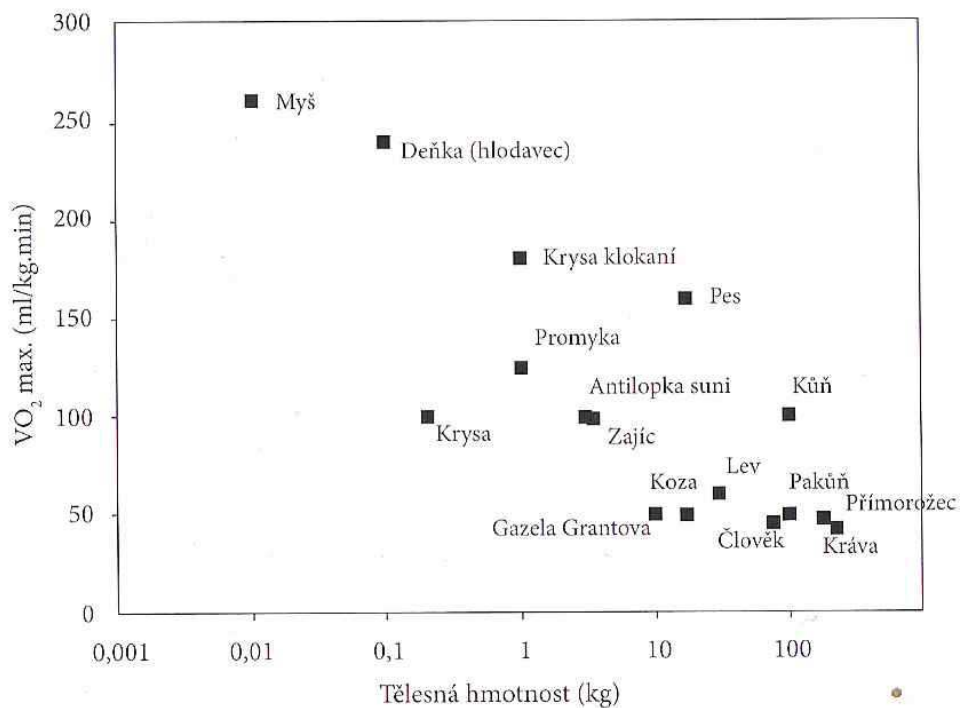
Grasgruber a Cacek, (2008, 43): „Měření VO₂max. se provádí v laboratořích na ergometrech (obvykle běžeckých či bicyklových). Některé novější studie provádějí tyto testy na dráze za pomoci telemetrického zařízení vážícího méně než 1 kg, který nese běžec na zádech. Hodnoty VO₂max. se udávají buď v absolutních číslech (ml kyslíku za minutu, ml/min), nebo přepočtené na kg tělesné hmotnosti za minutu (ml/kg. min.).“

Kučera a Truksa, (2000) a Grasgruber a Cacek, (2008) dále definují metody měření VO₂max. Důležitým faktorem ovlivňující vyšetření, je výkon našeho srdce a schopnost krevního oběhu transportovat kyslík. Dále u vrcholových sportovců závisí také na kapacitě plic, svalové fyziologii (spotřeba kyslíku v mitochondriích, hustotě kapilár, efektivitě transportu O₂) na délce a náročnosti pohybu.

Možné hodnoty, které můžeme získat z vyšetření:

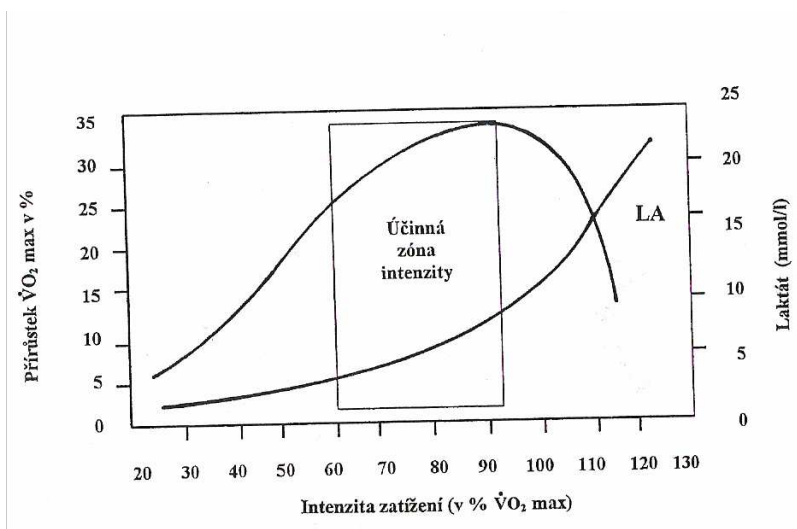
- Tepová frekvence: vyjadřuje frekvenci srdce za minutu
- VO₂ (ml/kg/min): udává množství kyslíku spotřebovaného organismem za minutu.
- VO₂max. (%): maximální spotřeba kyslíku
- RQ vyjadřuje poměr mezi vyloučeným oxidem uhličitým a spotřebovaným kyslíkem.
- Minutový srdeční objem: je množství krve přečerpávané srdcem za 1 min.
- Vitální kapacita: objem vzduchu, který může být vydechnut po maximální
- Dechový objem (V_t): množství vzduchu, který je při normálním dýchání vdechnuto do plic
- Hladina laktátu po vyšetření: obsah kyseliny mléčné ve svalech, rozklad glukózy při svalové práci

Obr. 15: Člověk-atlet ve srovnání se zvířaty. Průměrná hodnota muže 50ml/kg.min.



Zdroj: Grasgruber a Cacek, (2008, 45).

Obr. 16: Závislost přírůstku aerobního výkonu(v %) na aplikované intenzitě zatížení (v % VO2max) během několikaměsíčního tréninku (Neumann a kol.1998)



Zdroj: Dovalil, (2009, 145)

2.5 Rozvoj vytrvalostních schopností

Kučera a Truksa, (2000, 31) uvádějí definice rozvoje vytrvalostních schopností autorů: „Fartlek (1972) definoval vytrvalostní schopnost vykonávat určitou činnost tak dlouho, než dojde k poklesu výkonnosti. Macour (1977) pak vytrvalost definuje jako maximální dobu, po kterou je možné udržet intenzitu pohybové činnosti na určitém procentu maximální spotřeby kyslíku. Podle Dovalila (1986) za vytrvalost se dá všeobecně pokládat pohybová schopnost člověka k dlouhotrvající tělesné činnosti, souboru předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejlépe, nebo po stanovenou dobu délkou cvičení a jako schopnost odolávat únavě.“

Dělení vytrvalosti z hlediska trvání výkonu podle, Kučery a Truksy, (2000)

- 1) rychlostní vytrvalost (do 20 sec.) - ATP+CP systém
- 2) krátkodobá vytrvalost (20 sec. – 2 min) - LA systém
- 3) střednědobá vytrvalost (2 – 11 min) - LA + O₂ systém
- 4) vytrvalost dlouhodobá a) 11 – 30 min - O₂ systém
b) 30 – 90 min
c) nad 90 min

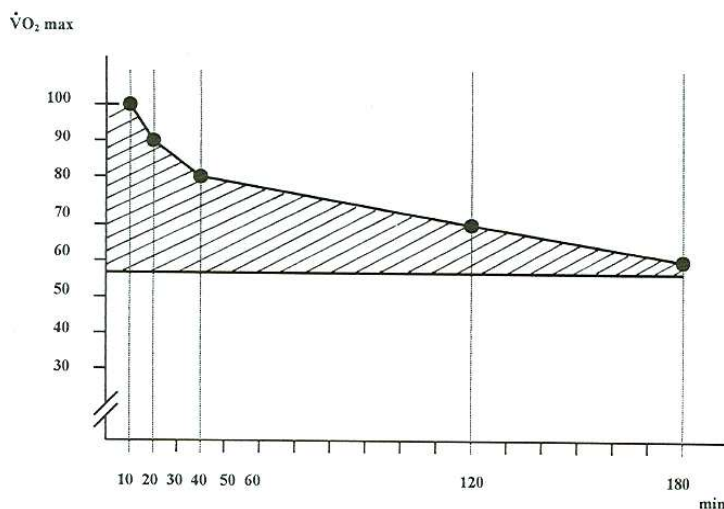
Trénovanost vytrvalosti podle Dovalila, (2009) není složitý proces. V časovém pojetí vidíme změny v řádu několika týdnů, než u jiných kondičních schopností. Důležitým hlediskem je zaměření na konkrétní vytrvalostní schopnost. Zásadní roli tu hraje energetický výdej pohybové činnosti. Každá vytrvalostní schopnost se rozděluje na dlouhodobou, střednědobou, krátkodobou a rychlostní. Při různých typech vytrvalostní zátěže se aktivují různé procesy v organismu (aerobní nebo anaerobní systém), a proto musíme jednotlivé tréninky od sebe odlišovat.

Do součástí vytrvalostních schopností můžeme také zařadit psychologické aspekty, které jsou spojené s délkou běhu a překonáním nepříjemných pocitů běže. Dalším a velmi podstatným aspektem podle Dovalila, (2008) je vůle a motivace. Vůle je hnacím motorem běže při závodu. Ovlivňujeme jí vlastními činnostmi a dovede sportovce k danému výsledku. Pomáhá překonávat neočekávané překážky a těžkosti. Motivace je pilířem našeho úspěchu. Stanoví první cíle našeho snažení, napomáhá k udržování nasazení a stálosti počátečního úsilí.

Dovalil, (2009, 139) zdůrazňuje využití fyziologie na vytrvalostní schopnosti takto: „Úroveň vytrvalostních schopností určuje především řada fyziologických funkcí. Trénink je proto nutné opřít o poznatky fyziologie, která podrobně prozkoumává činnost různých systémů lidského těla a také jejich adaptační změny. O úrovni vytrvalostních schopností rozhoduje především výkonnost dýchacího a srdečně-cévního systému při přijímání a transportu kyslíku a energetických zdrojů do činných svalů. Dále metabolismus – látková výměna a uvolňování energie ve svalu, vytváření optimálních zásob energie a jejich mobilizace využívání za přístupu kyslíku i při jeho nedostatku, enzymatický systém svalů. Řídící roli sehrává nervový systém, jedná se především o optimální koordinaci zúčastněných agonistů a antagonistů i dokonalou relaxaci antagonistů. Řada fyziologických funkcí spojených s projevy vytrvalostních schopností dosahuje hraničních hodnot.“

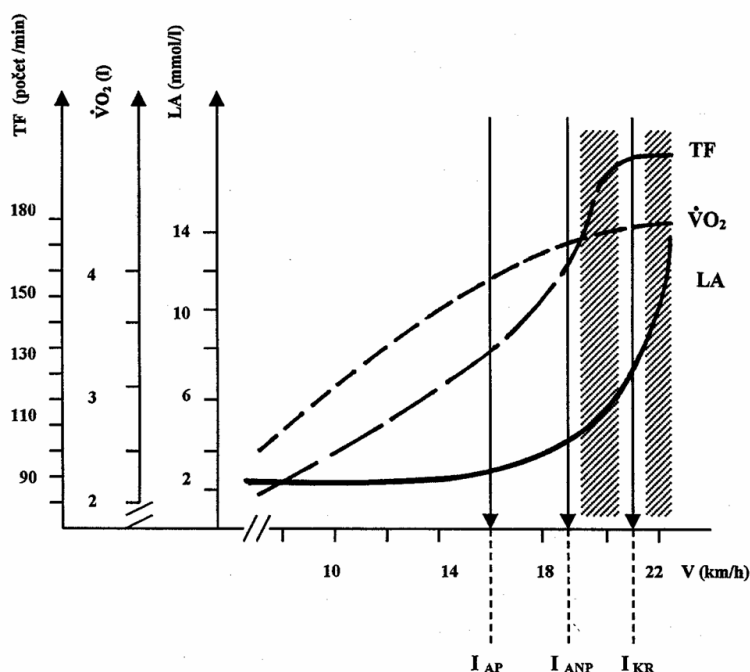
Problematiku vysokého aerobního zatížení definuje (Dovalil, 2009) na správném nastavení intenzity cvičení a doby cvičení. Nejideálnější by byla intenzita prováděného pohybu, při kterém dochází k maximální spotřebě kyslíku. S navýšením intenzity pohybu roste i spotřeba kyslíku až do určité úrovně, poté další zvýšení pohybové činnosti k vyšší spotřebě kyslíku nevede. Při zvyšování zátěže se aktivuje anaerobní proces, což zvýší hodnotu laktátu a znemožňuje tak provádění činnosti delší dobu. Optimální aerobní zatížení můžeme taky chápat jako účinnou zónu zatížení. Nejlepší rozvojová zóna spotřeby kyslíku podle Neumanna a kol. (1998) se pohybuje mezi 60 – 80% $\dot{V}O_{2\max}$.

Obr. 18: Účinná zóna zatížení pro stimulaci aerobního systému



Zdroj: Dovalil, (2009, 145)

Obr. 19: Závislost tepové frekvence (TF, tepů/min), spotřeby kyslíku ($\dot{V}O_{2\max}$, l) a produkce laktátu (LA, mmol/l) na zvyšující se intenzitě zatížení – rychlost běhu na běhacím koberci (v km/h) (podle Lesa a kol. 1980)



Zdroj: Dovalil, (2009, 148)

2.5.1 Metody běžeckého tréninku

Kučera a Truksa, (2000, 70) definuje metody běžeckého tréninku jako: „Trénink všech běžeckých disciplín je spojen s rozvojem nejrůznějších úrovní a stupňů vytrvalosti, od aerobní vytrvalosti po speciální vytrvalost. Všechny metody běžeckého tréninku pracují se stimulací vytrvalostních schopností. Každá z těchto metod má své specifické působení na jednotlivé úrovně vytrvalosti. Nedá se ale říci, že jedna je lepší, nebo horší než druhá, všechny mají své nezastupitelné místo v běžeckém tréninku. V běžeckém tréninku je to jen dlouhodobá, promyšlená a soustavná práce. V rozvoji všech úrovní vytrvalosti platí obdobně jako u jiných pohybových schopností zásad, že nerozhoduje množství (kvantita), ale kvalita použitého zatížení při optimálním objemu.“

Charakteristika pěti zatížení tréninkových metod.

- doba trvání zátěže – délka úseku,
- intenzita běhu – rychlost běhu,

- c) počet opakování, sérií atd.
- d) délka intervalů mezi úseky, sériemi,
- e) charakterem zotavení v přestávkách.

Rozlišujeme metody:

Tabulka 6: Přehled metod běžeckého tréninku

Souvislé metody	Intervalové metody	Kontrolní metody
Souvislý rovnoměrný běh	Vytrvalostní intervalový trénink	Závod
Souvislý stupňovaný běh	Rychlostní intervalový trénink	Kontrolní test
Souvislý střídavý běh Fartlek	Metoda opakovaných zatížení	Modelový trénink

Zdroj: Kučera a Truksa, (2000, 71)

Podrobně popíši metody běžeckého tréninku, které jsem používal při své tréninkové jednotce.

Podle Kučery a Truksy, (2000) a Grasgrubera a Cacka, (2008) rozlišujeme tréninkové metody na:

Metody souvislé

Jedná se o dlouhodobý nepřerušovaný běh se stálou intenzitou. Důležitým parametrem souvislé metody je doba trvání a rychlost běhu. Vysoký rozvoj aerobní schopnosti a také menší rozvoj i anaerobní schopnosti.

1) Souvislý rovnoměrný běh v nízké intenzitě zatížení – trvání běhu je 45 – 120min, tepová frekvence má hodnoty 120 – 140 tepů, navyšování dlouhodobé (obecné) vytrvalosti.

2) Souvislý rovnoměrný běh ve vysoké intenzitě zatížení – trvání běhu se pohybuje okolo 30 – 60min, tepová frekvence má hodnoty 160 – 180 tepů, rozvoj aerobních i anaerobních schopností, tempo okolo 3:45/km.

3) **Souvislý regenerační běh** – trvání je vysoce individuální, záleží na intenzitě únavy po závodu, hlavním úkolem je lehké prohřátí svalů během a odplavení nežádoucích metabolitů.

4) **Fartlek** – délka běhu může být od 5km až 20km, intenzita běhu se mění podle subjektivního pocitu běžce, střídání různých terénů (vybíhání kopců, běh po silnici, běh lesem), rozvoj aerobní kapacity.

Metody intervalové

Tyto metody se zakládají na střídání zátěže a odpočinku, kdy dochází k neúplné regeneraci organismu. Ukazatelem odpočinku může být tepová frekvence, která by neměla klesnout pod 120-140 tepů/min. Rozvoj anaerobní schopnosti a efektivního způsobu, jak zvýšit VO₂max. Pomocí intervalových metod je možné uběhnout dlouhé vzdálenosti při vyšší intenzitě než souvislou metodou.

1) **Metoda opakovaného zatížení** – má aerobně-anaerobní charakter, objem tréninku je vysoký na úrovni ANP (80-90%VO₂max.), délka odpočinku je delší, aby došlo k téměř úplnému zotavení,

Metody kontrolní

Kontrolní metody slouží jako zpětná vazba pro běžce a podle ní můžeme ovlivňovat průběh tréninkového plánu. Určuje také momentální závodní formu a kontroluje dosahování předvedených výkonů.

1) **Závod** – závody dělíme na kontrolní a hlavní, kontrolní zařazujeme v průběhu celého tréninkového cyklu, hlavní závod bývá pouze jeden a koncipován na konec daného tréninkového cyklu.

2) **Kontrolní test** – kontrolní testy se využívají jako indikátory stávajících vytrvalostních schopností, nejčastěji se využívají ergometrické testy (cykloergometrie a testování na běžeckém pásu), a dále potom i běžecké terénní testy.

3 CÍLE PRÁCE, ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY

3.1 Cíle práce

Cílem této práce je navrhnout a ověřit kondiční trénink dlouhý 21 týdnů pro běžce na dlouhé tratě. Ověření bude provedeno pomocí těchto testů: VO₂max, terénním testem na 10 km a závodem v 1/2maratonu.

3.2 Úkoly práce

Z cílů této práce vyplívají následující úkoly:

- Navrhnout a ověřit kondiční vytrvalostní trénink
- Vybrat nejvhodnější testy na vytrvalost
- Vybrat osobu k testování
- Absolvovat testy ve zvoleném období
- Statisticky zpracovat výsledky

3.3 Hypotézy práce

H1: Předpokládáme, že vstupní hodnota testu VO₂max. bude nižší než výstupní hodnota.

H2: Předpokládáme, že vstupní čas na 10 km bude vyšší než výstupní čas.

H3: Předpokládáme, že vstupní čas na 1/2maraton bude vyšší než výstupní čas.

4 METODOLOGIE

4.1 Charakteristika testované osoby

Výběr testované osoby byl proveden záměrně s cílem najít běžce s danou vytrvalostní schopností. Důležitým faktorem výběru běžce bylo dosahování daných výsledků v letech 2011 či 2012. Výhodou sledování je kvalitnější a důkladnější kontrola jednoho běžce při plnění tréninkového plánu.

Tabulka 7: Somatická charakteristika testované osoby před navržením a po ověření kondiční přípravy.

Údaje	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	BMI (kg/m ²)	L.B.M. (kg)	P.B.F. (%)	Svaly (kg)	ERY 10 ¹² l
1.	67,5	179	21,1	54,7	19	50,8	5,01
2.	68,5	179	21,4	55,8	18,5	51,8	4,94

Individuální charakteristika testované osoby

Jméno a příjmení:	Tomáš Novák						
Věk:	25						
Výkonnost:	1/2maraton:		1:33:14 (2010)				
			1:29:32 (2011)				
			1:24:22 (2012)				
	Běh na Lysou horu (9,2km):		1:08:57 (2011)				
	Triexpert Vokolo příglu (14,1km):		56:47 (2011)				
	10km:		37:32 (2011)				
	5km:		18:05 (2010)				

Počet let vytrvalostní přípravy: 3

4.2 Použité statistické metody

Výpočet statistických hodnot byl proveden pomocí počítačového programu Microsoft Excel a vzorců získaných z odborné publikace. Použité funkce byly, aritmetický průměr stanovuje průměrnou hodnotu souboru, směrodatná odchylka, která stanovuje průměr odchylek od aritmetického průměru. Dále byl aplikován dvouvýběrový T-test s rovností nebo nerovností rozptylu, který vyvrátí nebo potvrdí danou hypotézu.

4.3 Kvaziexperiment

Hendl, (2005, 390) definuje kvaziexperiment jako: „Plán výzkumu s cílenou manipulací nezávislých proměnných, ale bez některých znaků experimentu, např. bez znárodněného přiřazení. Výsledky mají menší interní validitu.“

Hlavní nevýhodou u kvaziexperimentu podle Hendla (2006) jsou potíže s dosažení srovnatelnosti vyšetřovaných výsledků ve všech aspektech. U typu tohoto výzkumu tvoříme komparované skupiny bez uplatnění principu randomizace.

4.4 Navržení kondiční přípravy

Roční tréninkový cyklus se rozděluje do jednotlivých období, který mají dlouhodobý charakter tréninkového procesu. Dovalil, (2009) tyto úkoly dělí do dílčích, časově kratších úseků – střednědobých cyklů, mezocyklů a do krátkodobých několika denních cyklů, mikrocyklů. Délka mezocyklů je 4-6 týdnů. Znakem mezocyklu je opakování několika mikrocyklů za sebou. Obsah a struktura mezocyklu závisí na období ročního tréninku, zlepšování trénovanosti a regeneraci organismu. Mikrocykly vycházejí z cyklů vyššího typu, jako je makrocyklus a mezocyklus. Možností měnit a reagovat na určité změny je mikrocyklus nejvýhodnějším tréninkovým cyklem. Stavba mikrocyklu je závislá na cíli a velikosti tréninkového zatížení, individuální zvláštnosti sportovce a závodního zatížení. Mikrocykly rozdělujeme do 7 typů.

Tabulka 8: Typy mikrocyklů v ročním tréninkovém cyklu

<i>Typ mikrocyklu</i>	<i>Hlavní úkol</i>	<i>Obsah</i>	<i>Celkové zatížení</i>	<i>Využití v ročním cyklu</i>
ÚVODNÍ	příprava k náročnější tréninkové činnosti	specifická i nespecifická cvičení	malé	počátek přípravného období, po delším přerušení
ROZVÍJEJÍCÍ	stimulace trénovanosti	specifická (i nespecifická)	velké	přípravné období (závodní podle cvičení potřeby)
STABILIZAČNÍ	udržení dosažených změn	specifický	střední	přípravné období
KONTROLNÍ	hodnocení aktuálního stavu	starty, utkání, turnaje testy trénovanosti	střední až velké	přípravné období
VYLAĐOVACÍ	ladění sportovní formy	specifický, starty	střední až malé	předzávodní období závodní období
SOUTĚŽNÍ	demonstrace výkonu udržení sport. formy	účast v soutěžích specifická cvičení	střední	závodní období
ZOTAVNÝ	dílčí nebo celkové zotavení	doplňkové sporty nespecifická cvičení odpočinek	malé	přípravné období závodní období přechodné období

Zdroj: Dovalil, (2009, 264)

Tréninkové období jsem rozdělil do tří mezocyklů a každý z nich se soustředí na rozvoj jednotlivých vytrvalostních schopností. V úvodním mezocyklu se věnuji navyšování aerobního výkonu, tzv. objemový trénink. Ve druhé části tzv. základního mezocyklu se zaměřuji zejména na intervalové tréninkové metody rozvíjející také aerobní kapacitu, ale i anaerobní práh a silovou schopnost dolních končetin. Třetí předzávodní období, kde se snažím o udržení a vyladění nastalé formy a přípravu na hlavní závod půlmaratón v Praze. Následně po závodu následuje jeden mikrocyklus na zotavení a regeneraci organismu. Dokončení tréninkového období před závěrečným testem, zařazuji intervalové tréninky s nízkým objemem, ale vysokou intenzitou běhu.

4.4.1 *Tréninkový plán v období od 28.11.2011 – 31.12.2011*

Tento tréninkový plán je rozepsán do pěti jednotlivých mikrocyklů. Cyklus je postaven na předchozím období běžce, který absolvoval tréninkové plány bez důkladného naplánování celého mezocyklů.

První mikrocyklus je nastaven na zdánlivě vysoké intenzitě, než klasický mikrocyklus na úvod tréninkového plánu. V potaz je bráno dřívější fyzická zátěž atleta a snaha o dosažení stanoveného výkonu. Tréninková jednotka je zaměřena na časové úseky, nikoliv na uběhlé kilometry. Zaměřuji se zde na aerobní rozvoj vytrvalosti.

4.4.2 *Tréninkový plán v období od 2.1.2012 – 27.2.2012*

Tréninkový plán od 2.1.2012 do 29.2.2012 byl narušený nemocí zánětem dýchacích cest, která způsobila 14 denní výpadek z tréninkového procesu. Následné navrácení do tréninkového cyklu muselo být postupné, se zapojením jiných doplňkových tréninkových činností. Následně musel být upraven i celý druhý mezocyklus tréninků.

4.4.3 *Tréninkový plán v období od 28.2.2012 – 18.4.2012*

Začátek třetího mezocyklu byl ovlivněný nemocí z druhého mezocyklu, proto musela být intenzita tréninkových jednotek nepatrně posunuta. Zapojením i neplánovaného pobytu na Slovensku v nadmořské výšce okolo 1 000m, jsem využil k zpestření celého tréninkového cyklu. Zaměřil jsem se na aerobní přípravu a na všeobecnou kondiční přípravu. Kombinoval jsem dlouhé běhy a sjezdové lyžování ve 2 200 m.n.m. v rámci rychlosti adaptace na vyšší nadmořskou výšku. Pobyt v tomto prostředí trval 8 dní, tedy o plnohodnotném tréninku ve středohoří se mluvit nedá. Jak v délce pobytu tak i ve strávené nadmořské výšce.

V závěru třetího mezocyklů snižuji intenzitu tréninku a snažím se ustálit nastávající formu před závodem. Po absolvování závodu je zařazen regenerační mikrocyklus. Poslední týden přípravy jsem zařadil krátké intenzivní intervalové tréninky.

4.5 Přehled testů

Testy vytrvalostních schopností jsou rozděleny do tří kategorií, laboratorní (VO₂max.), terénní (běh na 10 km), a závod (1/2maraton). Mezi testy je zařazeno i sledování hodnoty obsahu červených krvinek v krvi testované osoby během absolvování kondiční přípravy. První odběr proběhl 23.2.2012 a druhý 20.4.2012. Rozdíl zjištěných hodnot ERY můžeme vidět v tabulce č. 7.

Jako první se vychází z absolvovaného závodu z minulého tréninkového období. Počáteční hodnotou byl dosažený čas z 1/2maratonu. Ověření tohoto testu následovalo ke konci navrženého tréninku, kdy má běžec vykazovat nejvyšší kondiční přípravu. Průběžný ukazatel tréninku byl terénní test, který je zařazován na začátku, v průběhu a konci celé kondiční přípravy. Kvůli neočekávané nemoci byl třetí test VO₂max. zařazen do druhého mezocyklu přípravy. Jeho ověření je naplánováno na poslední den celé tréninkové jednotky.

1) VO₂max. – Test VO₂max. byl absolvován v Praze ve vědeckém a servisním pracovišti tělesné výchovy a sportu Casri. Kučera a Truksa, (2000) metody vyšetření rozdělují do dvou kategorií. Vždy se jedná o submaximální intenzitu (rychlost běhacího koberce od 10 po 16km/hod.) při postupném zrychlování běhacího pásu, kdy běžec není schopen pokračovat v běhu. Běhací pás může být v rovině, nebo na 3-10% sklonu. Dvě nejpoužívanější metody vyšetření VO₂max.:

- a) 2 submaximální zatížení v trvání 6 minut na rychlostech 12 km/hod. a 15 km/hod. na rovině
- b) Běh na sklonu 5% začíná se na rychlosti 12 km/hod. a každou minutu se rychlost běhátka zvyšuje o 1 km/hod. Vyšetření pokračuje do odmítnutí.

2) Terénní test na 10 km – Je zařazen záměrně, jako poloviční vzdálenost závěrečného testovacího závodu. Je ukazatelem průběžné výkonnosti běžce a na základě těchto výsledků můžeme upravovat dosavadní tréninkový plán. Testuje závodní tempo, rozsah tepové frekvence při zátěži a dosavadní kondiční zdatnost.

3) Závod 1/2maraton (21,0975 km) - Hervis 1/2Maraton Praha se koná v samotném centru Prahy a je oceněn zlatou známkou IAAF Road Gold Label. Trať je rovinatá s minimálním převýšením. Muži a ženy startují v odlišných kategoriích.

Věkové kategorie muži: 40, 45, 50, 55, 60, 65+, Ženy: 35, 40, 45, 50, 60+. Závod se řídí pravidly IAAF/AIMS a Českého atletického svazu. Expo závodu je umístěno na náměstí Jana Palacha před Rudolfinem. Místo kde si závodníci vyzvedávají svá startovní čísla a kde mohou získat informace o závodě. Technické zázemí závodu poskytuje toalety, šatny, úschovnu zavazadel, masáže a po závodě občerstvení.

4.5.1 VO2max.

Provedení testu 22.2.2012, 18.4.2012

První zátěž, rozběhání na běhacím pásu rychlostí 10 km/hod. po dobu 4 minut. Druhá zátěž, běh 12 km/hod. po dobu 4 minuty. Měření hodnoty laktátu odebráním krve z ušního boltce. Následuje nasazení dýchací masky pro měření nadechnutého a vydechnutého vzduchu. Test VO2max. začínal na běhacím pásu při sklonu 5% a na rychlosti 12 km/hod. každou minutu se rychlost zvyšuje o 1 km/hod. Vyšetření pokračuje až do odmítnutí. Následuje tří minutový odpočinek a další měření laktátu po výkonu.

4.5.2 Terénní test 10km

Provedení testu 29.11.2011, 25.2.2012, 17.4.2012

Test se koná na běžeckém oválu. Délka trati je 25 kol tj. 10 km. Testovaná osoba se snaží co nejrychleji uběhnout vzdálenost 10 km. Po dobu testu se zaznamenává pomocí sporttestru tepová frekvence běžce a mezičasy na 2 km, 5 km a po doběhu do cíle. Výsledný čas a hodnoty tepové frekvence jsou zaznamenány do připravené tabulky.

4.5.3 Závod 1/2Maraton Praha

Provedení testu 2.4.2011, 31.3.2012

Čas je měřený za pomoci čipu, který je připevněný na zadní straně startovního čísla. Startovní číslo musí být připevněno k tričku na viditelném místě na hrudi. Startovní místo najdete podle svého startovního čísla, na kterém najdete v rohu u čísla písmeno označující příslušný startovací koridor. Start závodu vede proti proudu řeky

kolem Karlova mostu, Národního divadla na otočku v Nuslích, odtud přes Palackého most, smyčku na Smíchově a přes Most Legií zpět k Rudolfinu, kde trasa pokračuje přes Mánesův most na druhý břeh a dále do Libně a přes Libeňský most, až k Právnické fakultě, následuje přeběh Čechova mostu na Kasárkovo nábreží, odkud už jen zbývá Mánesův most a zatáčka do cílové rovinky. Občerstvovací stanice jsou umístěny na 5., 10., 14,5 km a v prostoru cíle. Osvěžovací stanice jsou umístěny na 12,5. a 18. km. Každý kilometr je viditelně označen kilometrovníky pro lepší orientaci závodníku na trati. Po doběhnutí a zpracování údajů z časomíry jsou výsledky v nejkratší možné době zobrazeny na internetu. Poslední ročníku Hervis 1/2Maraton Praha se zúčastnilo přes 11 000 běžců.

5 Výsledky

5.1 Ověření VO₂max.

Hodnota VO₂max. je jeden z hlavních ukazatelů vytrvalostního výkonu. Pro běžce je to nezbytnou součástí kontroly výkonnosti. Zároveň je důležitá kvalita a odborné znalosti vyšetření. V následující tabulce si můžeme všimnout rozdílů naměřených hodnot před absolvováním a po dokončení kondiční přípravy pro běžce na dlouhé trati.

Tabulka 20: Maximální naměřené hodnoty při ergometrické vyšetření na běhacím koberci (1.) vstupního a (2.) výstupního testu VO₂max.

Vyšetření	TF (tepů/min)	LA (mmol/l)	VO ₂ (ml/kg/min)	V _t (ml)	VCO ₂ ml/min	RQ
1.	202	12,7	55,6	3045	5034	1,37
2.	195	13,1	57,7	2794	4799	1,26

První test byl dlouhý 6 minut a končil při rychlosti 17 km/hod. Druhý test trval 6:35 min a končil při rychlosti 18 km/hod. Hlavním ukazatelem vyšetření VO₂max. je spotřebovaný kyslík za minutu. Tato hodnota počátečního vyšetření ukazovala **55,6** VO₂ ml/kg/min. Po absolvované kondiční přípravě se hodnota VO₂ zvýšila o **2,1** ml/kg/min na **57,7**. Laktát po dokončení VO₂max. testu vykazuje navýšení o 0,4 mmol/l oproti počáteční naměřené hodnotě. Při druhém vyšetření tepová frekvence ve stejné části zatížení byla o 10 tepů za minutu nižší. Celkové ověření VO₂max. testu ukazuje zlepšení všech měřených hodnot.

Tabulka 21: T-test vyhodnocení vstupních a výstupních hodnot VO₂max. testu.

Vstupní a výstupní hodnoty	VO ₂ max. test	Kritická hodnota
t-test	1,896047	> 1,69

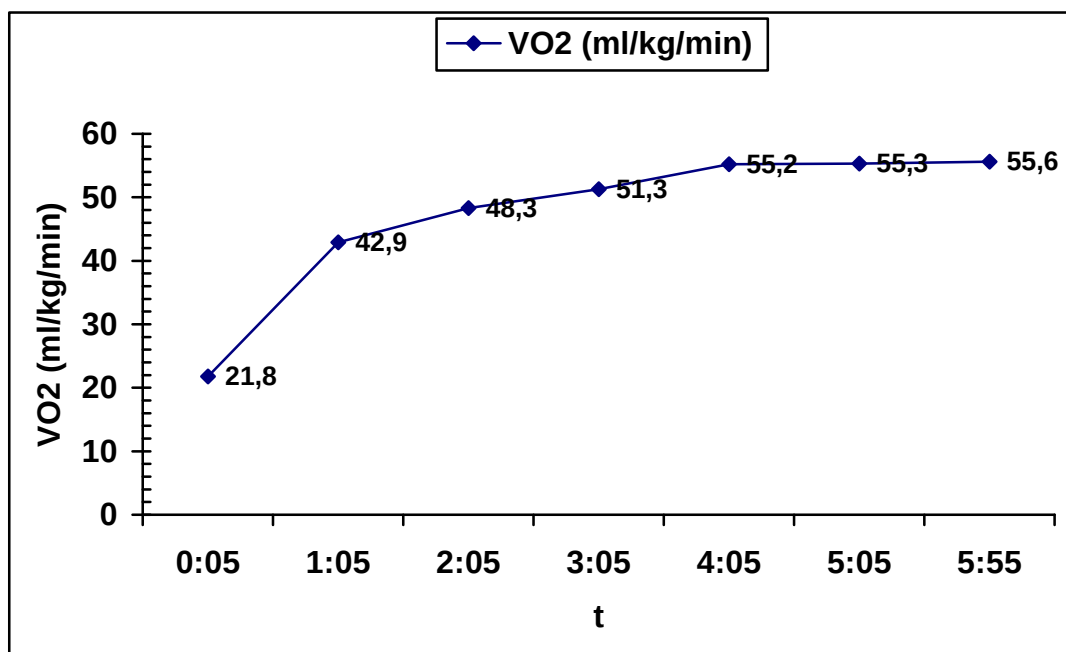
Pomocí dvouvýběrového T-testu stanovíme statistické vyhodnocení, které určí hodnoty mezi testovanými soubory, zda-li existuje statisticky významný rozdíl a

porovná dané hypotézy. Pomocí Cohena d vypočítáme míru věcné významnosti a zjistíme rozpětí absolutní hodnoty.

Míra věcné významnosti - $d = 0,3891$

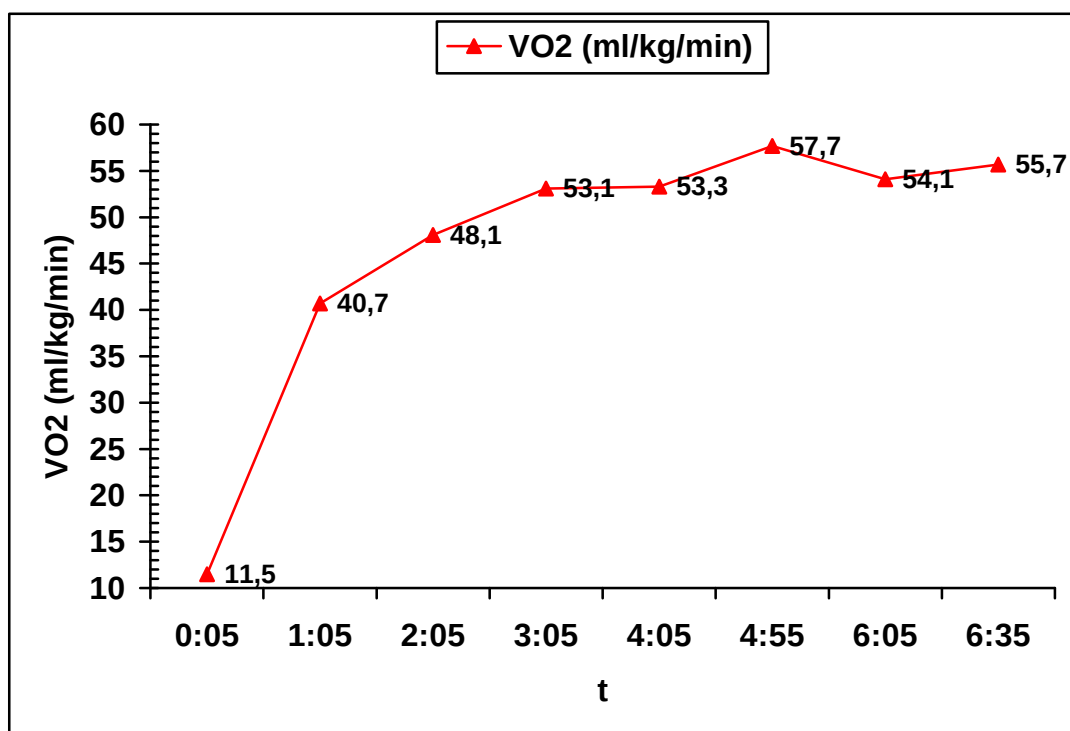
Výpočet Cohena d se nachází v intervalu $<0,2-0,5$. Mezi sledovanými a statisticky porovnávanými soubory tedy neexistuje statisticky významný rozdíl. Existuje zde rozdíl „malý“. Hendl, (2006, 190)

Graf 1: Hodnoty VO2 vstupního testu VO2max.



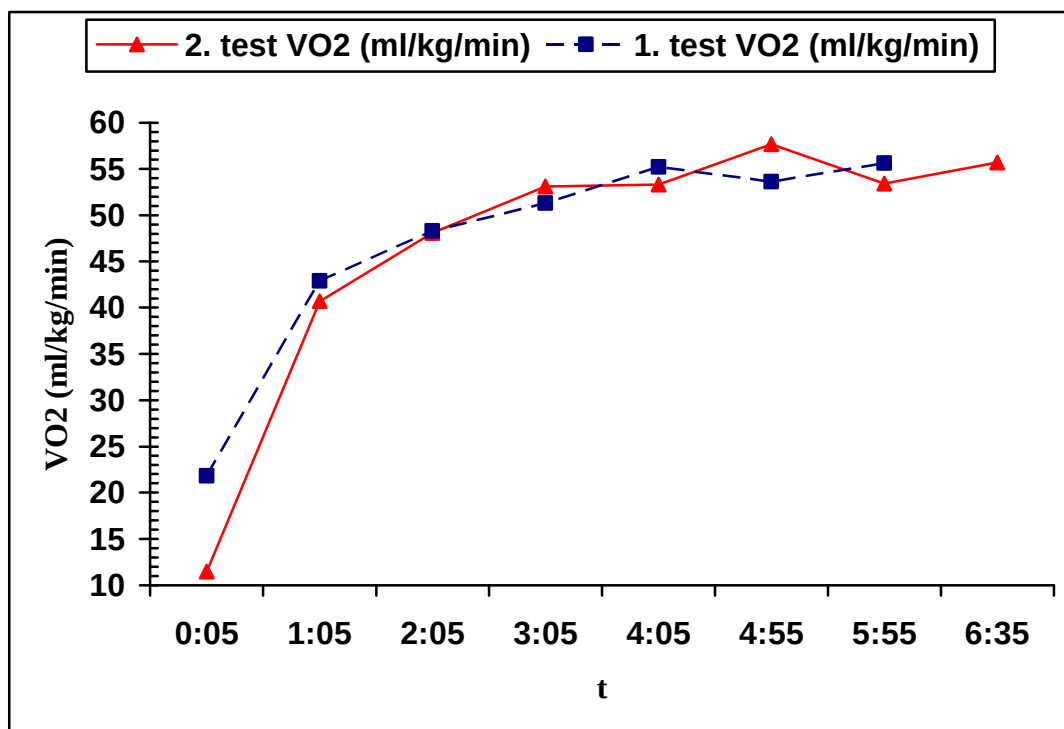
Při 100% VO2max byla hodnota spotřeby kyslíku za minutu 55,6.

Graf 2: Hodnoty VO₂ výstupního testu VO₂max.



Při 100% VO₂max byla hodnota spotřeby kyslíku za minutu 57,7.

Graf 3: Porovnání hodnot VO₂ vstupního a výstupního testu VO₂max.



Na uvedeném grafu můžeme vidět stoupání VO₂ hodnot obou testů. Křivky ukazují rozdíl maximální spotřeby kyslíku v jiném časovém rozmezí testu. U testu 1. byla maximální spotřeba kyslíku **55,6** ml/kg/min v čase 5:55 min. Naopak 2. test ukazuje maximální spotřebu kyslíku **57,7** ml/kg/min už v 4:55 min.

Tabulka 22: Naměřené výsledky vstupního a výstupního vyšetření VO₂max. testu.

	Test VO ₂ max	
	Vstupní	Výstupní
Počet výsledků	37	37
Průměr	46,45	47,53
Směrodatná odchylka	9,86	11,46

Tabulka 9: První zátěž vstupního testu.

MIN	km/h	TF
4	10	138

Tabulka 10: Druhé zatížení vstupního testu.

MIN	km/h	TF
4	12	156

Tabulka 11: První zátěž výstupního testu.

MIN	km/h	TF
4	10	137

Tabulka 12: Druhé zátěž výstupního testu.

MIN	km/h	TF
4	12	155

Tabulka 13: Maximální stupňovaná zátěž vstupního testu při sklonu 5%.

MIN	km/h	TF
1	12	167
2	13	174
3	14	185
4	15	189
5	16	194
6	17	202

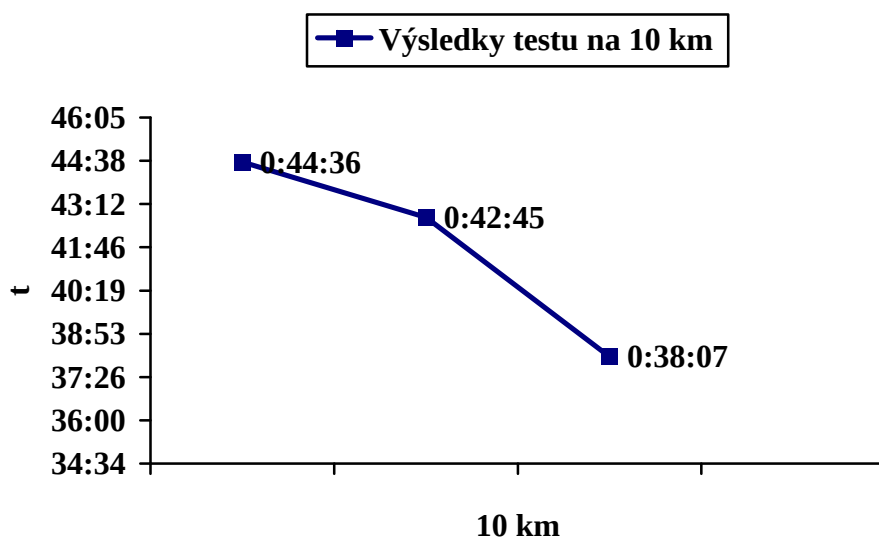
Tabulka 14: Maximální stupňovaná zátěž výstupního testu při sklonu 5%.

MIN	km/h	TF
1	12	157
2	13	169
3	14	177
4	15	183
5	16	186
6	17	192
6:30	18	195

5.2 Ověření Terénní test 10 km

První terénní test na 10 km v porovnání s druhým vykazoval zlepšení o **1:51** min. a závěrečný test na 10 km ukazuje dvojnásobné zlepšení o **4:38** min v porovnání s druhým testem.

Graf 4: Výsledky terénního testu na 10 km



Výsledky terénního testu, ukazují navýšení kondiční zdatnosti na 10 km o **6 min a 29 s**. Terénní testování během kondiční přípravy, ukázalo postupný nárůst vytrvalostních schopností o **6,87 %**.

Tabulka 15: Dosažené výsledky terénního testu 29.11.2011.

Kilometráž	2 km	5 km	10 km
TF	160	165	182
Čas	9:10	21:26	44:36

Tabulka 16: Dosažené výsledky terénního testu 25.2.2012.

Kilometráž	2 km	5 km	10 km
TF	162	167	181
Čas	8:57	21:12	42:45

Tabulka 17: Dosažené výsledky terénního testu 17.4.2012.

Kilometráž	2 km	5 km	10 km
TF	168	175	184
Čas	7:40	19:05	38:07

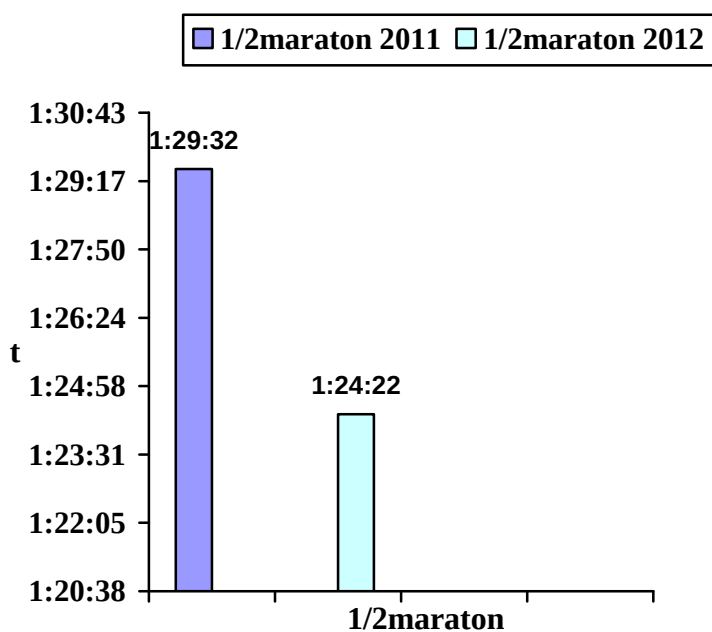
Tabulka 18: Výsledky zlepšení terénního testu.

vyhodnocení testu	vstupní test	výstupní test	zlepšení v min.	zlepšení v %
čas	44:36	38:07	6:29	6,87

5.3 Ověření závod 1/2Maraton Praha

Závod dlouhý 21,0975 km dostatečně prověřil kvalitu a správné složení navrhované kondiční přípravy. Oba závody se konaly na stejné trati, ale druhý závod byl částečně ovlivněn oproti prvnímu závodě větrem v určitých úsecích trati. Detaily průběhu obou závodů jsou uvedeny v tabulkách č. 18, 19.

Graf 5: Naměřené časy testovaných závodů v 1/2maratonu.



Od posledního závodu 2.4.2011 díky navrženému tréninku se cílový čas 1/2maratonu z 31.3.2012 zlepšil o **5 min a 10 s**. Nárůst kondiční výkonnosti po absolvování navrženého tréninku byl pro 1/2maraton pozitivní.

Tabulka 18: Vstupní závod 2.4.2011 Hervis 1/2Maratonu Praha 2011

Vzdálenost (km)	Mezičasy	min/km	Reálný čas	Pořadí
5	0:19:03		0:19:03	95.
10	0:20:55		0:40:03	185.
15	0:21:47		1:01:56	217.
20				
21,0975	0:27:31		1:29:32	275.

Zdroj: Výsledky Hervis 1/2Maraton Praha 2011. Chybějící údaje nebyly minulý ročník poskytovány.

Tabulka 19: Výstupní závod 31.3.2012 Hervis 1/2Maraton Praha

Vzdálenost (km)	Mezičasy	min/km	Reálný čas	Pořadí
5	0:19:53	4,01	0:19:53	258.
10	0:19:57	4,02	0:40:04	264.
15	0:19:46	4,00	1:00:05	249.
20	0:19:49	4,00	1:20:08	200.
21,0975	0:03:59	3,51	1:24:22	194.

Zdroj: Výsledky Hervis 1/2Maraton Praha 2012

5.4 Diskuse

Výsledky laboratorního, terénního a závodního testování ukazují postupné zlepšování ve všech aspektech měření. Porovnání vstupních a výstupních laboratorních testů prokázalo minimální navýšení hodnot, statisticky nevýznamných. V případě terénního a závodního testování se ukázalo podstatné navýšení výkonnosti testované osoby.

Výběr ergometrického laboratorního testu VO₂max. byl proveden za stejných podmínek na běžeckém pásu. V testování bylo dosaženo zlepšení o **1,21%**. K výraznějšímu navýšení by bylo potřeba delšího plnění tréninkového plánu se stejným výkonnostním progresem. Možný vliv na dosažený výsledek testu mohl být i 14 denní

výpadek tréninku, vinou onemocnění horních cest dýchací. U vytrvalostních disciplín je dýchání důležitým faktorem výkonu, proto mohl sehrát významnou roli v ovlivnění konečného výsledku testu. Osobně si myslím, že plnění tréninkového plánu by mělo být delší. Laboratorní měření pracuje s hodnotami, které mohou ovlivnit momentální rozpoložení testované osoby. Naměřené hodnoty jsou velice přesné a rozdíl mezi nimi vyžaduje delší interval testování. Statisticky nevýznamný rozdíl mezi vstupním a výstupním testem nám potvrdil dvouvýběrový T-test při hladině významnosti 0,05. **H1:** Předpokládáme, že vstupní hodnota testu VO₂max. bude nižší než výstupní hodnota se **zamítá**, mezi měřenými hodnotami nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl.

Terénní testování na 10 km obsahovalo tři části vyšetření, úvodní, průběžnou a závěrečnou. V úvodním testování na 10 km se zjistila vstupní kondiční zdatnost testované osoby (46:05). Průběžná část testování ukazovala časové navýšení kondiční zdatnosti oproti úvodní 1:51 min. Závěrečná část vykazuje celkové časové navýšení výkonnosti na 10 km o **6:29 min.** a o **6,87 %** (38:07). Zjištění těchto hodnot pomáhalo během kondiční přípravy sledovat postupné navyšování výkonnosti. **H2:** Předpoklad, že vstupní čas na 10 km bude vyšší než výstupní čas se ukázal jako správný.

Test v podobě závodu byl koncipován na vzdálenost 1/2maratonu. Závody byly absolvovány na stejné trati, ale výstupní závod byl ovlivněn většími povětrnostními podmínkami. Což ovlivnilo celkový výkon závodu a dosažený cílový čas mohl být ještě lepší než stávající čas (1:24:22). Na základě dosaženého vstupního času (1:29:32) závodu a předchozího tréninkového plánu se odvíjela celá navržená kondiční příprava. V průběhu tréninkové jednotky byly zařazovány uběhlé vzdálenosti záměrně na přípravu 1/2maratonu. **H3 potvrzujeme** - předpoklad že vstupní čas na 1/2maraton bude vyšší než výstupní čas byl správný.

Předpoklad navýšení kondiční zdatnosti byl potvrzen po absolvování všech výstupních testů. Nejvíce mně překvapil výsledek terénního testu a závodu, kde byl vidět veliký výkonnostní posun dopředu. Absolvování vyšetření VO₂max. testu byla dobrá zkušenost, kde jsem si vyzkoušel odborné testování ve vědeckém prostředí a kvalifikovanými osobami. Získané zkušenosti, které jsem během kondiční přípravy získal, využiji dále k dalšímu sestavování tréninkových plánů běžeckých tréninků.

6 Závěr

V této bakalářské práci jsem se pokusil navrhnout a ověřit kondiční trénink pro běžce na dlouhé tratě. Tréninkový cyklus byl dlouhý 21 týdnů, z toho 3 týdny tréninkového procesu byly ovlivněny nemocí. Navržení kondičního tréninku bylo založeno na předchozím nesystematickém trénování, kdy jednotlivé zatížení byly zařazovány náhodně. Při sestavování kondiční přípravy jsem vycházel z odborné literatury, která zaručovala správnou tréninkovou metodiku a vedení. Dále z veřejně publikovaných článků, kde jsem čerpal názory a zkušenosti jiných běžců a trenérů. V neposlední řadě jsem při složení tréninku vycházel z osobně nabytých zkušeností a využíval také cenné rady od zkušených závodníků.

K ověření jsem použil tři typy testů zaměřené na vytrvalostní schopnosti. Testy se skládaly z laboratorního vyšetření VO_{2max} , který byl ukazatelem maximální spotřeby kyslíku, terénních testů na 10 km, kde testy sloužili jako ukazatelé průběžné kondiční zdatnosti a v 1/2maratonu, který vyhodnotil komplexní vytrvalostní schopnosti.

Naměřené hodnoty VO_{2max} testu byly zpracovány a vyhodnoceny pomocí dvouvýběrového T-testu s rovností a nerovností rozptylu a směrodatné odchylky. Výsledky testu byly následně porovnány.

Při statistickém porovnání vstupních a výstupních výsledků VO_{2max} testu, je vidět nepatrné navýšení výstupních hodnot tohoto testu, H_1 : Předpokládáme, že vstupní hodnota testu VO_{2max} bude nižší než výstupní hodnota se tedy zamítá, protože se nezjistil statisticky významný rozdíl. Vzájemné porovnání vstupních a výstupních hodnot terénních testů ukazuje postupné zlepšování času na 10 km. Tím se potvrzuje H_2 : Předpokládáme, že vstupní čas na 10 km bude vyšší než výstupní čas. Výrazný výkonnostní rozdíl vstupních a výstupních časů ukázal závod v 1/2maratonu, kdy výstupní čas byl výrazně nižší než vstupní. Tím se také potvrzuje H_3 : Předpokládáme, že vstupní čas na 1/2maraton bude vyšší než výstupní čas. Doprovodné sledování obsahu ERY v krvi testované osoby, neukázalo žádný významný rozdíl hodnot během kondiční přípravy. Tím se potvrdila jenom druhá a třetí hypotéza.

Běh se stává čím dál víc populárním sportem široké veřejnosti. Díky velké medializaci masových závodů, ať už na území České republiky nebo v zahraničí, můžeme sledovat čím dál větší zájem lidí o běh jako takový. Touto prací jsem chtěl, také ukázat důležitost správného sestavení tréninkového plánu každému běžci na míru.

Správnost sestavení se odvíjí od výkonnosti a zdravotního stavu běžce. Tyto ukazatele jsou u každého individuální.

Jediným negativním jevem v průběhu kondiční přípravy byla nemoc, která narušila jinak dobře nastavený tréninkový cyklus. Vliv nemoci považuji za nepatrně negativní přestávku, která zapříčinila stagnaci výkonnostního progresu. V dohledné době bych rád tento kondiční trénink opakoval a porovnal jak velký byl vliv nemoci na celkový průběh navrženého tréninku. Z těchto výsledků by mohla vzniknout další odborná práce jako je tato.

Z dosažených výsledků bakalářské práce vyplývá, že navržená kondiční příprava pro vytrvalce Tomáše Nováka je výborně sestavena a vede ke zlepšování času v běžích na dlouhých tratích, bakalářská práce tedy splnila svůj cíl. Jak už jsem uvedl, tento kondiční plán je sestaven na míru testované osobně a nezaručuje stejné výsledky ostatním běžcům.

Referenční seznam literatury:

DOVALIL, J. a kol. *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: UK Karolinum, 2008. 313 s. ISBN 978-80-246-1404-5.

DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2009. 331 s. ISBN 978-80-7376-130-1.

GRASGRUBER, P., CACEK, J. *Sportovní geny*. Brno: Computer press, 2008. 480 s. ISBN 978-80-251-1873-3.

HAMAR, D. *Všetko o behu*. Bratislava: Šport slovenské telovýchovné vydavateľstvo, 1989. 203 s. ISBN 80-7096-010-8.

HENDL, J. *Kvalitativní výzkum*. Praha: Portál, s.r.o., 2005. 408 s. ISBN 80-7367-040-2.

HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 2006. 583 s. ISBN 80-7367-123-9.

HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J., FISCHER, J. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Professional Publishing, 2007. 420 s. ISBN 978-80-86946-43-6.

CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 1991. 331 s. ISBN 80-7033-099-6.

KUČERA, V., TRUKSA, Z. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. Praha: Olympia, 2000. 287 s. ISBN 80-7033-324-3.

NEUMANN, G., PFÜTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou*. Praha: Grada Publishing, 2005. 184 s. ISBN 80-247-0947-3.

ROKYTA, R. a kol. *Fyziologie*. Praha: ISV nakladatelství, 2000. 359 s. ISBN 80-85866-45-5.

ŠIMEK, D., DP- *Analýza fyziologických ukazatelů běžců vytrvalců*. 2008

Hypertextové odkazy:

BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNOVÁ, K., NOVOTNÝ, J.. *Www.is.muni.cz* [online]. 2010 [cit. 2012-27-2]. Somatická charakteristika vytrvalců. Dostupné z WWW: <<http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/atletika-behy.html>>.

BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNOVÁ, K., NOVOTNÝ, J.. *Www.is.muni.cz* [online]. 2010 [cit. 2012-27-2]. Somatograf vytrvalce. Dostupné z WWW: <<http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/atletika-behy.html>>.

HAMZOVÁ, J., HEMZA, J.. *Www.is.muni.cz* [online]. 2010 [cit. 2012-14-2]. Svalová stavba. Dostupné z WWW: <http://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/zakladni_slozky.html>.

VÝSLEDKY HERVIS 1/2MARATON PRAHA 2011. *Www.praguemarathon.com* [online]. 2011 [cit. 2012-1-4]. Vstupní závod 2.4.2011 Hervis 1/2Maratonu Praha 2011 Dostupné z WWW: <<http://www.praguemarathon.com/pro-bezce/vysledky/vysledky-jednotlivcu?filter=1&view=detail&teamId=164506&resultId=214091>>

VÝSLEDKY HERVIS 1/2MARATON PRAHA 2012. *Www.praguemarathon.com* [online]. 2011 [cit. 2012-1-4]. Výstupní závod 31.3.2011 Hervis 1/2Maratonu Praha 2012. Dostupné z WWW: <http://www.tds-live.com/ns/index.jsp?login=&password=&is_domenica=-1&nextRaceId=&dpcat=&dpsex=&pageType=1&id=4711&servizio=000&locale=1029#>

WILMORE, J., COSTILLE, D.. *Www.is.muni.cz* [online]. 2010 [cit. 2012-14-2]. Svalová kontrakce. Dostupné z WWW: <http://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/zakladni_slozky.html>.

Seznam příloh

Příloha 1: Vstupní vyšetření testu VO₂max.

Příloha 2: Vstupní analýza tělesné skladby.

Příloha 3: Průběh vstupního testu VO₂max.

Příloha 4: Vstupní vyšetření krve.

Příloha 5: Výstupní vyšetření krve.

Příloha 6: Protokol o měření laktátu u vstupního testu VO₂max..

Příloha 7: Výstupní vyšetření VO₂max.

Příloha 8: Výstupní analýza tělesné skladby.

Příloha 9: Průběh výstupního testu VO₂max.

Příloha 10: Protokol o měření laktátu u výstupního testu VO₂max.

Příloha 11: Statistické vyhodnocení vstupního a výstupního testu VO₂max.

Příloha 12: Navržená kondiční příprava.

Příloha 13: Výpočet míry věcné významnosti

Příloha 1: Vstupní vyšetření testu VO2max.

CASRI

Name: NOVÁK, Tomáš	ID: 870228	BSA: 1.85	Date: 22.02.2012
Techr:	Height: 179	Age: 24	Room:
Doctor:	Weight: 67.5	Sex: Male	Race: <Unspecified

Time (min)	VO2 (mL/kg/min)	VO2/Max (%)	VO2 (mL/min)	VCO2 (mL/min)	RQ	RR (br/min)	Vt BTPS (mL)	VE BTPS (L/min)
0:05	21,8	39	1470	1813	1,23	24	2031	48,9
0:15	16,9	30	1143	1549	1,36	13	3045	40,6
0:25	19,5	35	1320	1560	1,18	15	2651	40,9
0:35	30,2	54	2039	1790	0,88	21	2225	46,7
0:45	40,1	72	2708	2176	0,80	31	1879	58,7
0:55	38,0	68	2566	2219	0,87	22	2580	56,0
1:05	42,9	77	2899	2535	0,87	26	2416	62,5
1:15	42,9	77	2898	2618	0,90	28	2350	64,7
1:25	42,7	77	2881	2685	0,93	22	2884	62,8
1:35	44,0	79	2970	2864	0,96	23	2860	66,5
1:45	45,4	82	3063	2941	0,96	27	2528	69,5
1:55	46,9	84	3167	3221	1,02	29	2653	77,9
2:05	48,3	87	3260	3412	1,05	36	2415	86,5
2:15	46,1	83	3108	3355	1,08	35	2423	84,9
2:25	47,8	86	3225	3464	1,07	32	2634	84,1
2:35	49,2	89	3322	3574	1,08	32	2706	87,0
2:45	49,7	89	3352	3748	1,12	38	2529	96,3
2:55	49,5	89	3341	3731	1,12	37	2511	91,8
3:05	51,3	92	3460	3975	1,15	43	2430	103,7
3:15	50,3	90	3393	3914	1,15	38	2609	98,5
3:25	52,2	94	3521	4099	1,16	38	2736	103,2
3:35	50,5	91	3406	4061	1,19	41	2550	104,3
3:45	52,7	95	3555	4256	1,20	42	2600	108,7
3:55	49,6	89	3346	4013	1,20	37	2653	97,3
4:05	55,2	99	3723	4480	1,20	46	2548	116,9
4:15	51,6	93	3483	4315	1,24	43	2547	109,0
4:25	53,3	96	3596	4458	1,24	45	2554	114,1
4:35	51,6	93	3484	4389	1,26	46	2507	114,6
4:45	55,0	99	3710	4634	1,25	47	2591	120,5
4:55	53,6	96	3619	4615	1,28	47	2605	122,4
5:05	55,3	99	3729	4843	1,30	55	2482	135,5
5:15	54,4	98	3671	4849	1,32	53	2479	132,4
5:25	55,4	100	3740	4888	1,31	53	2519	134,7
5:35	53,0	95	3576	4695	1,31	52	2512	130,1
5:45	53,0	95	3578	4646	1,30	50	2405	119,8
5:55	55,6	100	3750	5034	1,34	58	2440	141,7
6:05	43,4	78	2931	4025	1,37	54	2198	118,2

Příloha 2: Vstupní analýza tělesné skladby.

ANALÝZA TĚLESNÉ SKLADBY

Jméno / ID	Novák 0002342				
Datum	Výška [cm]	Hmotnost[kg]	Věk [roky]	Pohlaví	
22. 02. 2012	1710	179.0	67.5	25	M ✓ Ž

CASRI

Vědecké a servisní pracoviště tělesné výchovy a sportu

Podbabská 3, Praha 6
Tel.: 973204641,
Email: casri@casri.cz
Internet: www.casri.cz

Analýza energetického výdeje a obvodu břicha

Položka	Nízké	Optimální	Vysoké
WHR	0.75 0.70	0.81 0.85	0.90
B.M.R.	1557 Kcal	Biologický věk	25 let
T.E.E.	2398 Kcal	Impedance	493 Ω

WHR: Poměr pas/boky B.M.R.: Bazální klidový výdej T.E.E.: Celkový výdej energie

Tělesný typ

Příliš tuku	Obesita II	
	Obesita I	
	Hranici	
Štíhlejší	Štíhlý	Standard
		Nadváha
		Málo tuku Dostatek svalů
		Svalový typ

Stav těla

Položka	Nízká	Optimální	Vysoká
Hmotnost [kg]	70 80 90	100 110	120 130 140 150 [%]
BMI [kg/m ²]	14 16.25 18.5	20.75 25	25.75 27.5 29.75 32 [kg/m ²]
P.B.F. [%]	10 12.5 15	17.5 20	25 30 35 40 [%]
M.B.F. [kg]	10 12.5 15	17.5 20	25 30 35 40 [%]
L.B.M. [kg]	70 80 90	100 110	120 130 140 150 [%]
Svaly [kg]	70 80 90	100 110	120 130 140 150 [%]
B.C.M. [kg]	70 80 90	100 110	120 130 140 150 [%]

B.M.I.: Body Mass Index P.B.F.: Procento tělesného tuku M.B.F.: Hmotnost tělesného tuku
L.B.M.: Aktivní tělesná hmotnost B.C.M.: Body Cell Mass

Cílové hodnoty

Položka	Nízký	Optimální	Vysoký	Kontrola
	1.	2.	1.	
Tuk	10.8	12.6	14.4	12.8 (+0.2)
Svaly	53.3	55.0	56.7	50.8 (-2.5)
Hmotnost	71.8 (STD)			67.5 (-4.3)

Kontrola tělesného tuku probíhá [2] kroků.

Skladba těla

[kg]

Hmotnost	67.5 (100%)			
L.B.M.	54.7 (81.0%)			
Svaly	50.8 (75.2%)			
T.B.W.	39.4 (58.3%)			
I.C.F.	E.C.F.			
26.0	13.4	11.4 (16.8%)	3.9 (5.7%)	12.8 (19.0%)

T.B.W.: Množství vody v těle I.C.F.: Vnitrobuněčné tekutiny E.C.F.: Mimobuněčné tekutiny

Krevní tlak

[Multi Frequency]				
	5K	50K	250K	
Rt.	581	489	405	
Lt.	592	497	418	
Systolický mmHg			Diastolický mmHg	
Puls tep/min			P.R.P.	

P.R.P.: Výsledek krevního tlaku 22.02.2012. PM 12:55

Příloha 3: Průběh vstupního testu VO2max.

ASO: _____

DATUM: _____

JMÉNO: Novák Tomáš

9/02/28

HMOTNOST: 67,5

TUK: 9,6

VÝŠKA: 179

MIN	W/kg	Wcel	mA	TF	OT	MIN	W/kg	Wcel	mA	TF	OT
1. ZÁTĚŽ <u>km/h</u> TF klid						MAXIMÁLNÍ STUPŇOVANÁ ZÁTĚŽ <u>km/h</u> <u>5%</u>					
<u>4'</u>	<u>10</u>			<u>138</u>							
2. ZÁTĚŽ											
TF	U 1'			2'							
<u>4'</u>	<u>12</u>			<u>156</u>							
3. ZÁTĚŽ <u>KA 1,8</u>											
4. ZÁTĚŽ											
5. ZÁTĚŽ											
						1.	<u>12</u>			<u>167</u>	
6. ZÁTĚŽ						2.	<u>13</u>			<u>174</u>	
7. ZÁTĚŽ						3.	<u>14</u>			<u>185</u>	
8. ZÁTĚŽ						4.	<u>15</u>			<u>187</u>	
9. ZÁTĚŽ						5.	<u>16</u>			<u>194</u>	
10. ZÁTĚŽ						6.	<u>17</u>			<u>202</u>	
11. ZÁTĚŽ						7.					<u>6:03</u>
						8.	<u>KA</u>	<u>12,8</u>			
						9.					
						10.					
						11.					
						12.					
						13.					
						14.					
						15.					
						16.					
						17.					
						18.					
						19.					
						20.					
						TF	U 1'			2'	3'
						Σ TF U					
						<u>4,45</u>					
						<u>5,08</u>					

Příloha 4: Vstupní vyšetření krve.

Hematologie Pelhřimov Denní nález Tisk: 23.02.2012 / 08:55
Slovanského bratrství 710, IČO:00511951

ID# : 87 02 28 / 1621 Věk: 25 IČZ odd. : 35001814
Jméno : Novák Tomáš Oddělení : Interní ambulance
Dg. : M255 ZP : 111 Lékař : Stará Jaroslava MUDr.
Text : Telefon : 565355283

***** STAPRO *****

23.02.2012

* 08:37

Metoda		REF		Ref. meze	Rozměr
		MEZ			
		-	+		
Hemat MD					
KO- 9018					
B_LE	6.1	*		4.0 - 10.0	10 9/1
B_ERY	5.01	*		4.50 - 6.30	10 12/1
B_HB	151	*		135 - 180	g/l
B_HTC	0.448	*		0.40 - 0.52	l
B_MCV	89.3	*		81.0 - 95.0	fl
B_MCH	30.0	*			pg
B_MCHC	337	*		300 - 360	g/l
B_RDW	13.0	*			%
B_PLT	239	*		140 - 440	10 9/1
B_Segm	0.60	*			%
B_Ly	0.27	*			%
B_Mo	0.07	*			%
B_EO	0.05	*			%
B_Ba	0.00	*			%
B_SegA	3.7	*		1.7 - 7.3	10 9/1
B_LyA	1.7	*		0.8 - 2.6	10 9/1
B_MoA	0.4	*		0.3 - 0.9	10 9/1
B_EoA	0.3	*		0.0 - 0.7	10 9/1
B_BaA	0.0	*		0.0 - 0.1	10 9/1

23.02.2012 08:37 *Hm-00041

Kontroloval: *Kessler Petr MUDr.

Příloha 5: Výstupní vyšetření krve.

Hematologie Pelhřimov Denní nález Tisk: 20.04.2012 / 08:42
Slovanského bratrství 710, IČO:00511951

ID# : 87 02 28 / 1621 Věk: 25 IČZ odd. : 35001814
Jméno : Novák Tomáš Oddělení : Interní ambulance
Dg. : R074 ZP : 111 Lékař : Stará Jaroslava MUDr.
Text : Telefon : 565355283

***** STAPRO *****

20.04.2012

* 08:07

Metoda		REF		Ref. meze	Rozměr
		MEZ			
		-	+		
Hemat MD					
KO- 9018					
B_LE	7.4	*		4.0 - 10.0	10 9/1
B_ERY	4.24	*		4.50 - 6.30	10 12/1
B_HB	149	*		135 - 180	g/l
B_HTC	0.438	*		0.40 - 0.52	l
B_MCV	88.7	*		81.0 - 95.0	fl
B_MCH	30.2	*			pg
B_MCHC	340	*		300 - 360	g/l
B_RDW	12.9	*			%
B_PLT	253	*		140 - 440	10 9/1
B_MPV	10.5	*			%
B_Segm	0.58	*			%
B_Ly	0.28	*			%
B_Mo	0.10	*			%
B_EO	0.04	*			%
B_Ba	0.00	*			%
B_SegA	4.3	*		1.7 - 7.3	10 9/1
B_LyA	2.1	*		0.8 - 2.6	10 9/1
B_MoA	0.7	*		0.3 - 0.9	10 9/1
B_EoA	0.3	*		0.0 - 0.7	10 9/1
B_BaA	0.0	*		0.0 - 0.1	10 9/1

20.04.2012 08:07 *Hm-00030

Kontroloval: *Kessler Petr MUDr.

Příloha 6: Protokol o měření laktátu u vstupního testu VO2max..

Novák Tomáš
po max.



Protokol o měření
7.9.2000 13:28
Sériové číslo : 5170
ID přístroje : funkční lab
CASRI Praha

ID pac.

Teplota	37.0 °C
Typ vzorku	Krev
Typ krve	Neznámý
Tlak vzduchu	1032.33 mbar

pH	7.132 (-)	[7.350 - 7.450]
H ⁺	73.9 nmol/L	
PCO ₂	4.65 kPa (-)	[4.67 - 6.00]
PO ₂	12.35 kPa	[10.67 - 13.33]
BE	-16.8 mmol/L	
BE _{act}	-17.5 mmol/L	
BE _{ect}	-17.8 mmol/L	
BB	32.3 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻	11.4 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻ _{st}	12.0 mmol/L	
Na ⁺	Neaktivováno	[135.0 - 148.0]
K ⁺	4.36 mmol/L	[3.50 - 4.50]
Cl ⁻	106.3 mmol/L	[98.0 - 107.0]
Ca ²⁺	1.366 mmol/L (+)	[1.120 - 1.320]
Hct	48.6 %	[35.0 - 50.0]
Hct(c)	52.6 %	
tHb	17.5 g/dL (+)	[11.5 - 17.4]
SO ₂	93.0 %	[75.0 - 99.0]
SO ₂ (c)	92.6 %	
Glu	Neaktivováno	[3.3 - 6.1]
Lac	Neaktivováno	[0.4 - 2.2]

22 - Feb - 2010 12:37

Rekalibrace LAK ==== 10.0 mmol/l

22 - Feb - 2010 13:52

Kalibrace : LAK ==== 10.0 mmol/l
Kalibrace : LAK ==== 10.0 mmol/l

Laktat

22 - Feb - 2010 13:54

1. vzorek	019	LAK	1.79	mmol/l
2. vzorek	020	LAK	12.7	mmol/l

KONEC

Příloha 7: Výstupní vyšetření VO2max.

CASRI

Name:	NOVÁK, Tomáš	ID:	870228	BSA:	1.86	Date:	18.04.2012
Tech:		Height:	179	Age:	25	Room:	
Doctor:		Weight:	68.5	Sex:	Male	Race:	<Unspecified

Time (min)	VO2 (mL/kg/min)	VO2/Max (%)	VO2 (mL/min)	VCO2 (mL/min)	RQ	RR (br/min)	Vt BTPS (mL)	VE BTPS (L/min)
0:05	11,5	20	789	853	1,08	30	940	28,4
0:15	18,6	32	1275	1453	1,14	22	2014	43,5
0:25	17,5	30	1196	1345	1,12	26	1589	40,8
0:35	25,4	44	1741	1501	0,86	21	2057	42,9
0:45	37,8	66	2592	1888	0,73	27	1945	53,1
0:55	39,6	69	2716	2048	0,75	28	2008	55,8
1:05	40,7	71	2791	2164	0,78	23	2363	55,1
1:15	44,2	77	3027	2434	0,80	31	2082	63,9
1:25	45,1	78	3091	2563	0,83	29	2283	65,3
1:35	47,9	83	3280	2871	0,88	32	2314	73,6
1:45	48,6	84	3330	3016	0,91	31	2464	77,4
1:55	46,6	81	3193	2994	0,94	29	2641	75,7
2:05	48,1	83	3297	3055	0,93	28	2643	74,4
2:15	51,2	89	3509	3382	0,96	35	2515	89,2
2:25	51,2	89	3509	3431	0,98	34	2644	89,0
2:35	50,5	88	3462	3412	0,99	32	2693	85,4
2:45	51,0	89	3497	3438	0,98	33	2634	86,7
2:55	51,4	89	3520	3539	1,01	34	2676	91,7
3:05	53,1	92	3634	3682	1,01	36	2594	93,5
3:15	53,2	92	3644	3737	1,03	37	2642	96,7
3:25	51,1	89	3502	3616	1,03	32	2869	90,4
3:35	53,9	93	3689	3766	1,02	37	2605	95,3
3:45	54,0	94	3700	3821	1,03	36	2626	94,9
3:55	54,9	95	3761	4023	1,07	38	2725	104,1
4:05	53,3	92	3652	3896	1,07	39	2568	99,7
4:15	55,3	96	3790	4015	1,06	40	2574	102,7
4:25	52,7	91	3610	3859	1,07	35	2725	95,5
4:35	53,1	92	3638	3907	1,07	34	2764	93,0
4:45	54,3	94	3722	4005	1,08	33	2794	92,5
4:55	57,7	100	3950	4384	1,11	42	2668	110,9
5:05	57,5	100	3939	4468	1,13	46	2555	116,5
5:15	56,1	97	3844	4443	1,16	43	2696	115,7
5:25	53,4	93	3659	4274	1,17	42	2596	110,0
5:35	55,6	96	3810	4461	1,17	45	2566	115,4
5:45	55,1	96	3773	4474	1,19	45	2591	116,1
5:55	53,4	93	3655	4332	1,19	45	2493	112,6
6:05	54,1	94	3708	4462	1,20	47	2549	118,6
6:15	56,8	99	3894	4715	1,21	56	2341	130,4
6:25	55,6	96	3809	4647	1,22	56	2313	129,3
6:35	55,7	97	3817	4799	1,26	57	2381	135,3

Příloha 8: Výstupní analýza tělesné skladby.

ANALÝZA TĚLESNÉ SKLADBY

Jméno / ID	Novák 0002342				
Datum	Výška [cm]	Hmotnost[kg]	Věk [roky]	Pohlaví	
18. 04. 2012	14 20	179.0	68.5	25	M ☒ Ž

CASRI

Vědecké a servisní pracoviště tělesné výchovy a sportu

Podbabská 3, Praha 6
Tel.: 973204641,
Email: casri@casri.cz
Internet: www.casri.cz

Analýza energetického výdeje a obvodu břicha

Položka	Nízké	Optimální	Vysoké
WHR	0.75 0.70	0.80 0.81 0.85	
B.M.R.	1572 Kcal	Biologický věk	25 let
T.E.E.	2421 Kcal	Impedance	467 Ω

WHR: Poměr pas/boky B.M.R.: Bazální klidový výdej T.E.E.: Celkový výdej energie

Tělesný typ

Příliš tuku		Obesita II
		Obesita I
Štíhlejší		Standard
		Nadváha
Štíhlý		Málo tuku
		Dostatek svalů
		Svalový typ

Stav těla

Položka	Nízká	Optimální	Vysoká
Hmotnost [kg]	70 80 90 100	110 120 130 140 150	
BMI [kg/m ²]	14 16.25 18.5 20.75	23 25.75 27.5 29.75 32	
P.B.F. [%]	10 12.5 15 17.5	20 25 30 35 40	
M.B.F. [kg]	10 12.5 15 17.5	20 25 30 35 40	
L.B.M. [kg]	70 80 90 100	110 120 130 140 150	
Svaly [kg]	70 80 90 100	110 120 130 140 150	
B.C.M. [kg]	70 80 90 100	110 120 130 140 150	

B.M.I.: Body Mass Index P.B.F.: Procento tělesného tuku M.B.F.: Hmotnost tělesného tuku
L.B.M.: Aktivní tělesná hmotnost B.C.M.: Body Cell Mass

Cílové hodnoty

[kg]

Položka	Nízký	Optimální	Vysoký	Kontrola
Tuk	1. 10.8	2. 12.6	1. 14.4	12.7 (+0.1)
Svaly	53.3	55.0	56.7	51.8 (-1.5)
Hmotnost		71.8 (STD)		68.5 (-3.3)

Kontrola tělesného tuku probíhá [2] kroků.

Skladba těla

[kg]

Hmotnost	68.5 (100%)			
L.B.M.	55.8 (81.5%)	Tuk		
Svaly	51.8 (75.6%)			
T.B.W.	40.2 (58.6%)	Proteiny		
I.C.F.	26.3	E.C.F.		
		11.6 (16.9%)		
		4.0 (5.8%)		
		12.7 (18.5%)		

T.B.W.: Množství vody v těle I.C.F.: Vnitrobuněčné tekutiny E.C.F.: Mimbuněčné tekutiny

Krevní tlak

[Multi Frequency]				
	5K	50K	250K	
Rt.	561	464	374	
Lt.	573	471	386	
Systolický mmHg			Diastolický mmHg	
Puls tep/min			P.R.P.	

P.R.P.: Výsledek krevního tlaku 18.04.2012 AM 10:59

Příloha 9: Průběh výstupního testu VO2max.

ASO: _____

DATUM: _____

JMÉNO: NOVÁK TOMÁŠ

870222

HMOTNOST: 68,5

TUK: 10,6%

VÝŠKA: 178 cm

MIN	W/kg	Wcel	mA	TF	OT	MIN	W/kg	Wcel	mA	TF	OT
1. ZÁTĚŽ <u>km/h</u> TF klid						MAXIMÁLNÍ STUPŇOVANÁ ZÁTĚŽ <u>km/h</u> 5% TF					
<u>4'</u>	<u>10</u>			<u>137</u>							
2. ZÁTĚŽ TF U 1' 2'						1.	<u>12</u>		<u>157</u>		
<u>4'</u>	<u>12</u>			<u>155</u>		2.	<u>13</u>		<u>169</u>		
						3.	<u>14</u>		<u>178</u>		
						4.	<u>15</u>		<u>183</u>		
3. ZÁTĚŽ <u>La 1,5</u>						5.	<u>16</u>		<u>186</u>		
						6.	<u>17</u>		<u>192</u>		
						7.	<u>18</u>		<u>195</u>	<u>6:30</u>	
4. ZÁTĚŽ						8.					
						9.	<u>Směr po La</u>	<u>La</u>	<u>19,4</u>	<u>manel 18</u>	
5. ZÁTĚŽ						10.					
						11.					
						12.					
6. ZÁTĚŽ						13.					
						14.					
						15.					
7. ZÁTĚŽ						16.					
						17.					
						18.					
8. ZÁTĚŽ						19.					
						20.					
						TF U 1' 2' 3'					
9. ZÁTĚŽ						Σ TF U					
						FEV1 <u>4,73</u>					
						FVC <u>5,04</u>					
10. ZÁTĚŽ											
11. ZÁTĚŽ											

Příloha 10: Protokol o měření laktátu u výstupního testu VO2max.

ca.: 131 vzorku
 ca.: 131 vzorku

Glukoza/Laktat
 19 - Apr - 2010 11:40

1. vzorek 007 GLU 4.44 mmol/l
 LAK 1.53 mmol/l
 KONEC

ca.: 130 vzorku
 ca.: 130 vzorku

Glukoza/Laktat
 19 - Apr - 2010 12:00

1. vzorek 008 GLU 7.01 mmol/l
 LAK 13.1 mmol/l
 KONEC

19 - Apr - 2010 12:01

Rekalibrace : GLU === 12.0 mmol/l

18.4.2012



Protokol o měření

8.9.2000 10:45
 Sériové číslo : 5170
 ID přístroje : funkční lab
 CASRI Praha

ID pac.

Teplota 37.0 °C
 Typ vzorku Krev
 Typ krve Neznámý
 Tlak vzduchu 1005.34 mbar

pH	7.126 (-)	[7.350 - 7.450]
H ⁺	74.9 nmol/L	
PCO ₂	4.52 kPa (-)	[4.67 - 6.00]
PO ₂	12.35 kPa	[10.67 - 13.33]

BE -17.3 mmol/L
 BE_{act} -18.1 mmol/L
 BE_{def} -18.3 mmol/L
 BB 31.7 mmol/L
 cHCO₃⁻ 10.9 mmol/L
 cHCO₃⁻st 11.7 mmol/L

Na ⁺	149.4 mmol/L (+)	[135.0 - 148.0]
K ⁺	4.31 mmol/L	[3.50 - 4.50]
Cl ⁻	105.6 mmol/L	[98.0 - 107.0]
Ca ²⁺	1.405 mmol/L (+)	[1.120 - 1.320]

Hct	50.1 % (+)	[35.0 - 50.0]
Hct(c)	51.6 %	

tHb	17.2 g/dL	[11.5 - 17.4]
SO ₂	92.7 %	[75.0 - 99.0]
SO ₂ (c)	92.4 %	

Glu	Neaktivováno	[3.3 - 6.1]
Lac	Neaktivováno	[0.4 - 2.2]

Příloha 11: Statistické vyhodnocení vstupního a výstupního testu VO2max.

Pořadí	VO2/24	VO2/25	di	di - průměr	(di - průměr) ²
1	21,8	11,5	10,3	11,3757	129,406
2	16,9	18,6	-1,7	-0,6243	0,38978
3	19,5	17,5	2	3,0757	9,45978
4	30,2	25,4	4,8	5,8757	34,5236
5	40,1	37,8	2,3	3,3757	11,3952
6	38	39,6	-1,6	-0,5243	0,27492
7	42,9	40,7	2,2	3,2757	10,7301
8	42,9	44,2	-1,3	-0,2243	0,05032
9	42,7	45,1	-2,4	-1,3243	1,75383
10	44	47,9	-3,9	-2,8243	7,97681
11	45,4	48,6	-3,2	-2,1243	4,51275
12	46,9	46,6	0,3	1,3757	1,89248
13	48,3	48,1	0,2	1,2757	1,62735
14	46,1	51,2	-5,1	-4,0243	16,1952
15	47,8	51,2	-3,4	-2,3243	5,40248
16	49,2	50,5	-1,3	-0,2243	0,05032
17	49,7	51	-1,3	-0,2243	0,05032
18	49,5	51,4	-1,9	-0,8243	0,67951
19	51,3	53,1	-1,8	-0,7243	0,52465
20	50,3	53,2	-2,9	-1,8243	3,32816
21	52,2	51,1	1,1	2,1757	4,73356
22	50,5	53,9	-3,4	-2,3243	5,40248
23	52,7	54	-1,3	-0,2243	0,05032
24	49,6	54,9	-5,3	-4,2243	17,8449
25	55,2	53,3	1,9	2,9757	8,85465
26	51,6	55,3	-3,7	-2,6243	6,88708
27	53,3	52,7	0,6	1,6757	2,80789
28	51,6	53,1	-1,5	-0,4243	0,18005
29	55	54,3	0,7	1,7757	3,15302
30	53,6	57,7	-4,1	-3,0243	9,14654
31	55,3	57,5	-2,2	-1,1243	1,26411
32	54,4	56,1	-1,7	-0,6243	0,38978
33	55,4	53,4	2	3,0757	9,45978
34	53	55,6	-2,6	-1,5243	2,32356
35	53	55,1	-2,1	-1,0243	1,04924
36	55,6	53,4	2,2	3,2757	10,7301
37	43,4	54,1	-10,7	-9,6243	92,6276
			-39,8	x	417,128
Průměr	-1,0757		-1,0757		
s2d	11,5869		11,5869		
sd	3,40395				

t-start 1,89605 1,69 1,8960>1,69

Alfa	0,05
Průměr	-1,07568
Rozptyl	11,586894
Směrodatná odchylka	3,403952
t-start	1,896047
Ta	1,69
t>Ta	1,896047>1,69

Příloha 12: Navržená kondiční přípra

28.11.2011 - 4.12.2011

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po	OV	50 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 165
Út		10 km, Terénní test	Běh na oválu,
St	ANP	10 min RB+S, 12x200m VK, MCH 1 min, S	Kopcovitý - terén
Čt	OV	50 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 163
Pá	OV	90 mni, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 144
So		Plavání	45 min kraul,
Ne	OV	60 min, na 70% MTF, S	Běh terénem, PTF 145

Celkem : OV 250 min + RB, ANP 1200m

5.12.2011 – 11.12.2011

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po		volno	
Út	OV	50 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 162
St	ANP	10 min RB+S, 4x 6 min 85-90% MTF, MK 6 min, 2VZ	Běh terénem
Čt	OV	50 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 164
Pá		volno - plavání	Regenerační masáž

So	AEP	60 min, S	Běhací pás
Ne	OV	90 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 165

Celkem: OV 190min+RB, ANP 2x 6-8min, AEP 60min,

2.12.2011 – 18.12.2011

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po		volno	
Út	OV	55 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 165
St	ANP	10 min RB+S, 10x 2 min, 85-90% MTF, MK 2 min, 2VZ	Běh terénem,
Čt	OV	10 min RB+S, 60 min 80% MTF	Běh po silnici, PTF 160
Pá		volno - plavání	45 min kraul,
So	OV, ST	40 – 50 min, Fartlek, S	Běh terénem 48 min
Ne	OV	100 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 158

Celkem: OV 210min+RB, ANP 10x 2min, OV-ST 48 min

19.12.2011 – 25.12.2011

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po		volno	
Út	OV	55 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici PTF 162
St	ANP	10 min RB+S, 15x 100m KV, MK 2 min , 2VZ	Běh terénem, kopec 12%
Čt	OV	10 min RB+S, 60 min 80% 2VZ	Běh po silnici PTF 160
Pá	OV	30 min, 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 139, uvolnění svalů
So		plavání	45 min kraul
Ne	OV	120 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 156

Celkem: OV 265min+RB, ANP 15x 100m,

26.12.2011 – 1.1.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
--	------------------------	----------------------------------	-----------------

Po		volno	
Út	OV+ST	3x 10 min OV, 3x 10 min ST (4:05 min/km)	Běh po silnici, PTF 175, střídání ST a OV po 10 min po dobu 60 min
St	OV	60 min, fartlek, S	Běh terénem,
Čt	OV	10 min RB+S, 70 min 80% 2VZ	Běh po silnici PTF 157
Pá		volno	
So		Plavání / 30 min 70% MTF, S	45 min kraul, běh po silnici
Ne	OV	130 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 150

Celkem: OV+ST 320 min+RB,

2.1.2012 – 8.1.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po		volno	
Út		NEMOC	
St		NEMOC	
Čt		NEMOC	
Pá		NEMOC	
So		NEMOC	
Ne		NEMOC	

9.1.2012 – 15.1.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po		NEMOC	
Út		NEMOC	
St		NEMOC	
Čt		NEMOC	
Pá		NEMOC	

So		NEMOC	
Ne		NEMOC	

16.1.2012 – 22.1.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po		volno	
Út	OV	30 min, 60% MTF, S	Běh po silnici, PTF 130
St		volno	
Čt		Plavání/ráno, posilovna/večír	Plavání 45min kraul, posilovna zaměřená na dolní končetiny
Pá		volno	
So		volno	
Ne	OV	60 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 150

Celkem: OV 90 min,

23.1.2012 – 29.1.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po		volno	
Út		Plavání	45 min kraul,
St	OV	30 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 145
Čt		volno	
Pá	OV	60 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 148
So	OV	80 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 150
Ne		volno	Procházka 2 hodiny

Celkem: 190 min,

30.1.2012 – 5.2.2012

	Zaměření	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
--	-----------------	----------------------------------	-----------------

	TJ		
Po		Volno	
Út		Plavání	45 min kraul
St	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 160
Čt		Posilovna	Posilování dol. končetin, spinning 60min
Pá	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici PTF 157
So		volno	Procházka 1,5 h.
Ne		Plavání	45 min kraul

Celkem: OV 120 min.

6.2.2012 – 12.2.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 162
Út	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 159
St	ANP	RB 2km, S, 5x3 200m VK, MK 2min, 2VZ, S	Běh – kopcovitý terén, 2VZ po silnici,
Čt		Volno	
Pá	OV	80 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 158
So	OV	Fartlek 120 min, S	Běh terénem s přestávkami
Ne	OV	60 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 143

Celkem: OV 260, ANP 3km VK,

13.2.2012 – 19.2.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po		Volno – plavání	Relaxace
Út	OV	80 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 162
St	ANP	RB 2km, S, 10x 1km/3:45, MCH 4 min,	Běh po dráze

		2VZ, S	
Čt	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici
Pá	OV	Fartlek 100 min, S	Běh terénem
So		Volno	
Ne	OV	100 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 159

Celkem: OV 240 min, ANP + RB 12km, Fartlek 100min,

20.2.2012 – 26.2.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po	OV	60 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 141
Út	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 162
St		Test VO2max,	Praha, Casri,
Čt	ANP	RB 2km, S, 5x3 200m VK, MK 2min, 2VZ, S	Běh – kopcovitý terén, 2VZ po silnici,
Pá	OV	80 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 161
So		10 km, Terénní test	Běh na oválu,
Ne	OV	60 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici PTF 142, Začátek běhání na Slovensku v 1000 m.n.m.

Celkem: OV 260 min, ANP + RB 5km VK,

27.2.2012 – 4.3.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po	OV	Fartlek 80 min, S	Běh – kopcovitý terén

			Slovensko,
Út	OV	60 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 142, sjezdové lyžování v 1 900 m.n.m. Slovensko,
St		plavání, vířivka,	Sjezdové lyžování v 1 900 m.n.m. Slovensko,
Čt	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 166, Sjezdové lyžování v 1 900 m.n.m. Slovensko,
Pá	OV	Fartlek, 60 min, S	Běh – kopcovitý terén, Sjezdové lyžování v 1 900 m.n.m. Slovensko,
So	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 162 Sjezdové lyžování v 1 900 m.n.m. Slovensko,
Ne	OV	60 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici PTF 142, konec běhání na Slovensku,

Celkem: OV 240 min, Fartlek 140 min,

5.3.2012 – 11.3.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po		Volno – plavání	Relaxace
Út		volno	
St	OV	80 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici
Čt	ANP	RB 2km, S, 2x 5km do 20min, MCH 6	Běhací pás

		min 2VZ, S	
Pá		volno	
So	OV	80 min, na 80% MTF, S	Běh na silnici PTF 157
Ne	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 159

Celkem: OV 220 min, ANP + RB 12km,

12.3.2012 – 18.3.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po	ANP	RB 2km, S, 2x 5km do 19:30min, MCH 6 min, 2VZ, S	Běhací pás
Út	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 160
St		volno	
Čt		volno	
Pá	OV	1. Fartlek 60 min, S, 2. 60 min, na 80% MTF, S	1. Běh terénem 2. Běh po silnici, PTF 161
So	OV	1. 60 min, na 80% MTF, S, 2. posilovna	1. Běh po silnici, PTF 157 2. komplexní posil. celého těla
Ne	OV	1. 80 min, na 80% MTF, S, 2. plavání	Běh po silnici, PTF 159, 2. 45 min kraul

Celkem: OV 320 min, ANP + RB 12km, Fartlek 60min,

19.3.2012 – 25.3.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF

			157
Út	ANP	RB 2km, S, 2x 5km do 19:30min, MCH 6 min, 2VZ, S	Běhací pás
St	OV	80 min, na 80% MTF, S,	Běh po silnici, PTF 161
Čt		volno	
Pá	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 160
So		volno	
Ne	ANP	RB 2km, S, 2x 5km do 19:30min, MCH 6 min, 2VZ, S	Běhací pás

Celkem: OV 200 min, ANP + RB 24 km,

26.3.2012 – 1.4.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 160
Út	ANP	RB 5km, S, 1x 5km do 19:20min, 2VZ, S	Běh na oválu
St		volno	
Čt	OV	45 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 139
Pá		RB 5 km, S	Příprava na závod
So		Hervis 1/2Maraton Praha, 2VZ, S	21,097km, 1:24:22
Ne		RB 5 km, S	Vyklusání po závodu

Celkem: OV 105 min, ANP + RB 20 km,

2.4.2012 – 8.4.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
--	------------------------	----------------------------------	-----------------

Po		30 min, na 60% MTF, S	Běh regenerační běh po silnici PTF 135
Út		volno	
St		volno	
Čt	OV	45 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 141
Pá	OV	60 min, na 70% MTF, S	Běh v terénu, PTF 139
So	OV	Fartlek 60 min,	Běh terénem
Ne		volno	

Celkem: OV 105 min, Fartlek 60 min,

9.4.2012 – 15.4.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po	ANP	RB 5km, S, 2x 5km do 19:20min, MCH 6 min, 2VZ, S	Běh na oválu
Út	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 162
St	OV	Fartlek 90 min,	Běh terénem
Čt	ANP	RB 5km, S, 2x 5km do 19:00min, MCH 6 min, 2VZ, S	Běhací pás
Pá	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh v terénu, PTF 159
So		volno	
Ne	OV	60 min, na 80% MTF, S	Běh po silnici, PTF 157

Celkem: OV 180 min, Fartlek 90 min, ANP 20 km,

16.4.2012 – 18.4.2012

	Zaměření TJ	Obsah tréninkové jednotky	Poznámky
Po	ANP	RB 5km, S, 2x 5km do 19:20min, MCH 6 min, 2VZ, S	Běh na oválu
Út	OV	45 min, na 70% MTF, S	Běh po silnici, PTF 142
St		Test VO2max,	Praha, Casri,
Čt			
Pá			
So			
Ne			

Celkem: OV 45 min, ANP 10 km,

Příloha 13: Výpočet míry věcné významnosti

Výpočet Cohenova d

Přepočet d z hodnoty t-kritéria ve dvou-výběrovém t-testu je následující:

$$d = t * (\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}) / \sqrt{(df * \frac{1}{n_1} * \frac{1}{n_2})},$$

Vysvětlivky:

- d přepočet d
- t výsledná hodnota dvou-výběrového t-testu
- n1 celkový počet hodnot prvního vzorku
- n2 celkový počet hodnot druhého vzorku
- df počet stupňů volnosti v t-testu

Vyjádření v číslech:

$$t = 1,896047$$

$$n1 = 37$$

$$n2 = 37$$

$$df = 95$$

Výpočet

$$d = t * (\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}) / \sqrt{(df * \frac{1}{n_1} * \frac{1}{n_2})},$$

$$d = 1,896047 * (37 + 37) / \sqrt{(95 * 37 * 37)}$$

$$d = 140,307478 / \sqrt{130\,055}$$

$$d = 140,307478 / 360,6313908$$

$$\mathbf{\underline{d = 0,3891}}$$