

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Porovnání explozivní síly dolních končetin v různých
lyžařských a snowboardových disciplínách**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Matouš Jindra, PhD.

Vypracoval:

Bc. Kryštof Tišer

Praha, 2019

Prohlašuji, že jsem závěrečnou (diplomovou) práci zpracoval samostatně, a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Děkuji PhDr. Matoušovi Jindrovi, Ph. D., vedoucímu mé diplomové práce za odborné vedení práce, věcné poznatky, cenné rady a ochotu. Dále bych rád poděkoval probandům, jejich trenérům a dalším funkcionářům SLČR za spolupráci při výzkumu. Díky patří také PhDr. Martinu Musálkovi, Ph. D. za odborné konzultace při zpracování dat a doc. Jířimu Balášovi, Ph. D. za poskytnutí softwaru.

Abstrakt

Název: Porovnání explozivní síly dolních končetin v různých lyžařských a snowboardových disciplínách.

Cíle: Cílem práce je porovnat explozivní sílu dolních končetin v různých lyžařských a snowboardových disciplínách.

Metody: Jedná se o empiricko-teoretickou práci. K ověření hypotéz byl použit jednoduchý experiment (testování). Kvantitativního výzkumu se zúčastnilo 6 použitých souborů. Testování bylo uskutečněno pomocí dvou standardizovaných testů, skok z místa snožmo a vertikální výskok dosažený (Sargentův skok). U obou testů se hodnotil nejlepší ze tří pokusů.

Výsledky: Ve dvou testech na explozivní sílu dolních končetin byly mezi některými lyžařskými disciplínami a snowboardcrossem prokázány významné rozdíly v této schopnosti. Nejlepších výsledků v obou testech dosáhli reprezentanti alpského lyžování, což vyvrátilo naše hypotézy. Potvrdilo se pouze očekávání, že skokané na lyžích dosáhnou lepších výsledků než reprezentace severské kombinace.

Klíčová slova: explozivní síla, skok z místa daleký, výskok dosažený, lyžování, běžecké lyžování, travní lyžování, severská kombinace, skok na lyžích, alpské lyžování, snowboardcross

Abstract

Title: Comparison of explosive strength of lower limbs in different ski and snowboard disciplines.

Aims: The aim of this thesis is to compare explosive strength of lower limbs in different ski and snowboard disciplines.

Methods: This is an empiric-theoretical thesis. A simple experiment (testing) was used to verify the hypothesis. 6 used sets participated in the quantitative research. Testing was carried out using two standardized tests, broad jump and vertical jump (Sargent jump). In both tests the best of the three trials was evaluated.

Results: In two tests for the explosive strength of the lower limbs significant differences in this ability were shown between some ski disciplines and snowboardcross. The best results in both tests were achieved by representatives of alpine skiing which disproved our hypotheses. Only the expectation that ski jumpers would perform better than the nordic combination was fulfilled.

Key words: explosive strength, broad jump, vertical jump, skiing, cross country skiing, grass skiing, nordic combination, ski jumping, alpine skiing, snowboardcross

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů	10
1 Úvod.....	11
2 Teoretická východiska práce	12
2.1 Motorické schopnosti.....	12
2.2 Definice síly jako pohybové schopnosti	14
2.3 Dělení silových schopností	15
2.4 Faktory silového výkonu.....	18
2.4.1 Dělení svalových vláken	19
2.5 Trénink silových schopností	20
2.5.1 Metodotvorní činitelé	20
2.5.2 Metody posilování.....	21
2.5.3 Tvorba tréninkového programu	23
2.6 Charakteristika a rozbor disciplín dle nároků na výkon	23
2.6.1 Alpské disciplíny	23
2.6.2 Travní lyžování	29
2.6.3 Běh na lyžích	31
2.6.4 Skok na lyžích.....	35
2.6.5 Severská kombinace.....	39
2.6.6 Snowboardcross	41
3 Cíl a úkoly práce, hypotézy.....	45
3.1 Cíl práce	45
3.2 Úkoly práce	45
3.3 Stanovení hypotézy.....	45
4 Metodika práce	45
4.1 Výzkumné soubory.....	45

4.1.1	Výzkumný soubor I.....	45
4.1.2	Výzkumný soubor II	46
4.1.3	Výzkumný soubor III	46
4.1.4	Výzkumný soubor IV.....	46
4.1.5	Výzkumný soubor V	46
4.1.6	Výzkumný soubor VI.....	47
4.2	Použité metody	47
4.2.1	Zajištění bezpečnosti.....	47
4.3	Etické aspekty výzkumu	48
4.4	Sběr a analýza dat	48
4.4.1	Časové rozvržení.....	48
4.4.2	Podmínky sběru dat.....	48
5	Analýza výsledků	49
5.1	Výsledky běžeckých disciplín.....	49
5.1.1	Porovnání výsledků běžeckých disciplín s ostatními soubory	50
5.2	Výsledky travních lyžařů	51
5.2.1	Porovnání výsledků travních lyžařů s ostatními soubory.....	52
5.3	Výsledky severské kombinace	52
5.3.1	Porovnání výsledků severské kombinace s ostatními soubory.....	53
5.4	Výsledky skoku na lyžích	54
5.4.1	Porovnání výsledků skoku na lyžích s ostatními soubory.....	55
5.5	Výsledky alpských disciplín	55
5.5.1	Porovnání výsledků alpských disciplín s ostatními soubory.....	56
5.6	Výsledky snowboardcrossu.....	57
5.6.1	Porovnání výsledků snowboardcrossu s ostatními soubory	58
5.7	Souhrnné výsledky	58

6	Diskuze	63
7	Závěr	67
	Seznam použité literatury	68
	Seznam příloh	I

Seznam použitých zkratk a symbolů

AD – Alpské disciplíny

ATP – Adenosintrifosfát

BD – Běžecské disciplíny

BMI – Body Mass Index

CP – Kreatinfosfát

DF – Dechová frekvence

FIS – Fédération internationale de ski (Mezinárodní lyžařská federace)

K – Konstrukční bod můstku

MS – Mistrovství světa

MSJ – Mistrovství světa juniorů

OH – Olympijské hry

PS – Pohybová schopnost

RD – Reprezentační družstvo

RDJ – Reprezentační družstvo juniorů

SBX – Snowboardcross

SK – Severská kombinace

SL – Skok na lyžích

SLČR – Svaz lyžařů České republiky

SP – Světový pohár

TF – Tepová frekvence

TL – Travní lyžování

TJ – tréninková jednotka

S.E. – Standart error (Střední chyba průměru)

1 Úvod

Explozivní síla dolních končetin je v mnoha sportovních odvětvích alfou i omegou kvalitního výkonu. Ne jinak tomu je i v lyžování a snowboardingu. Jednotlivé disciplíny však kladou v oblasti explozivní síly na sportovce různé nároky. Jaké úrovně ale musí dosahovat, aby se závodník mohl stát vrcholovým sportovcem v určité disciplíně? V současné době SLČR zaštiťuje 7 úseků svého působení. Jsou to alpské disciplíny, akrobati, běh na lyžích, snowboarding, severská kombinace, skok na lyžích a travní lyžování. V této práci se budeme zabývat 6 úseky vyjma akrobatů, z důvodů nízké kapacity reprezentačních družstev a obrovské nestejnorodosti akrobatických disciplín. Ze stejných důvodů se budeme věnovat ve snowboardingu pouze snowboardcrossu. Snowboardcross je jedinou snowboardovou a zároveň i jedinou freestyle disciplínou, kterou se práce zabývá. Další 5 odvětví jsou potom disciplíny klasického (severského) anebo alpského lyžování.

Cílem této práce je zjistit a porovnat úroveň explozivní síly dolních končetin napříč lyžařskými disciplínami a snowboardcrossem. Poukázat na minimální úroveň této schopnosti k dosažení vrcholové úrovně v jednotlivých disciplínách.

Teoretická část obsahuje vědecké poznatky o problematice sportovního tréninku zejména potom explozivní síly v jednotlivých disciplínách. Definiuje základní pojmy, charakterizuje výkon, energetické krytí a vhodné somatotypy pro dané disciplíny. Praktická část se věnuje popisu šesti výzkumných souborů účastnících se výzkumu. Všech šest souborů se zúčastnilo testování ve skoku snožmo dalekém a vertikálním výskoku (Sargentův skok).

2 Teoretická východiska práce

2.1 Motorické schopnosti

Motorické (pohybové) schopnosti a jejich úroveň jsou vedle somatických ukazatelů, dovedností aj. základními předpoklady pro pohybovou činnost. Jejich vnějším projevem jsou pohybové dovednosti. Pokud však měříme úroveň některé pohybové schopnosti motorickými testy, měříme ji prostřednictvím určité dovednosti. Problematikou pohybových dovedností se zabývá množství tuzemských i zahraničních autorů. Důležité je, že všichni erudovaní pracovníci chápou a charakterizují pohybové schopnosti obdobně a uznávají stejné základní dělení. Možná nejdůležitější je, že nikdo nepopírá jejich reálnou existenci navzdory tomu, že jsou nehmotného charakteru (Havel a Hnízdil, 2009).

Pohybové schopnosti jsou předpokladem pro nácvik pohybových dovedností. Taktéž ovšem při nácviku pohybových dovedností, rozvíjíme pohybové schopnosti. Tyto dva pojmy jsou tudíž koherentní, souvisí spolu, ovlivňují jeden druhý, ale nesmíme je zaměňovat. Hlavním rozdílem je, že schopnosti jsou zřetelně geneticky podmíněné. Kdežto pohybové dovednosti si jedinec osvojuje v průběhu života motorickým učením. Pohybové schopnosti trénujeme, kdežto dovednosti nacvičujeme. Úroveň pohybových schopností je možné s určitou pravděpodobností predikovat (Měkota a Novosad 2005, Měkota a Cuberek 2007, Suchomel 2006).

Pohybové schopnosti podle Havlíčkové (1999) představují soubor vnitřních předpokladů k pohybové činnosti určitého charakteru. Dále charakterizuje pohybové schopnosti jako promítající se v každé pohybové činnosti v určitém zastoupení. Tento poměr je rozdílný podle charakteristiky prováděných pohybů. Úroveň pohybových schopností je dána součinností dějů na různých stupních: molekulární, buněčné, orgánové, systémové.

Podle Dvořákové (2007) jsou pohybové schopnosti vrozené předpoklady pro určitou kvalitu pohybu. Motorické schopnosti jsou ovlivňovány jen částečně, jsou relativně stálé v prostředí a čase a dají se rozvíjet prostřednictvím různých tělesných cvičení. Dvořáková charakterizuje pohybové schopnosti především z pohledu fyziologie a energetického krytí. *„Pohyb je založen na biologických základech, v nichž jsou*

charakterizovány speciální předpoklady pro motorickou činnost jako pohybové schopnosti.“

Podle Čelikovského a kol. (1990) můžeme pohybové schopnosti definovat jako *„souhrn vnitřně integrovaných a relativně samostatných dispozic subjektu, potřebných ke splnění pohybového úkolu“*. Pohybovou schopnost dále charakterizuje jako *„integraci vnitřních vlastností organismu, která podmiňuje splnění určité skupiny pohybových úkolů a současně je jimi podmíněna“*.

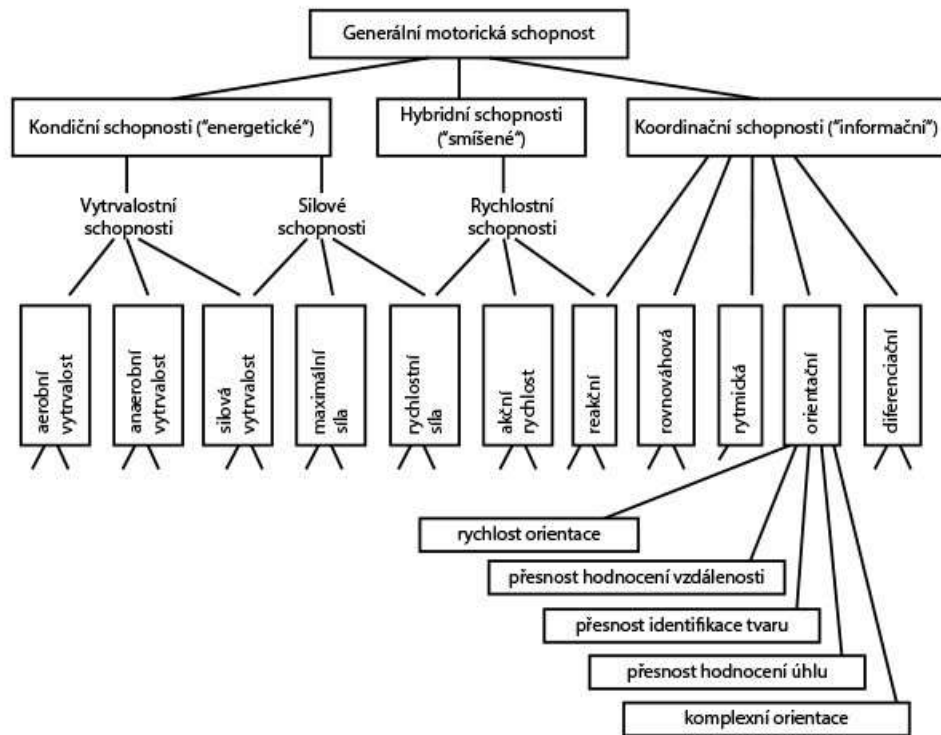
Burton a Miller (1998) popisují motorické schopnosti jako *„obecné vlastnosti či kapacity, které podkládají výkonnost v řadě pohybových dovedností“*.

Velmi širokou syntézou zahraničních autorů je formulace Carla (Röthig, Becker, Carl, Kayser a Prohl, 1992) *„Motorické schopnosti jsou komplexní individuální předpoklady lidských pohybových výkonů, které jsou primárně determinovány fyziologickými a neurofyziologickými systémy a znaky tělesné stavby.“*

Různí autoři tedy definují pohybové schopnosti rozmanitě, avšak velmi podobně. Pouze nahlízejí na danou problematiku z různých úhlů pohledu a využívají jazykové možnosti. Důležité je, že se navzájem nevyklučují, ale naopak se shodují v mnoha stěžejních bodech. Například v tom, že pohybové schopnosti jsou jakýmsi předpokladem pro veškerou (nejen sportovní) pohybovou činnost. V nejrůznějších pohybových úkolech se tyto schopnosti uplatňují v různé výši a rozdílných poměrech. A také jsou více či méně geneticky podmíněné, z čehož vyplývá, že je můžeme tréninkem v určité míře ovlivnit. V opačném případě tyto schopnosti zůstanou latentní. Měkota (2005) zároveň poukazuje na to, že žádná definice nemůže být kompletní a dokonale vystihnout tuto rozsáhlou problematiku.

V současné době je přijímáno dělení pohybových schopností na kondiční, koordinační a kondičně-koordinační, které jsou schopnostmi hybridními. Kondiční schopnosti jsou z velké části podmíněny faktory a procesy energetického krytí. Patří sem schopnosti rychlostní, silové a vytrvalostní. Koordinační schopnosti jsou definovány funkcemi a procesy pohybové koordinace, jsou určeny hlavně řízením a regulací pohybové činnosti. Patří sem schopnosti orientační, diferenciační, reakční, rovnovážné, rytmické, schopnost sdružování a přestavby. Do schopností kondičně-koordinačních patří flexibilita, u které jde o pasivní přenos energie. Může mít však zásadní význam v koordinačních i kondičních schopnostech (Havel a Hnízdil, 2009).

Pro lepší představu a názornost můžeme využít systematického hierarchického rozdělení pohybových schopností podle Měkoty a Novosada (2005).



Obrázek 1: Hierarchické uspořádání motorických schopností (zdroj: Měkota a Novosad, 2005)

2.2 Definice síly jako pohybové schopnosti

V této práci se nebudeme věnovat síle jako fyzikální veličině, nýbrž jako pohybové schopnosti člověka. Podobně jako jsme si vymezili pojem pohybová schopnost, se nyní zaměříme konkrétně na silové schopnosti. Podíváme se, jak silové schopnosti definují a charakterizují různí autoři. Ostatním pohybovým schopnostem se v této práci budeme věnovat pouze okrajově.

Opět jako u pojmu pohybových schopností se i u silové schopnosti pokouší mnoho autorů o co nejpřesnější a nejvýstižnější definici. Většina jich je velmi podobná a vzájemně se doplňují. I nyní je ale podstatné, že žádná z těchto definic nevyklučuje jiné a žádný autor se nevymezuje vůči ostatním.

Všichni autoři (Čelikovský, 1990; Měkota a Blahuš, 1983; Měkota a Novosad, 2005; Pavlík, 1999; Gajda, 2004; Havlíčková, 1999; Čaha, 2010) se ve svých publikacích shodují na tom, že se jedná o jakýsi soubor vnitřních vlastností organismu, díky kterým

může jedinec působit vůči odporu. Tento odpor klade jakékoliv břemeno nebo vlastní organismus. Daný odpor může jedinec překonat, fixovat ve stejné poloze, nebo pouze brzdit. K tomuto „odporu vůči odporu“ musí jedinec vyvinout svalové úsilí. Pomocí svalových stahů potom provádí pohybovou činnost. Síla jakožto pohybová schopnost se pak projeví určitou dovedností. Silové schopnosti jsou určující vlastnosti člověka, bez kterých se další schopnosti ve sportu ani nemohou projevit.

Nejjednodušeji můžeme popsat svalovou sílu jako „*schopnost vynaložit úsilí směřované proti odporu*“ (Havel a Hnízdl, 2009).

2.3 Dělení silových schopností

Nezákladnějším uznávaným rozdělením silových schopností je na sílu **statickou** a **dynamickou**.

Statické silové schopnosti determinuje svalové úsilí bez viditelného pohybu. To znamená, že při tomto úsilí vzniklém **izometrickou** svalovou kontrakcí se nemění vzdálenost mezi úpony zapojených svalů. Vnitřní napětí však roste. Čelikovský (1990) a Suchomel (2006) uvádí, že délka svalu zůstává stejná. Caha (2010) doplňuje, že kontrakce (zkrácení) samotného svalu je kompenzováno protažením šlach a vazů. Statické svalové úsilí bývá často vyvinuto vůči pevnému odporu, ale není to nutné, jak by se mohlo zdát z interpretace Čelikovského (1990) a Suchomela (2006). Každopádně se vždy uplatňují dvě opačně působící síly, které jsou ve vzájemné rovnováze. Statické silové schopnosti ještě můžeme rozdělit na krátkodobou (jednorázovou) a vytrvalostní s ohledem na čas strávený v dané statické poloze (Měkota a Novosad, 2005).

Dynamické silové schopnosti jsou v zásadě opakem statických. To znamená, že dochází ke změně vzdálenosti svalových úponů, tudíž se projeví pohybem hybného systému. Svalové skupiny vyvíjejí sílu proti odporu v průběhu pohybu. Podstatou je **izokinetická** svalová kontrakce. Výsledkem dynamického úsilí (oproti statickému) je navíc mechanická práce. Když dochází k přiblížení svalových úponů hovoříme o **koncentrické** kontrakci. V opačném případě, kdy je sval pasivně protahován externí silou, se jedná o kontrakci **excentrickou** (Měkota a Novosad, 2005; Choutka, 1991; Caha, 2010; Čelikovský, 1990; Suchomel, 2006).

Zatímco, při dělení silových schopností na statické a dynamické, se autoři v zásadě shodují, další klasifikace silových schopností nabízí mnoho autorů z různých pohledů odlišné. Toto téma je po prostudování odborné literatury nepřehledné a plně vzájemně provázaných termínů. Autoři rozdělují silové schopnosti na další tři až šest schopností podle různých hledisek. Sílovou schopnost je nutné vnímat komplexně bez jasného ohraničení. Do určité míry má však silová schopnost specifické a nezávislé komponenty, z kterých se skládá. V zásadě můžeme říci, že se odborníci snaží vymezit „největší“ svalovou sílu popisovanou jako maximální nebo absolutní. Dále popisují sílové schopnosti, které se přibližují schopnostem rychlostním. Jsou to silové schopnosti závislé na rychlosti reakce a maximálním zrychlení, které jsou popisovány jako explozivní (výbušné, akcelerační), rychlostní, startovní nebo reaktivní. Třetí kategorie se naopak přichyľuje k vytrvalostním schopnostem. Tyto schopnosti jsou popisovány jako udržení sílového výkonu na vysoké úrovni po požadovanou dobu nebo například délku určité tratě.

Pro názornost si uvedeme některá dělení podle různých hledisek. Podle velikosti překonávaného odporu a podle zrychlení daného pohybu můžeme vymezit pouze tři formy dynamicko-silových schopností:

- a) Explozivně silová schopnost
- b) Rychlostně silová schopnost
- c) Vytrvalostně silová schopnost

Ucelený přehled dělení silových schopností podle vnějšího projevu podává Stoppani (2016).

Absolutní síla je největší možná, kterou dokáže sval vyvinout, jsou-li odstraněny tlumicí a ochranné mechanismy organismu. To však vylučuje tento druh síly vykonávat v praxi. Člověk se k této síle může přiblížit pouze ve výjimečných sebezáchovných situacích. Nebo jsou-li podána farmaka, která tyto ochranné mechanismy narušují. Ty jsou však samozřejmě na seznamu zakázaných látek antidopingového výboru z důvodu rizika poškození zdraví.

Maximální síla je největší svalová síla, jež je schopen vyvinout nervosvalový systém při maximální volní kontrakci při jednom opakování. To udává tzv. jedno opakovací maxim důležité pro silový trénink.

Relativní síla je poměr maximální síly a tělesné hmotnosti. Jedná se o podstatný údaj při porovnávání síly různě vysokých, tudíž z pravidla i různě vážících sportovců. I když faktorů ovlivňujících tělesnou hmotnost je více.

Rychlostní (rychlá) síla je schopnost, díky které je možné překonávat odpor vlastního těla nebo předmětu s vysokou rychlostí nebo frekvencí pohybu.

Explozivní (výbušná/akcelerační) síla je schopnost, kterou rozumíme udělit tělu nebo jeho segmentům či různým předmětům zrychlení podle daného pohybového úkolu. Jedná se o schopnost rychlého růstu výkonu v průběhu větší části pohybu. Tento typ síly navazuje na startovní sílu.

Vytrvalostní síla je charakterizována schopností překonávat nemaximální odpor po delší dobu nebo prostřednictvím mnohačetných opakování. Může být realizována při dynamické ale i statické svalové činnosti.

Havel a Hnízdil (2009) shrnují poznatky do dvou základních představ podle různých teoretických a empirických přístupů.

Struktura silových schopností, která vychází z režimu svalové kontrakce:



Obrázek 2: Dělení silových schopností
(zdroj: Čelikovský, 1990)

Jednorázová statická silová schopnost znamená způsobit deformaci části těla nebo objektů podle daného úkolu.

Vytrvalostní statická silová schopnost umožňuje udržet vlastní tělo nebo jakékoliv břemeno v určité poloze (Čelikovský, 1990).

Dynamické silové schopnosti dělí z tohoto pohledu na **schopnosti rychlostně, vytrvalostně a explozivně silové**. Při čemž explozivní dělí dále na reaktivní a akcelerační.

Silové schopnosti hrají určitou úlohu ve všech lyžařských i snowboardových disciplínách. Geneticky jsou determinovány zhruba z 65 %. Síla statická (z 55 %) je snáze ovlivnitelná tréninkem než síla dynamická, která je dědičně určená asi ze 75 % (Havlíčková, 1999).

2.4 Faktory silového výkonu

Síla, kterou sval vyvíjí závisí na počtu činných jednotek respektive na počtu činných vláken a na frekvenci vzruchů přicházejících po motoneuronech. Zatsiorsky (2006) uvádí, že trénovaní jedinci dokáží při svalovém výkonu zapojit až 80 % motorických jednotek, zatímco začátečník pouze 20 %. Průměrná síla svalu je 20 až 100 N na cm² průřezu, což je obrovský rozdíl.

Práci za čas nazýváme výkonem. Práce vykonaná za den může dosáhnout až 35 000 W. Měření výkonu se standartně provádí v tělovýchovném lékařství. Při dlouhotrvající intenzivní práci výkonnost svalstva klesá a dostavuje se únava. Za určitých podmínek se únava dostavuje jindy. Při optimálním zatížení a optimálním rytmu vykonává sval velmi značnou práci s malými známkami únavy, které nastupují až za dlouhou dobu (Pokorný a kol., 2001).

Lehnert et al. (2010) uvádí, že schopnost vyvinout sílu závisí na řadě morfologických a funkčních adaptací, antropometrických a biomechanických faktorech, jako jsou svalová architektura, místo úponu svalu, délka segmentu nebo rameno síly.

Faktory ovlivňující svalovou sílu:

Množství svalové hmoty je rozhodující pro velikost maximální síly. Vysoký nárůst svalové hmoty (hypertrofie) je spojen s nárůstem tělesné hmotnosti a snížením schopnosti jemné koordinace a poklesem elasticity, což může být pro lyžařské disciplíny více či méně nevýhodné. Podmínkou nárůstu svalové hmoty je aktivace motorických jednotek posilováním.

Nitrosvalová (intramuskulární) koordinace je dalším důležitým faktorem. Jak jsme již uvedli výše, záleží kromě objemu také na zapojení počtu motorických jednotek. Záleží také na frekvenci dráždění a synchronizaci těchto motorických jednotek. Tím si můžeme vysvětlit, že i značně svalnatější jedinec může dosahovat horších silových výkonů než jedinec s nižším objemem svalové hmoty.

Mezisvalová (intermuskulární) koordinace se projevuje součinností zapojených svalů rozhodujících pro vykonání pohybu umožňující dosažení silového maxima ve stejném čase.

Zásoby energetických zdrojů a jejich mobilizace ve svalu, které mohou být pohotově využity pro svalovou práci. Jedná se především o ATP, CP a svalový glykogen, v případě silové vytrvalosti při nižší intenzitě a delším trvání rovněž triglyceridy. Z hlediska mobilizace energetických zdrojů sehrává důležitou roli enzymatická aktivita.

Reflexní děje a elasticita svalové a šlachové tkáně uplatňující se především v cyklu natažení a zkrácení.

Optimalizace aktivační úrovně centrální nervové soustavy, která napomáhá vydat svalovou sílu v rozhodujících fázích pohybu. Je nezbytné plné soustředění na prováděnou pohybovou činnost. Na vysoké aktivaci se podílí rovněž motivace sportovce, která může výrazným způsobem ovlivnit sílu i rychlost svalového stahu.

Zvládnutí techniky úzce souvisí právě s mezisvalovou a nitrosvalovou koordinací, která je podmínkou automatizace pohybového vzorce.

Lehnert et al. (2010) také uvádí, že v tréninkových programech je třeba zohlednit odlišné uplatnění uvedených faktorů v jednotlivých sportech stejně jako specifčnost programů. Ukazuje se, že již malé změny v charakteristikách pohybu vedou ke změnám vzorců intramuskulární a intermuskulární koordinace.

2.4.1 Dělení svalových vláken

Nejen podle Grasgrubera a Cacka (2008) se dělí svalová vlákna na pomalá oxidativní a rychlá glykolytická.

Pomalá (oxidativní) vlákna jsou nezbytná pro vytrvalostní aerobní svalovou práci. Smršťují se sice pomalu (asi 70-140 milisekund), avšak využívají energii ATP efektivněji a jsou typická velkou hustotou prokrvení.

Rychlá (glykolytická) vlákna se dále dělí na pomalejší typ oxidativně-glykolytický, jenž má i určitý aerobní potenciál. Rychlejší glykolytický typ je důležitý pro anaerobní sporty, kde dominuje explozivní síla. Oxidativně-glykolytická vlákna představují přechod mezi vlákny pomalými a rychlými. Mají velký průřez, kratší sarkomery, střední obsah myoglobinu a mitochondrií, méně husté prokrvení, poměrně velké zásoby glykogenu i CP, málo triacylglycerolů a střední rychlost smrštění (50-100 milisekund). Glykolytická vlákna mají největší explozivní sílu ze všech tří typů, ale nízký obsah mitochondrií i myoglobinu a malé prokrvení. Mají velké zásoby CP a glykogenu, ale málo triacylglycerolů. Smršťují se asi 4x rychleji, než vlákna pomalá (20-50 milisekund).

Rychlá vlákna se taktéž označují jako bílá a pomalá jako červená z důvodu zabarvení myoglobinem.

2.5 Trénink silových schopností

Při rozvoji silových schopností je nutné dodržovat (stejně jako v každém tréninku) základní obecné didaktické zásady jako jsou přiměřenost, postupnost, pravidelnost, perspektivnost, všestrannost, bezpečnost a další.

2.5.1 Metodotvorní činitelé

Každou TJ vystihují tzv. metodotvorní činitelé, kterými bychom se měli zabývat při jejím sestavování. Určují totiž její charakter, metodu rozvoje, a hlavně cíl dané TJ. Jinými slovy, jaký druh silové schopnosti chceme rozvíjet viz kapitola Dělení silových schopností. Je to tedy:

- Intenzita činnosti
- Délka trvání
- Počet opakování
- Délka odpočinku a délka odpočinku mezi sériemi
- Počet sérií
- Charakter odpočinku

Zahradník a Korvas (2012) uvádí, že každý projev dynamické síly se liší svými specifickými parametry. Rozlišujeme tři základní specifické parametry:

- velikost odporu
- počet opakování
- rychlost provedení pohybu

Při jakémkoliv silovém projevu je vždy jeden z parametrů dominantní. Vztah mezi specifickými parametry vzhledem k účinkům silového tréninku prezentuje obrázek 3.

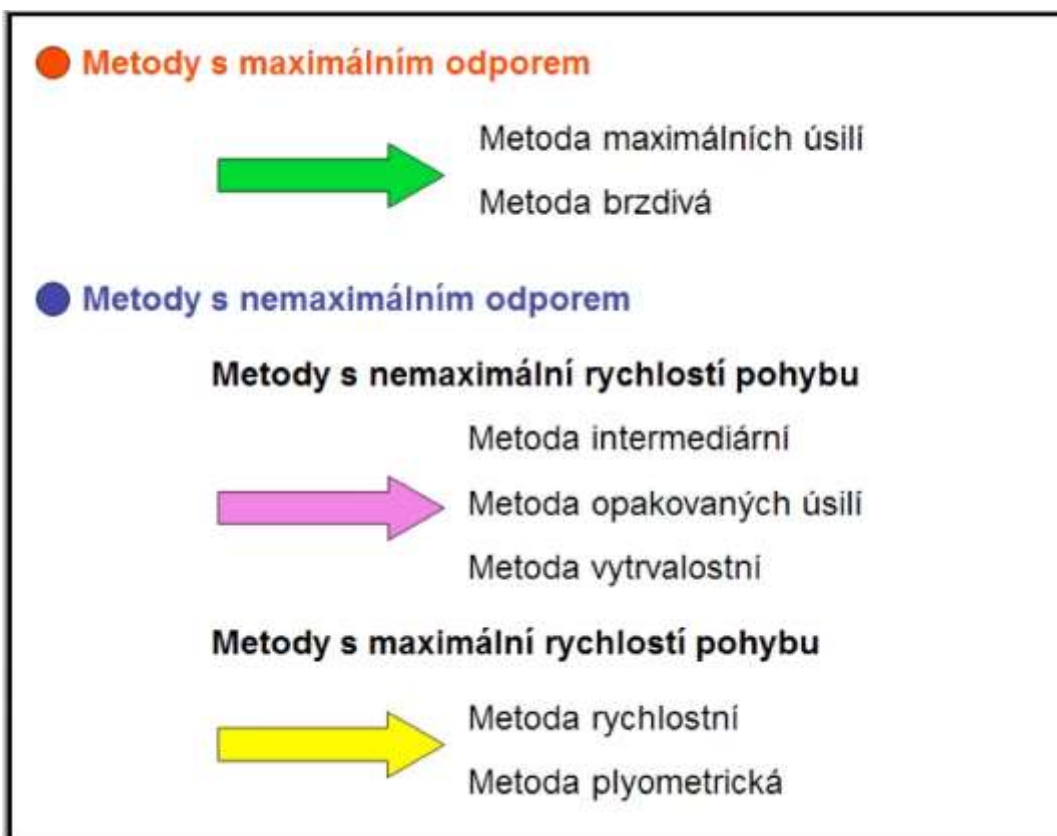
	dominantní parametr		
Síla	velikost odporu	počet opakování	rychlost provedení
Hypertrofie	velikost odporu	počet opakování	rychlost provedení
Výkon:			
Acyklického pohybu	rychlost provedení	velikost odporu	počet opakování
Cyklického pohybu	rychlost provedení	počet opakování	velikost odporu
Svalová vytrvalost	počet opakování	rychlost provedení	velikost odporu

Obrázek 3: Vztah mezi specifickými parametry vzhledem k účinkům silového tréninku (zdroj: Zahradník a Korvas, 2012)

Rozvoj síly a hypertrofie se se svým zaměřením blíží charakteristice maximální síly. Rozvoj výstupního svalového výkonu při jednorázovém pohybu vyhovuje charakteristice explozivní síly a rozvoj výstupního svalového výkonu při opakovaném pohybu vyhovuje charakteristice rychlé síly. Rozvoj svalové vytrvalosti vyhovuje charakteristice vytrvalostní síly.

2.5.2 Metody posilování

Metody posilování vycházejí z výše formulovaných myšlenek. Existuje mnoho kritérií pro klasifikaci jednotlivých metod posilování. My jsme zvolili klasifikaci dle kritéria velikosti překonávaného odporu a rychlosti prováděného pohybu konkrétní svalové skupiny. Přehled metod prezentuje obrázek 4 (Zahradník a Korvas, 2012).



Obrázek 4: Přehled metod rozvoje silových schopností
(zdroj: Zahradník a Korvas, 2012)

Metoda maximálních úsilí je založena na překonávání téměř hraničních odporů malou rychlostí v sériích s malým počtem opakování (zpravidla 1-3x).

Metoda brzdivá je založena na brzdění nadmaximálního odporu co nejmenší rychlostí v sérii s jedním opakováním.

Metoda opakovaných úsilí je založena na překonávání velkých, ale nemaximálních odporů malou rychlostí v sériích s různým počtem opakování (zpravidla 8-12x). Velmi často se využívá následných sérií se vzrůstajícím nebo klesajícím počtem opakování (tzv. pyramidy).

Metoda intermediární je založena na kombinaci statické a dynamické kontrakce. V průběhu pohybu konkrétního cviku (dřep s činkou) dojde několikrát (2-4x) k zastavení pohybu (statická kontrakce).

Metoda rychlostní je založena na překonávání nízkého odporu maximálně možnou rychlostí v sériích s různým počtem opakování (zpravidla 3-8x).

Metoda plyometrická je založena na principu protažení a následného zkrácení svalu, kde se využívá nahromadění elastické energie pro následnou excentrickou kontrakci. Zpravidla se využívá hmotnosti vlastního těla v sériích s 2-5 opakováním.

Metoda silově vytrvalostní je založena na překonávání nízkých odporů relativně malou rychlostí v sériích s velkým počtem opakování (zpravidla < 15x). Aplikace této metody bývá často řešena formou **kruhového tréninku**.

2.5.3 Tvorba tréninkového programu

Podle Zahradníka a Korvase (2012) je vytvoření programu silového tréninku komplexní proces, který vychází z níže formulovaných postupných kroků:

- analýza potřeb
- výběr cviků
- frekvence tréninku
- pořadí cviků
- počet opakování
- velikost odporu
- intervaly odpočinku

2.6 Charakteristika a rozbor disciplín dle nároků na výkon

2.6.1 Alpské disciplíny

Alpské disciplíny označované také jako sjezdové lyžování jsou lyžařské disciplíny, kde se závodník snaží projet vytyčenou trať brankami v nejrychlejší čas. Různá délka a sklon tratě, šířka branek a vzdálenost mezi nimi je dána pravidly jednotlivých disciplín. Alpské disciplíny můžeme řadit k pohybovým strukturám acyklického charakteru s ovládním náčiní (Příbramský, Jelen a Maršík, 1984).

Jedná se o výkony převážně rychlostně-silové vykonávané v kontinuálním zatížení. Doba výkonu je různá v závislosti na disciplíně od 45 sekund až do 2,5 minuty. Závodník bývá během výkonu často vystaven extrémním vnějším vlivům horského prostředí, kde musí snášet teploty pod bodem mrazu umocněné vysokou rychlostí.

Vlivem nadmořské výšky se potýká s hypoxickým prostředím kvůli nižšímu parciálnímu tlaku kyslíku.

Alpské lyžování je individuální sport, který zahrnuje čtyři disciplíny. Nejrychlejší disciplínou je **sjezd**. Ve sjezdu závodníci dosahují v některých pasážích rychlosti až 150 km/h (Lešnik a Žvan, 2010).

Sjezdová trať bývá dlouhá 3-4 km a kromě branek obsahuje často skoky a další terénní nerovnosti. Sjezd mužů má převýšení 500-700 m a je to závod jednokolový (Fourny, 2003).

Super obří slalom neboli super G je historicky nejnovější alpská disciplína. Převýšení tratě u mužů je 500-650 m. Z toho je výpočtem 10 % stanoven počet bran. Závod je taktéž jednokolový (SLČR, 2014). Pro trať super G jsou charakteristické delší oblouky než v obřím slalomu, ale zároveň uzavřenější než ve sjezdu. V super G stejně jako ve sjezdu také dochází v podstatné míře k vytrvalostnímu zatížení (Havlíčková, 1999).

Obří slalom mužů má převýšení 250-450 m a počet bran se vypočítá jako 11-15 % z tohoto výškového rozdílu. Obří slalom je technickou disciplínou a závodí se ve dvou kolech (SLČR, 2014).

Slalom je sice co do rychlosti nejpomalejší, ale technicky jednoznačně nejnáročnější disciplína. Slalomové závody se jezdí v rychlostech pod 60 km/h, ale naopak nejrychlejší jsou změny směru, které musí závodník zvládnout. Převýšení pro trať mužů je 140-220 m, kde musí projet 55-75 bran. Závod má dvě kola na dvou různých tratích v jednom dni (SLČR, 2014).

Každá ze čtyř disciplín má své zvláštnosti v technice jízdy, kterým je přizpůsobeno i vybavení. Jsou kladeny různé nároky na fyzickou připravenost i psychickou odolnost jedince.

Tyto 4 základní druhy závodů mohou být také součástí **kombinace**. Kombinační závody mohou být pořádány jako závody jednotlivců i družstev. Kombinační soutěž může mít 3 modely. Alpská kombinace se skládá z výsledku ze sjezdu, nebo super G a jednoho kola slalomu. Výsledek je určen součtem časů jednotlivých kol. Aby mohl být závodník hodnocen, musí dokončit obě kola. Závod se odehrává v jeden den. Klasická kombinace je závod ve sjezdu a ve slalomu. Každý závod je hodnocen samostatně. V modelu zvláštní

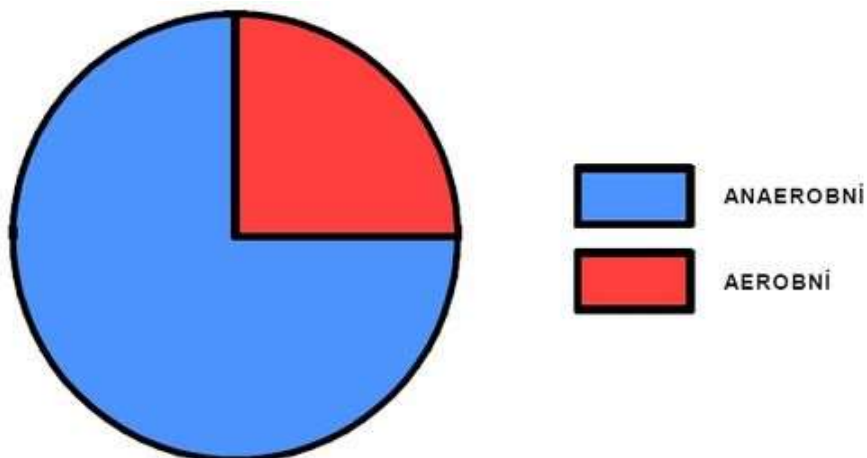
formy kombinace jsou povoleny kombinace složené ze tří nebo čtyř disciplín (Sportovně technická komise AD, 2016).

Poslední možností pořádání sjezdové soutěže je **paralelní závod**. Paralelní závod je pořádán pro dva a více závodníků současně. Tratě jsou postaveny vedle sebe tak, aby byly ideálně shodné. Vzdálenost mezi jednotlivými branami je nejméně 6 m. Startér se při startu musí přesvědčit, jestli jsou startující připraveni, až poté může vydat startovní povel. Závodník, který projede startovní branku před startovním povellem nebo neumístí obě hole na vyznačená místa, může být diskvalifikován. V cíli je možné měřit časy zvlášť nebo jejich rozdíl. K paralelnímu závodu se závodník kvalifikuje s výsledkem z předchozího závodu. Každý souboj mezi dvěma závodníky se uskutečňuje ve dvou kolech, při druhém kole si mění tratě. V paralelním závodě se utkají závodníci podle kvalifikace nasazení do pavouka tak, že první postupující jede s posledním, druhý s předposledním, atd. Závod postupně graduje až do finále (Sportovně technická komise AD, 2016).

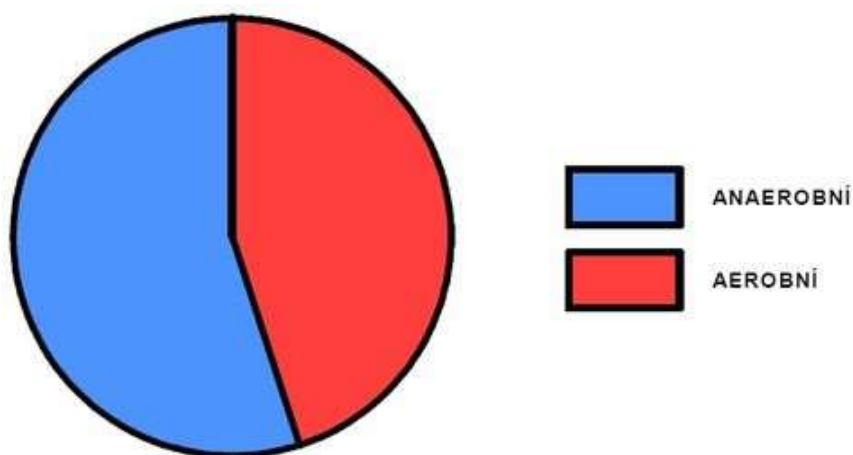
Dle míry intenzity zatížení v různých disciplínách, která je u sjezdařů submaximální, určujeme míru energetického krytí. Uplatňuje se ATP-CP systém, anaerobní glykolýza a aerobní fosforylace. Podstatným energetickým krytím je anaerobní glykolýza, při které se vytváří kyselina mléčná a její konjugovaná báze laktát, který dosahuje hodnot i 12-15 mmol/l. To má zásadní vliv na funkci velkých svalových skupin dolních končetin (Bedřich, 2008).

Náročností a energetickým krytím lze sjezdové lyžování přirovnat k běhu na 400 až 800 m (Martens, 2006).

Dle Vránové (1993) se energetické krytí liší podle disciplín viz obr. 5 a 6.



Obrázek 5: Podíl aerobního a anaerobního krytí během výkonu – slalom
(zdroj: Vránová, 1993)

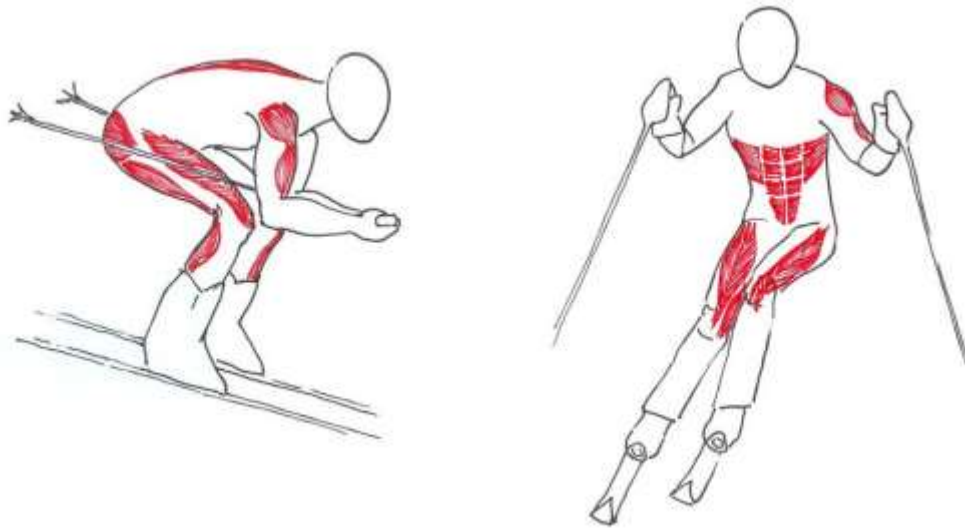


Obrázek 6: Podíl aerobního a anaerobního krytí během výkonu – sjezd
(zdroj: Vránová, 1993)

TF se při sjezdovém výkonu pohybuje mezi 85 % a 95 % maxima. DF je u sjezdaře nepravidelná podle tratě, protože na skocích a terénních vlnách často zadržuje dech. DF se pohybuje v rozmezí 35-50 za minutu (Bedřich, 2008).

Preferované pohybové schopnosti u alpských disciplín jsou explozivní síla dolních končetin, krátkodobá vytrvalost, rychlost a koordinace, která je tvořena dalšími dílčími schopnostmi, jako je pocit skluzu, prostorová orientace, vědomí polohy a pohybů těla (Podešva a Jireš, 2002).

Při sjezdovém lyžování dochází rychle k místní únavě přetížených svalů. Jedná se především o svaly stehenní z důvodu vysokého podílu izometrických kontrakcí. Jejich síla zásadně ovlivňuje výkon. Ve sjezdovém postoji jsou zapojeny především extenzory kyčelních a kolenních kloubů, svaly bérce a zádové svaly (Havlíčková, 1999).

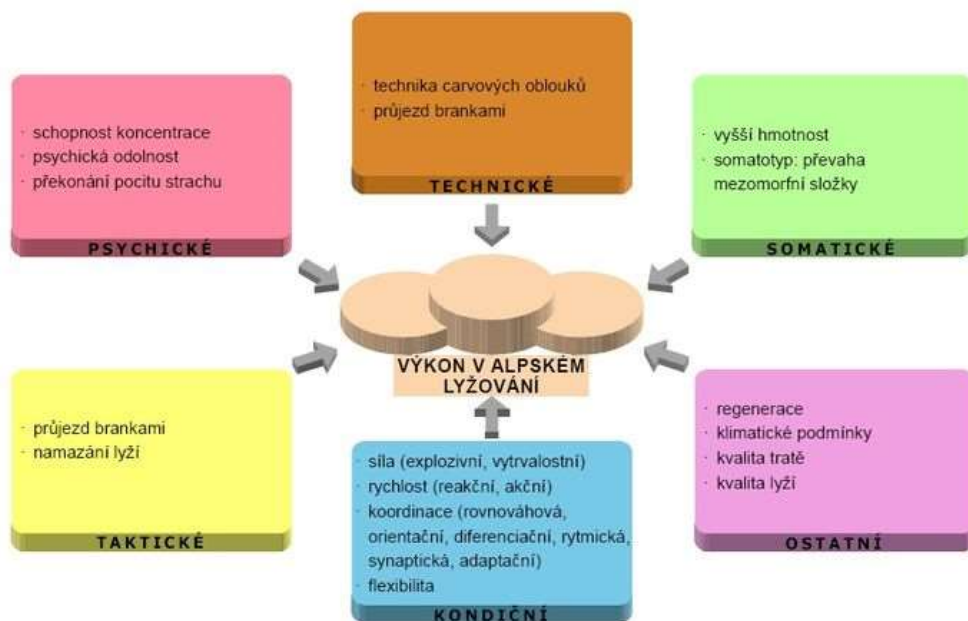


Obrázek 7: Nejvíce zatěžované svaly v alpském lyžování – sjezd a slalom

(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Součástí sportovního tréninku je kondiční, taktická, technická a psychologická příprava sjezdaře, které se navzájem doplňují a ovlivňují. (Chevalier, 1998) Pro podání nejlepšího výkonu lyžaře musí být tyto složky maximálně rozvinuty. Je to dlouhodobý několikaletý proces tréninku.

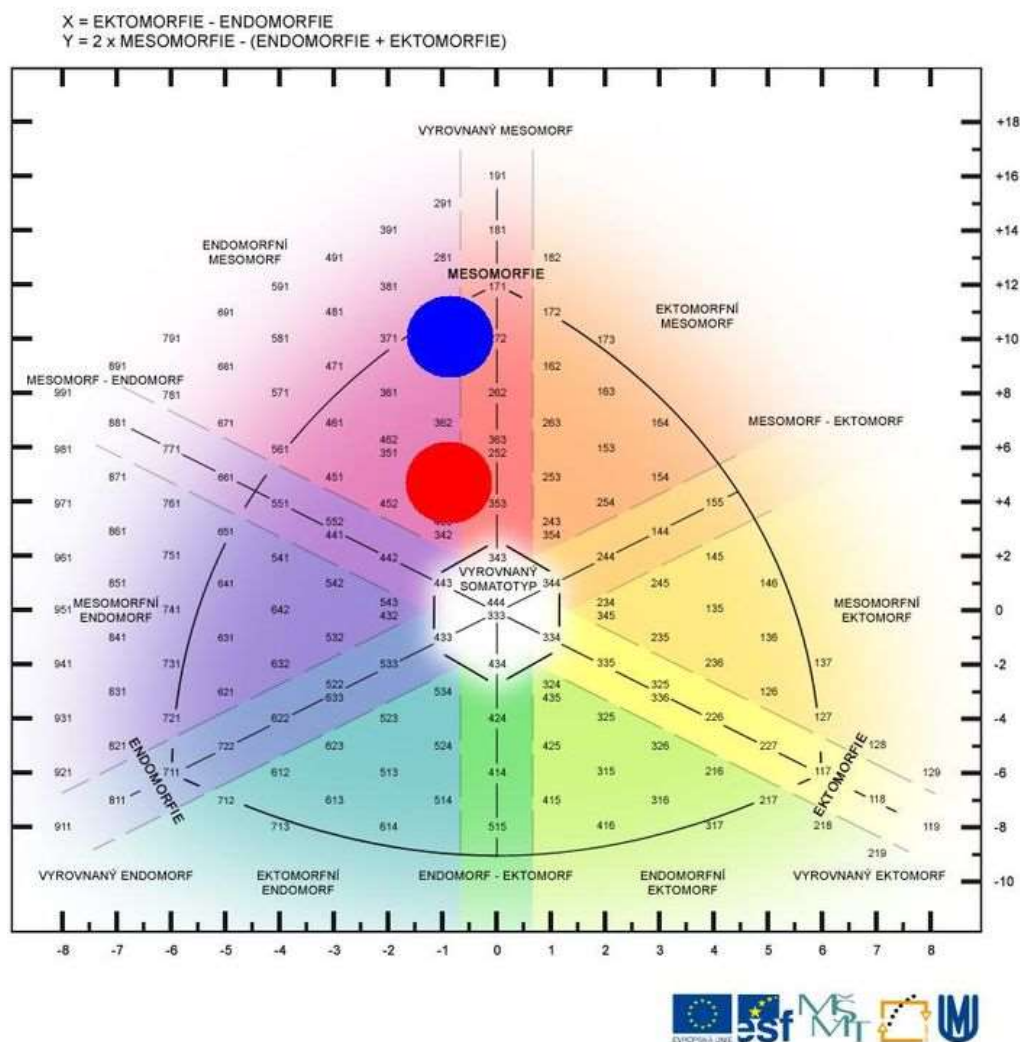
Podle Bernacikové, Kapounkové, Novotného a kolektivu (2010) ovlivňují sportovní výkon v alpském lyžování kondiční, psychické a somatické faktory, dále také faktory techniky a taktiky.



Obrázek 8: Faktory sportovního výkonu – alpské lyžování
(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Vhodný somatotyp alpských lyžařů se mírně liší v závislosti na preferované disciplíně. Většina lyžařů dosahuje průměrné tělesné výšky a nadprůměrné hmotnosti. Typickým znakem pro lyžaře jsou mohutné svaly stehen a hýždí. Extrémně svalnaté dolní končetiny a trup vykazují specialisté sjezdaři, kteří musí zvládat obrovská přetížení ve vysokých rychlostech. Oproti tomu specialisté slalomáři jsou štíhlejší, protože potřebují být více hbití v této technické disciplíně.

Ideální somatotyp alpských lyžařů se podle Bernacikové, Kapounkové, Novotného a kolektivu (2010) pohybuje v rozmezí modrého kruhu viz obrázek 7.



Obrázek 9: Somatotyp alpských lyžařů (muži modře, ženy červeně)

(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

2.6.2 Travní lyžování

Travní lyžování je ve světě označováno pod názvem grasski. Především v Japonsku a dalších asijských zemích je tento sport rozšířený nejen pro závodníky, ale také pro rekreační lyžaře. Travní lyžování patří do mezinárodní organizace lyžařských sportů FIS stejně jako všechny další disciplíny, kterými se v této práci zabýváme (Štěpánek, 2012).

Výbava je téměř totožná s alpskými disciplínami. Povinný je chránič páteře a helma pro všechny soutěže. Rozdíl je pouze v lyžích. Travní lyže jsou výrazně kratší a vyšší. Vázání není bezpečnostní (vypínací), ale velmi jednoduché jako u lyží typu bigfoot nebo snowblade.

Technika travního lyžování neprošla oproti lyžování na sněhu tak zásadními změnami, protože travní lyže neumožňují smýkaný oblouk. Proto se již od počátku uplatňuje zejména carvingová technika. Obtížné je tím pádem brzdění a zastavování, které lze provést pouze dlouhým obloukem proti kopci nebo dojezdem po rovině. (Štěpánek, 2012).

Fyziologie travního lyžování je téměř shodná jako v disciplínách alpských. V travním lyžování se jedná o kontinuální zatížení, rychlostně-silového charakteru. Hlavní sezóna probíhá v létě, takže závodníci musí snášet místo nízkých teplot teploty vysoké. Doba výkonu se ve všech soutěžích pohybuje do jedné minuty. V alpských disciplínách se soutěží i na delších tratích. Intenzita zatížení je submaximální a metabolické krytí je totožné se sjezdovým lyžováním: ATP-CP systém, anaerobní glykolýza, aerobní fosforylace (Ohrádka, 2010).

Soutěžní disciplíny jsou jako v alpském lyžování slalom, obří slalom, super obří slalom, alpská kombinace a super kombinace. Sjezd se na travních lyžích nejezdí z důvodu velkého rizika. Travní lyže jsou totiž rychlejší než lyže klasické. A sjezdovky pro travní lyžování nejsou dostatečně dlouhé, nebo nemají vhodný povrch. Mezi další disciplíny se v současné době řadí tzv. sprint slalomy. Zkrácený slalom se jezdí na více kol. Dále paralelní obří slalom nebo slalom týmů. Parametry tratí jsou shodné jako v alpských disciplínách. Pouze v kombinaci se započítává místo sjezdu super obří slalom (Štěpánek, 2012).

Travní lyžování je historicky mladší disciplínou a vychází z alpského. Travní lyžaři se připravují v zimě na klasických lyžích. Osvojují si všechny aspekty techniky a metodiky ve sjezdovém lyžování. Tyto zkušenosti pak mohou kladně využít pro trénink na trávě. Ale i obráceně alpští lyžaři využívají často travních lyží jako dobrého tréninkového prostředku. (Ohrádka, 2010).

V travním lyžování se pořádá světový pohár i mistrovství světa každé dva roky, ale jako jediný sport, kterým se v této práci zabýváme, není zařazen na program OH.

2.6.3 Běh na lyžích

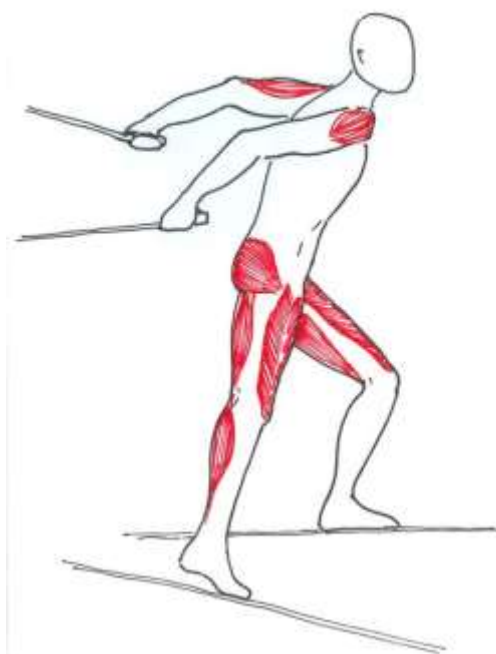
Běh na lyžích je primárně individuální zimní sport, ve kterém je cílem zdolat trať na lyžích v co nejkratším čase. Podle techniky se rozlišují dva soutěžní způsoby. Jednak vývojově starší klasická technika a volná technika označována také jako bruslení z anglického „skate“. Při klasickém způsobu se lyžař pohybuje ve stopě s paralelním postavením lyží. Volná technika využívá postavení lyží v oboustranném odvratu připomínajícím lední bruslení. Během výkonu se uplatňují vytrvalostní, silově vytrvalostní a rychlostní schopnosti jedince v závislosti na délce a profilu tratě. Zátěž je během výkonu kontinuální se změnou intenzity podle části tratě a taktiky (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010).

Mezi soutěžní disciplíny mužů patří sprinty pod 10 km, 10 km, 15 km, 30 km a 50 km. Tyto tratě jsou vypisovány klasickou i volnou technikou. Dále se závodí ve štafetách, sprintech dvojic a skiatlonu (15 km klasicky a 15 km volně). Dálkové běhy (laufy) se řadí mezi velice prestižní závody, ale nejsou součástí velkých akcí SP a OH. Pořádá se však samostatná světová série závodů v dálkových bězích.

Běh na lyžích patří mezi cyklické pohybové činnosti. Projevuje se pravidelnou synchronní prací dolních a horních končetin a svalstva trupu, čímž všestranně rozvíjí funkční zdatnost. K největšímu zatížení svalových skupin dochází viz obr. 10 a 11. Důležitou součástí výkonu je vysoká úroveň dané techniky, aby bylo vynaložené úsilí efektivní. Je nutné koordinovat zapojené svalové skupiny, které se podílejí na výsledném pohybu při běhu na lyžích. To klade zvýšené nároky na regulační činnost nervového systému. Z fyziologických předpokladů je pro výkon rozhodující aerobní kapacita, svalová síla a funkce nervosvalové koordinace. Vzhledem k délce trvání závodu u juniorů a dospělých 3-150 min, patří výkony v běžeckých disciplínách z fyziologického hlediska k činnosti silově vytrvalostního charakteru, ve sprintech k činnosti rychlostně-silové. Energetický výdej se uvádí jako jedenácti až devatenácti násobek bazálního metabolismu, což řadí BD z tohoto hlediska k nejnáročnějším sportovním odvětvím. Větší energetický výdej dosahují běžci na lyžích při volném stylu. DF dosahuje hodnot až 60/min a TF se při závodě pohybuje kolem 90-100 % maxima. Hladina laktátu úměrně klesá s délkou tratě, ale hodnoty 10-15 mmol/100 ml krve jsou běžné. Maximální spotřeba kyslíku VO₂max a VO₂max/kg se u nejlepších běžců na lyžích řadí k nevyšším naměřeným hodnotám vůbec (Ilavský a Suk, 2005).

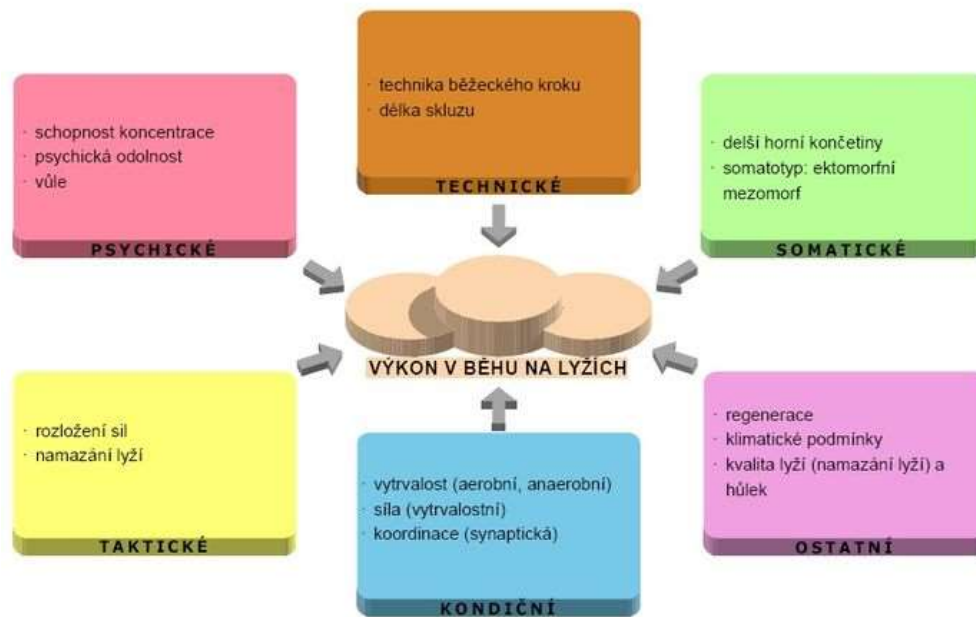


*Obrázek 10: Nejvíce zatěžované svaly v běžeckém lyžování klasickou technikou
(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)*



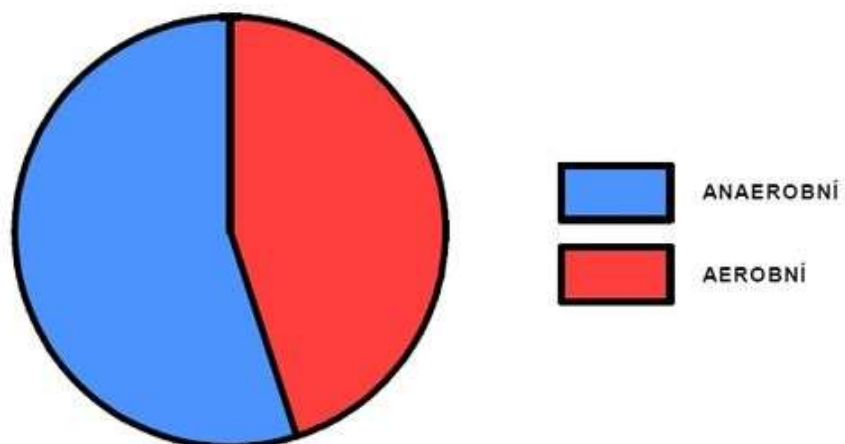
*Obrázek 11: Nejvíce zatěžované svaly v běžeckém lyžování volnou technikou
(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)*

Podle Bernacikové, Kapounkové, Novotného a kolektivu (2010) se na výkonu v běžeckém lyžování podílí faktory viz obrázek 12.

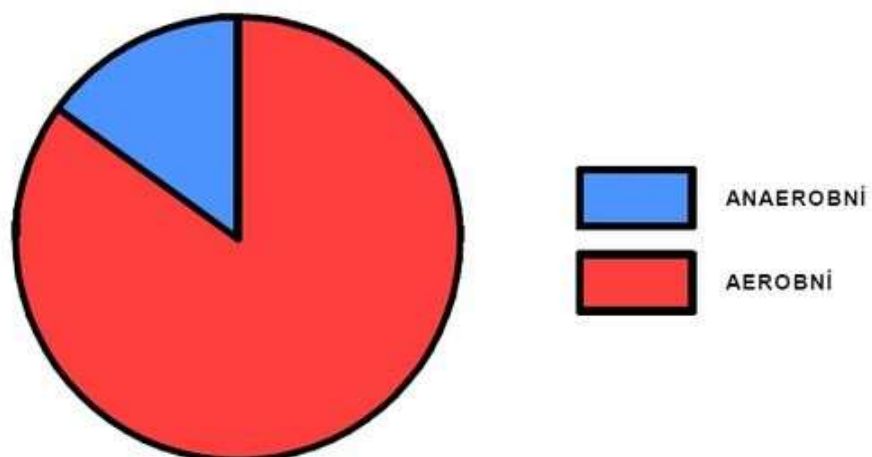


Obrázek 12: Faktory sportovního výkonu v běžeckém lyžování
(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Metabolické krytí je v BD uskutečňováno pomocí ATP-CP systému, anaerobní glykolýzou a aerobní fosforylací. Zdrojem energie je tedy ATP a CP, svalový a jaterní glykogen a na dlouhých tratích i volné mastné kyseliny.



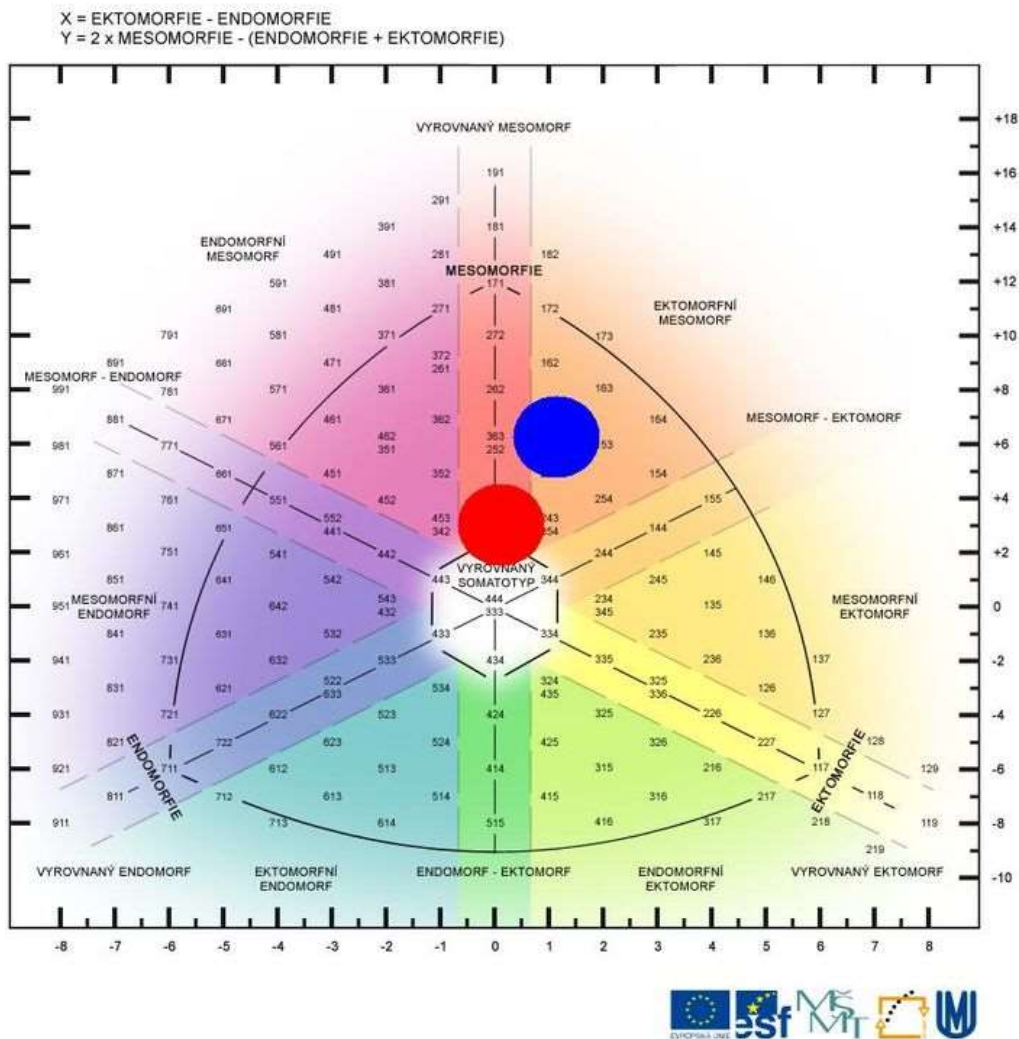
Obrázek 13: Podíl aerobního a anaerobního krytí během sprinterského výkonu
(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)



Obrázek 14: Podíl aerobního a anaerobního krytí během výkonu na 10 km

(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Běžci na lyžích dorůstají průměrné tělesné výšky a jejich hmotnost bývá mírně podprůměrná. Ideální somatotyp lyžaře běžce obsahuje oproti sjezdařům výrazně vyšší zastoupení ektomorfní komponenty a minimum komponenty endomorfní. Mezomorfní složky mají běžci také trochu méně. Však při porovnání s následujícími skokany na lyžích jsou běžci stále výrazně těžší a svalnatější. Vhodnost somatotypu se také může lišit podle preferované tratě a techniky.



Obrázek 15: Somatograf běžců na lyžích (muži modře, ženy červeně)

(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

2.6.4 Skok na lyžích

Skoky na lyžích jsou primárně individuálním zimním sportem. Skokan se na určitém můstku snaží o co nejdelší skok, který je technicky správně provedený. A to nejen z důvodu toho, že při lepší technice skočí dále, ale protože styl je samostatně bodován rozhodčími. Hodnocení se skládá z délky skoku (bodové hodnocení za každý metr je různé v závislosti na konstrukčním bodě daného můstku). Styl hodnotí pět rozhodčích, při čemž nejvyšší a nejnižší bodová známka se škrtná v zájmu objektivnosti. Skok na lyžích tedy řadíme mezi esteticko-koordinační sporty. Třetím bodovým hodnocením, které však nemůže závodník ovlivnit, je od sezóny 2010/11 koeficient větru a případně rozdílného nájezdového okna. Tato pravidla byla zavedena pro spravedlivější hodnocení a hladký

průběh závodu. V případě potřeby snížení nebo zvýšení nájezdu se nemusí opakovat celé závodní kolo.

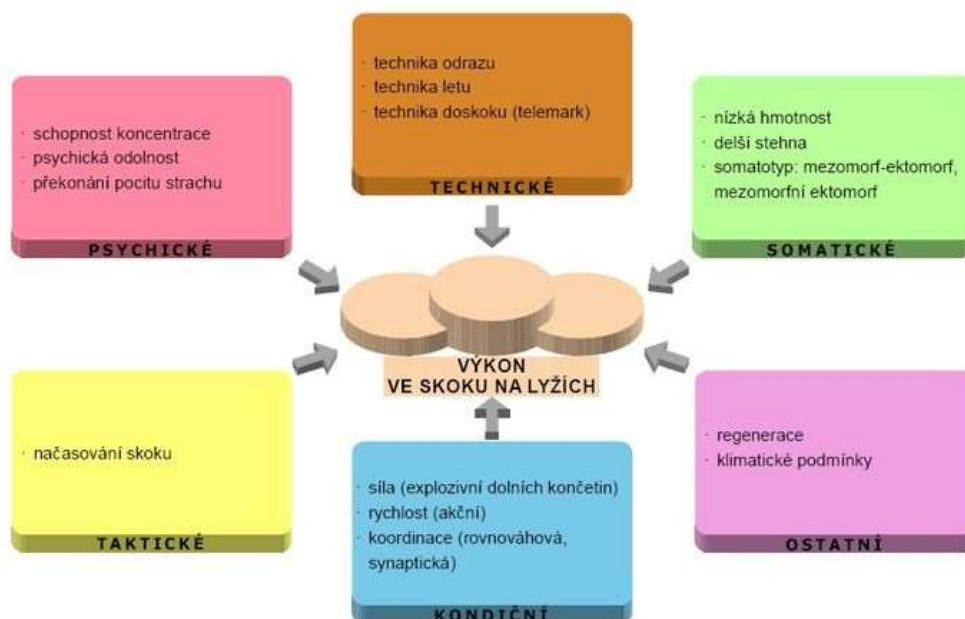
Soutěžní disciplíny v seniorské kategorii jsou rozděleny podle velikosti můstku na malý (K90), střední (K120) a lety na mamutích můstcích (K180).

Skok na lyžích je sportovní činností acyklického charakteru, která se skládá z fází nájezd, odraz, let, dopad a odjezd.

Vaverka (1986) dělí fáze skoku na lyžích na oporovou a bezoporovou podle kontaktu s podložkou.

Samotná pohybová činnost skoku na lyžích není nijak složitá. Její náročnost je dána vysokými požadavky na flexibilitu a tím, že je prováděna ve vysokých rychlostech a v rizikovém prostředí. Rychlost se pohybuje podle konstrukce a velikosti můstku i přes 100 km/h (Šablatura, 2003).

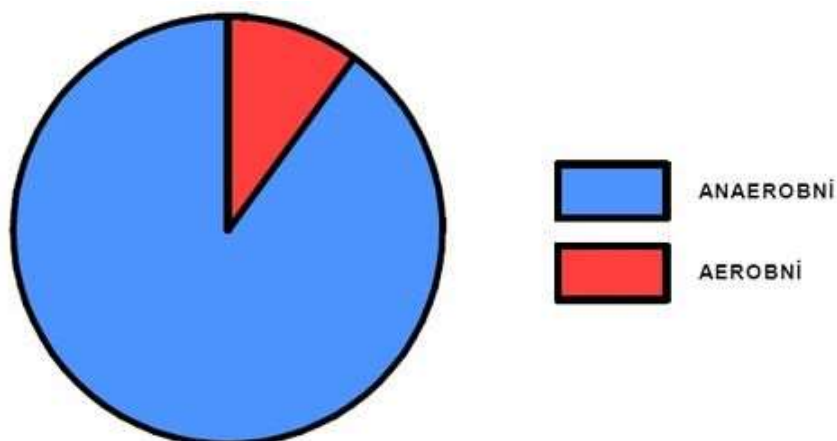
Skok na lyžích musí preferovat závodníky s vysokou úrovní nervosvalové koordinace a řadou psychických vlastností. U skoku na lyžích jsou nejvíce namáhány svalové skupiny, vazy a klouby dolních končetin (zejména čtyřhlavý sval stehenní), především při odrazu a doskoku. Při odrazu, nejdůležitější fázi skoku z hlediska výkonu, jde o dynamický pohyb, kde se projevuje explozivní síla dolních končetin charakterizovaná maximálním zrychlením. Na dosažení dobré výkonnosti závodníka se podílí vysoká úroveň rychlostně-silových schopností, svalová koordinace, prostorová orientace, rovnovážné schopnosti a další faktory (Vaverka et al., 1986).



Obrázek 16: Faktory sportovního výkonu ve skoku na lyžích

(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Celková doba svalové činnosti maximální intenzitou je do 10 sekund. Po tuto dobu se uvolňuje energie z pohotové zásoby makroergních fosfátů (ATP-CP) ve svalové tkáni. Množství takto vydané energie je malé. Energetické krytí probíhá laktátovým neoxidativním způsobem. (Havlíčková, 1999).



Obrázek 17: Podíl aerobního a anaerobního krytí během výkonu

(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Změny TF při skoku na lyžích je nutno posuzovat poněkud odlišným způsobem než u jiných disciplín. Zvýšení srdeční činnosti je zde podmíněno individuálním vzrušením, v závislosti na osobnosti skokana a vnějších podmínkách (Věchet, 2001).

TF skokana v průběhu výkonu nepřesahuje 150. Nejvyšší je při odrazu a letové fázi (Šablatura, 2003).

V nájezdovém postavení jsou svaly dolních končetin v izometrické kontrakci. Odraz vykonávají extenzory kyčelních a kolenních kloubů. Využívá se explozivní kontrakce těchto svalů. V letové fázi musí být zpevněno celé tělo, ale křečovitá ztuhlost není žádoucí. Vyšší tenzi vykazují v letové fázi dorzální extenzory a extenzory kolene. Důležitá je také práce stabilizátorů trupu. Při dopadu závodník vyrovnává nestabilní polohu vykročením do telemarku a aktivuje stejné svaly jako v odrazové fázi. Pádu brání excentrická kontrakce kvadricepsu femoris (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010).

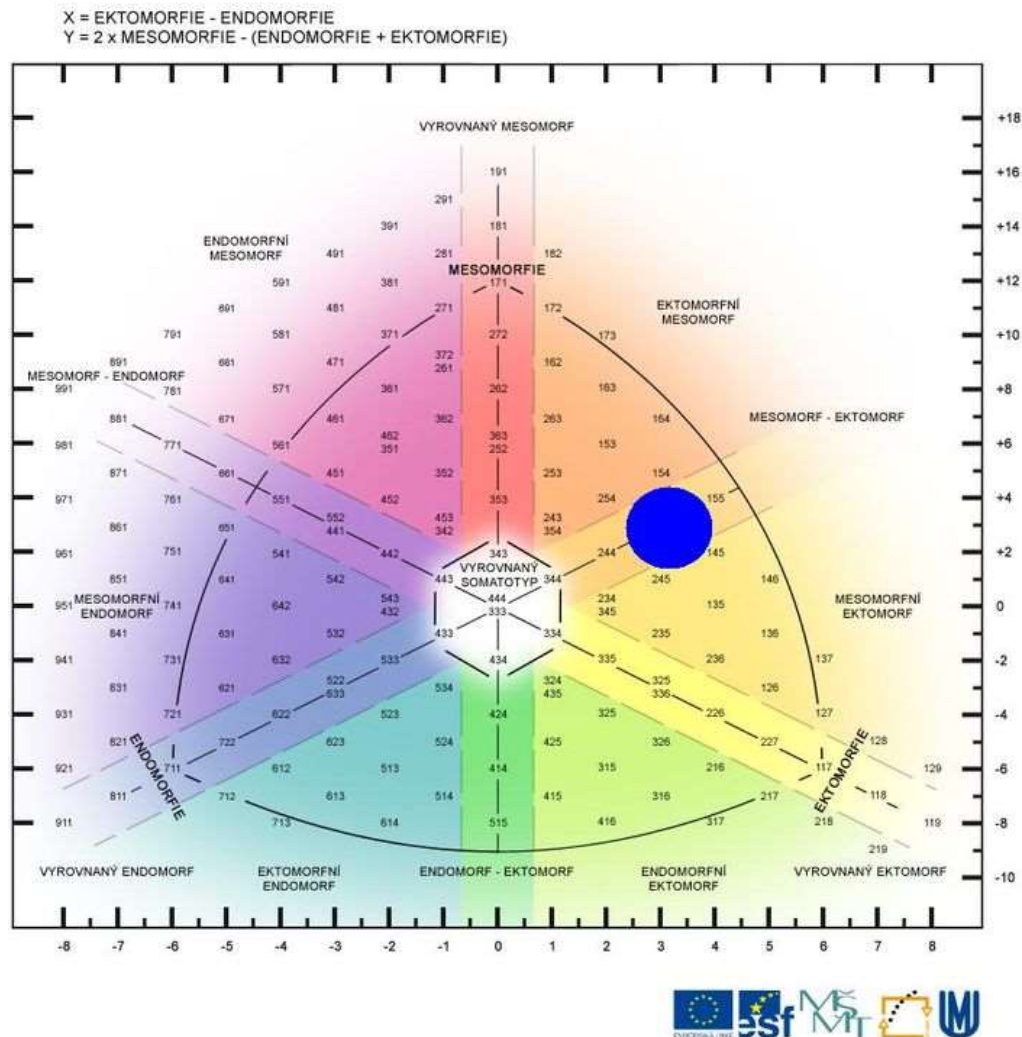


Obrázek 18: Nejvíce zatěžované svaly při skocích na lyžích
(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Somatotyp skokana je ze zřejmých důvodů značně ovlivněn potřebou nízké tělesné hmotnosti. Tělesná výška není pro skokana příliš podstatná, ale ektomorfní komponenta somatotypu je výrazná. Určitý svalový rozvoj je samozřejmě bezpodmínečný (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010).

BMI je nejjednodušší ukazatel, podle kterého se dá vypočítat, zda má jedinec podváhu, normální hmotnost, nebo nadváhu. Vypočítá se jednoduše podle vzorce

hmotnost (kg) / výška² (m). Protože skokané, ve snaze o nejlepší výkony často trpěli podváhou a anorexií, stanovila se v roce 2004 minimální hranice BMI s veškerým vybavením na 21. Pokud má závodník BMI nižší, musí mít kratší lyže, nebo je diskvalifikován (Seidlová 2006).



Obrázek 19: Somatograf skokanů na lyžích

(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

2.6.5 Severská kombinace

Severská kombinace se skládá ze dvou výše uvedených odvětví klasického lyžování. Skok a běh na lyžích se dříve v našich krajinách označoval jako závod sdružený. Předpokladem výborných výsledků je vysoká výkonnost v obou disciplínách. Závodník musí skloubit značně rozdílné požadavky, které tyto dvě disciplíny vyžadují.

Severská kombinace tedy kombinuje rychlostně-silový a vytrvalostně-silový sport acyklického a cyklického charakteru. Tato charakteristika ukazuje severskou kombinaci jako specifickou lyžařskou disciplínu, která je po tréninkové a psychologické stránce ne plně kompatibilní. Náročnost fyzické i psychické přípravy udělala z této disciplíny značně omezenou aktivitu, v které nelze očekávat aspekty masového rozvoje sportu (Rázl, 1983).

Severská kombinace prodělala vývoj v pořadí svých dílčích disciplín. Běh byl první disciplínou až od roku 1950. Od té doby je první na pořadí skok. V roce 1956 byla zkrácena distance běhu z 18 km na 15 km. Další podstatnou změnou byla změna techniky běhu z klasické na volnou. Převratem bylo v roce 1985 zavedení Gundersenovy metody startu běhu po skokanské části. Gundersenova metoda spočívá v tom, že se bodový zisk ze skoku přepočítá na časovou ztrátu do běžecké části. Vítěz skokanské části tak vybíhá na trať jako první, ostatní s určitou časovou ztrátou. Pořadí v cíli běhu pak určuje i celkové výsledky. Závod severské kombinace byl také přesunut na větší můstek (z K70 na K90). Ve stále trochu marné snaze zatraktivnit severskou kombinaci pro diváky a televizní přenosy, se v roce 2009 zkrátila skokanská část pouze na **jeden soutěžní skok a běžecká trať na 10 km**. Od roku 2002 se také pořádá **sprint na 7,5 km**. Dalším závodem je závod **čtyřčlenných družstev**. Každý člen v běžecké části absolvuje pouze **5 km**. Dále vznikají stále nové formy závodů např. s hromadným startem nebo tzv. penalty race. (Lánský 2008).

Penalty race znamená, že závodník podle ztráty ze skoku musí absolvovat 0-4 trestných kol o délce 150 m, které může na stadionu odběhnout kdykoliv během běžecké části závodu. Vítěz skoku má při startu běhu 10 s náskok oproti ostatním závodníkům (Anon, 2012).

Týmový sprint je závodem dvojic. Na lyžích běží každý 4 kola o délce 1000-500 m, po každém kole předá štafetu kolegovi. Celková délka běhu jednoho závodníka je tedy 4-6 km (Anon 2012).

Ve všech uvedených typech závodu je ve skokanské části pouze jeden soutěžní skok. Dva soutěžní skoky tedy zůstaly již pouze specialistům skokanům.

Ve snaze předejít zrušení závodu ve skoku z důvodu špatného počasí, se den před závodem koná provizorní kolo (tzv. provisional competition round). Z tohoto kola může soutěžní výbor požit výsledky v případě, že v průběhu vlastního soutěžního dne dojde ke zrušení závodu ve skoku vlivem počasí. (Anon 2012).

Somatotyp závodníka v severské kombinaci se v průběhu vývoje disciplíny změnil právě v závislosti na změnách v pravidlech samotného sportu. Ideální somatotyp pro severskou kombinaci se logicky nalézá mezi tím skokanským a běžeckým. Obecně platí, že závodník by měl mít co nejnižší tělesnou hmotnost, která mu ale dovoluje rychlý běh. Pro vyšší atraktivitu jsou závodníci nuceni se stále více zaměřovat na rychlostní schopnosti.

Charakteristika obou disciplín ukazuje na psychickou a fyzickou náročnost severské kombinace. Svou náročností vyvolává srovnání s atletickým desetibojem nebo moderním pětibojem. Skok na lyžích patří k rizikovým sportům prováděným v proměnlivých podmínkách za použití speciálního vybavení. Sportovní výkon zde tedy do značné míry ovlivňuje počasí (vítr, sníh). Hodnocení skokanské části je stejné jako v samostatném skokanském závodě s tím rozdílem, že v kombinaci se koná pouze jedno soutěžní kolo. Tato fakta dostávají sportovce pod enormní tlak, jehož zvládnutí vyžaduje značnou psychickou odolnost. Nejtěžším úkolem v přípravě severské kombinace je najít optimální poměr mezi tréninkem explozivní rychlé síly a vytrvalostí. Je to samostatná disciplína, kde se musí respektovat individuální specifika. Podmínkou úspěchu je široký pohybový základ. Významnou roli v tréninku by měla mít psychická a taktická příprava. Základ úspěchu v závodě tvoří zdařilá skokanská část. Ani nejlepší běžci nedokáží v běhu smazat ztrátu po nevydařeném skoku. Každý závodník má rozdílné předpoklady, ať už jde o explozivní sílu, vytrvalostní schopnosti, dokonalou techniku či optimální hmotnost. Obě části závodu stojí proti sobě a při větším zaměření na skokanskou část strádá běžecká výkonnost a naopak. To dělá závody v severské kombinaci tak náročné a napínavé, když v závěru běžecké části rychlí běžci dotahují a bojují s nejlepšími skokany. Severská kombinace je tedy právem označována za královskou disciplínu klasického lyžování. Svou krásu a přitažlivost skrývá ve své všestrannosti a sladění odlišných sportů (Slavík, 2007).

2.6.6 Snowboardcross

Snowboardcross neboli boardercross, zkráceně SBX je disciplína snowboardingu, která spojuje freestylové prvky v závodní trati. Velkou atraktivitu závodu dodává společný start 4-6 jezdců najednou. Závodní výkon se odehrává zhruba 1-1,5 min na trati dlouhé 700-1200 m se sklonem 20-60° plné skoků, boulí, překážek, klopených zatáček a

dalších terénních nerovností. Tyto překážky nejsou nijak standardizovány. To dává organizátorům a stavitelům tratí velkou svobodu, ale hlavně zodpovědnost, protože nevhodně postavená SBX trať může být velice nebezpečná. Stavitelé tratí se snaží charakterem tratě držet závodní rychlost pod 73 km/h. SBX je nejmladší snowboardovou disciplínou a olympijským sportem teprve od roku 2006. Cílem je tedy projet danou trať v co nejkratším čase. Zátěž výkonu je kontinuálního charakteru (Binter a kol., 2006, Bakeš, 2008, Samková a Action brothers, 2014).

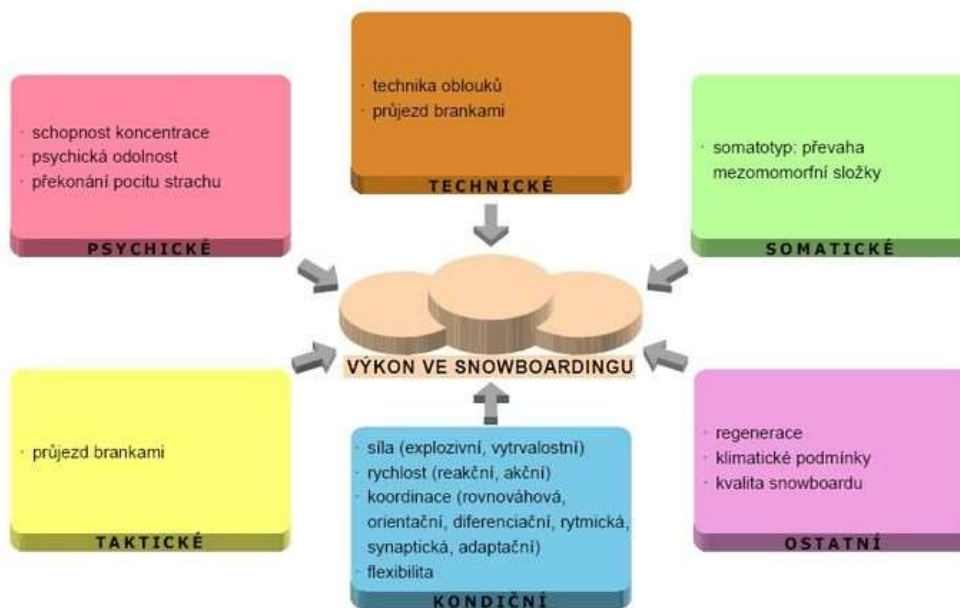
Závod začíná prohlídkou trati, která je vyhrazena pro seznámení s jednotlivými překážkami, následuje trénink. Po tréninku je jedna nebo dvě kvalifikační jízdy (při SP, MS, MSJ, OH vždy dvě), ve kterých jede závodník samostatnou jízdou na čas. V případě dvou kvalifikačních jízd se časy nesčítají, ale počítá se ten lepší. V případě, že jezdec neprojede branku nebo se dopustí jiného porušení pravidel, je diskvalifikován. Pokud závodník neprojede cílem, je jízda nedokončena. Ve všech závodech FIS se před závodem losuje 1.-16. pozice na startu kvalifikace z 16 jezdců s největším počtem dosažených FIS bodů. Zbytek jezdců se na startu kvalifikace seřadí podle dosažených bodů v žebříčku. Do finálových rozjížděk postupuje ve většině případů nejrychlejších 32 nebo 48 mužů z kvalifikace. Finálové rozjížděky se jezdí vyřazovacím způsobem. Do dalšího kola postupuje vždy polovina nejrychlejších jezdců v dané rozjížděce. Pro ostatní závod končí a ve výsledkové listině se seřadí nejprve podle pořadí, ve kterém projeli cílovou čarou a následně podle časů z kvalifikace. Ve startovacím zařízení si jezdci vybírají místo podle času v kvalifikaci. Ze dvou semifinálových jízd postupuje z každé rozjížděky polovina nejrychlejší do velkého finále, ostatní se utkají o 5.-8. pozici v malém finále (Snowboardcross a skicross dual KO, 2013).

Při startu ze startovací brány je kladen velký důraz na explozivní sílu horní části těla, převážně na ruce a záda. Start lze považovat za nejdůležitější část snowboardcrossového závodu, která rozhoduje o jeho dalším vývoji. Je nezbytné být před startem fyzicky i psychicky připraven. Pro rychlé překonání boulí je důležitý plný rozsah pohybu a explozivní síla celého těla (Vobr, 2006).

Pro závodníka jsou základem pro kvalitní sportovní výkon explozivní, maximální a vytrvalostní silové schopnosti. Z vytrvalostních schopností je nejvíce podstatná úroveň krátkodobé vytrvalosti. Rychlostní příprava by měla být zaměřená na frekvenční a reakční

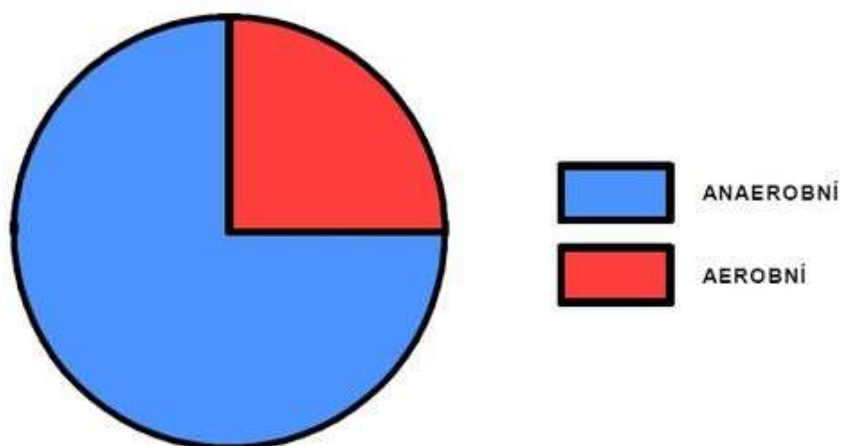
schopnosti. Závodník SBX se samozřejmě neobejde ani bez vysoké úrovně koordinačních a rovnovážných schopností (Frischenschlager, 1999)

Dle Vobra (2006) výkon v SBX není závislý pouze na jezdeckých schopnostech. Úspěch předpokládá také dobré ovládnání techniky i taktiky. Tento sport se zdá být velmi tvrdý a kontaktní, ale jakýkoliv neférový zákrok jako strkání, držení nebo najíždění se trestá diskvalifikací závodníka. Nejde-li o úmyslné strkání, je kontakt tělem přípustný.



Obrázek 20: Faktory ovlivňující výkon ve snowboardcrossu
(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Intenzita kontinuálního zatížení v SBX je submaximální až maximální. Při energetickém krytí se uplatňuje ATP-CP systém, anaerobní glykolýza a oxidativní fosforylace, takže se jedná převážně o anaerobní výkon podobný slalomu v alpských disciplínách.



Obrázek 21: Podíl aerobního a anaerobního krytí během výkonu v SBX

(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Somatotyp závodníka SBX je velice podobný alpským lyžařům, protože charakter výkonu se výrazně přibližuje slalomu případně obřímu slalomu. Nejvyšší nároky jsou kladeny na svalové skupiny stehen, hýždí a trupu. Boule a terénní nerovnosti závodník kompenzuje také doprovodnou činností paží.



Obrázek 22: Nejvíce zatěžované svaly při SBX

(zdroj: Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

3 Cíl a úkoly práce, hypotézy

3.1 Cíl práce

Hlavním cílem práce je porovnat explozivní sílu dolních končetin v různých lyžařských a snowboardových disciplínách.

3.2 Úkoly práce

1. Provést rešerši odborné literatury, vztahující se k tématice předpokladů a nároků na výkon v jednotlivých lyžařských a snowboardových disciplínách.
2. Provést testování zletilých reprezentantů SLČR všech disciplín v testu skok snožmo daleký a vertikální skok snožmo (Sargentův skok).
3. Zpracovat výsledky testování, zanalyzovat data.

3.3 Stanovení hypotézy

H1: Nejlepších výsledků v obou testech dosáhnou reprezentanti skoku na lyžích.

H2: Druhým nejlepším souborem v obou testech budou reprezentanti severské kombinace.

4 Metodika práce

4.1 Výzkumné soubory

Mezi potencionální probandy byli zařazeni všichni muži státních reprezentací registrovaní pod SLČR starší 18 let. Počet všech možných probandů byl 78. Z těchto 78 se podařilo získat data celkem od 59 probandů. Do práce a výsledků bylo následně zařazeno 52 z nich. 19 potencionálních probandů, od kterých se nepodařilo získat data, byli buď v rekonvalescenci po zranění nebo se výzkumu odmítli zúčastnit.

4.1.1 Výzkumný soubor I

Výzkumný soubor I (N=12) byl tvořen členy státních reprezentací v běhu na lyžích. Jednalo se o 7 členů reprezentace mužů a 5 členů RDJ. Průměrný věk

reprezentantů v BD byl 21,4 let. Nejstaršímu bylo 27 let a nejmladšímu 18 let. V této disciplíně se podařilo získat potřebná data od všech potenciálních účastníků výzkumu.

4.1.2 Výzkumný soubor II

Výzkumný soubor II (N=11) byl tvořen členy státních reprezentací v travním lyžování. 6 probandů bylo členem seniorského mužského týmu a 5 členů RDJ. Průměrný věk reprezentantů v TL byl 22,9 let. Nejstaršímu bylo 29 let a nejmladšímu 18 let. V TL se nepodařilo otestovat pouze jediného závodníka z důvodu zranění.

4.1.3 Výzkumný soubor III

Výzkumný soubor III (N=6) byl tvořen členy státní seniorské reprezentace v severské kombinaci. V RDJ nebyl žádný reprezentant starší 18 let. Průměrný věk souboru III byl 22,2 let. Nejstaršímu bylo 31 let a nejmladšímu 19 let. V tomto souboru se podařilo získat data od všech potenciálních probandů.

4.1.4 Výzkumný soubor IV

Výzkumný soubor IV (N=11) byl tvořen členy reprezentací ve skoku na lyžích. 8 z nich bylo součástí seniorského RD a 3 RDJ. Průměrný věk souboru IV byl 22,6 let. Nestaršímu skokanovi bylo 29 let a nejmladšímu 18 let. V disciplíně SL se podařilo získat data od všech potenciálních probandů.

4.1.5 Výzkumný soubor V

Výzkumný soubor V (N=6) byl tvořen členy reprezentací v alpských disciplínách. 4 byli členy seniorského RD a 2 RDJ. Průměrný věk souboru V činil 23,2 let. Nejstaršímu bylo 30 let a nejmladšímu 18 let. V tomto souboru se nepodařilo získat část dat z důvodu zranění některých reprezentantů, kteří byli v rekonvalescenci. Někteří reprezentanti se bohužel výzkumu odmítli zúčastnit, na což měli plné právo.

4.1.6 Výzkumný soubor VI

Výzkumný soubor VI (N=6) byl tvořen členy seniorské reprezentace ve snowboardcrossu. Juniorské družstvo nemá žádná freestylová disciplína na SLČR. Průměrný věk reprezentantů v SBX byl 20 let. Nejstaršímu bylo 22 let a nejmladšímu 18 let. V disciplíně SBX se podařilo získat plný vzorek probandů.

4.2 Použité metody

Praktická část této diplomové práce byla vedena formou kvantitativního empirického výzkumu. Pro verifikaci nebo falzifikaci hypotézy byl použit jednoduchý experiment. Tento výzkum spočíval v měření dvou jednoduchých testů.

Prvním z nich byl **skok z místa snožmo**. Testovaný se postaví těsně za odrazovou čáru. Ze stoje mírně rozkročného, podřep a odrazem snožmo skok daleký vpřed se současným švihem paží vpřed a zhoupnutí v kolenou se odrazí dopředu oběma nohama současně a skočí co nejdále. Pohybovým úkolem je dosáhnout skokem odrazem snožmo z místa co nejdělsí vzdálenost. Hodnotí se nejlepší ze tří pokusů.

Druhým testem je **vertikální výskok dosažený (Sargentův skok)**. Testovaný se postaví preferovaným bokem ke stěně. Vzpažením preferované paže vyznačí místo, kam při stoji na plných chodidlech dosáhne. Postaví se asi 15 cm od stěny a z mírného podřepu se zapažením se odrazí snožmo se současným švihem paží vzhůru do vzpažení a dotykem prstů preferované ruky vyznačí místo, kam nejvýše při výskoku dosáhne. Úkolem je dosáhnout co největšího rozdílu těchto dvou výšek. Počítá se opět nejlepší ze tří pokusů.

Oba testy jsou určené k testování explozivní síly dolních končetin, první v horizontální, druhý ve vertikální rovině. V našem měření se jedná o dva paralelní testy.

4.2.1 Zajištění bezpečnosti

Možné riziko v rámci fyzického testování dynamické síly dolních končetin vycházelo z pohybové aktivity samotné. Rizika testování nepřesahovala běžná rizika očekávaná u dané aktivity. Pro prevenci zranění bylo testování zařazeno na začátku tréninkové jednotky po důkladném rozevření. Testování probíhalo vždy na nesmekavém povrchu ve sportovní obuvi a oblečení. Pro zaručení maximální možné bezpečnosti byla

vždy přítomna vybavená lékárnička a odborný dozor. Jelikož se jedná o neinvazivní metodu práce, nevyžadovala žádná odborná vyšetření (např. sérologická). Případnými kontraindikacemi pro účast v testování by byla virová onemocnění, horečnaté stavy a akutní infekce. Dále pak úrazy a rekonvalescence po nich. Jiné kontraindikace vzhledem k povaze výzkumných souborů nepřicházely v úvahu. Rozhodnutí o účasti však bylo plně na probandech.

4.3 Etické aspekty výzkumu

Získaná data byla zpracována bezpečně a výhradně v anonymní podobě. Výsledky se objevují pouze v rámci této diplomové práce a toto zveřejnění bylo schváleno předem informovaným souhlasem podepsaným probandy. V budoucnu by tato data mohla být zveřejněna také v odborných časopisech a monografiích či prezentována na konferencích. V žádném případě data nebudou zneužita. Originál textu žádosti o vyjádření etické komise i informovaného souhlasu probandů je přiložen (viz příloha č. 1 a 2).

4.4 Sběr dat

4.4.1 Časové rozvržení

Sběr dat proběhl během tří měsíců v období od ledna do konce března 2019. Vzhledem k vrcholu sezóny většiny testovaných disciplín (MS v klasickém lyžování 2019 Seefeld, Zimní světová univerziáda 2019 Krasnojarsk, Lety na lyžích 2019 Planica atd.) proběhla většina testování explozivní síly dolních končetin, skok snožmo daleký a vertikální výskok, až ke konci měsíce března.

4.4.2 Podmínky sběru dat

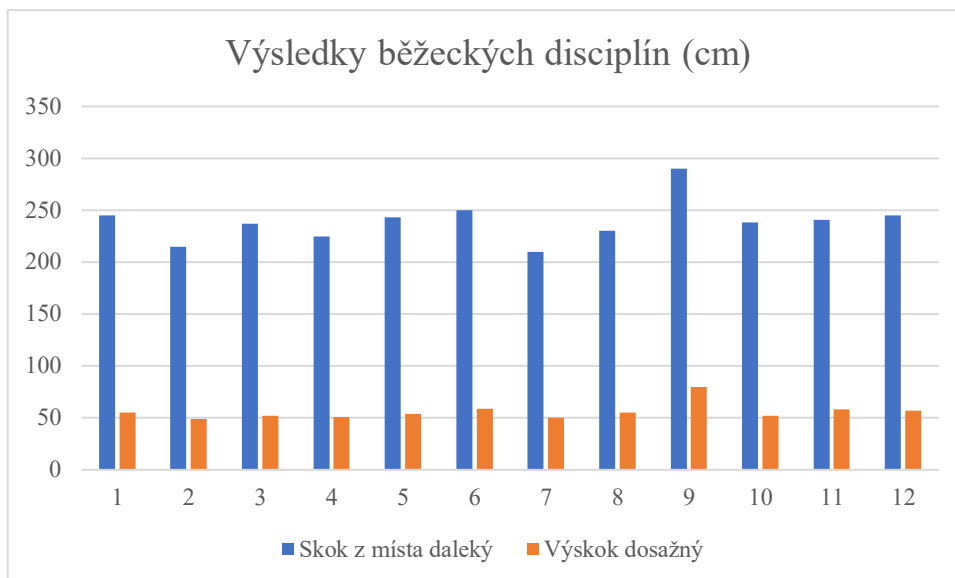
Při hodnocení dynamické síly byl vždy přítomen odborný dozor. Testy byly prováděny v tělocvičně nebo jiných prostorech určených ke sportovní činnosti dle přesně zadaných instrukcí.

5 Analýza výsledků

Tato část je věnována vyhodnocení a komplexnímu přehledu výsledků. Je rozdělena do šesti částí podle výzkumných souborů a následného vzájemného porovnání mezi všemi skupinami. Jednotlivé kapitoly se zabývají popořadě výzkumnými soubory I – VI. Záznamy výsledků obou testů byly z tištěné podoby přepracovány do tabulkového přehledu v programu Excel. Tabulky byly doplněny o statistické výpočty, z nichž byly následně vytvořeny grafy. Pro porovnání mezi jednotlivými soubory byla použita analýza rozptylu (ANOVA) programem IBM SPSS 24.0. Na konci kapitoly je uvedeno shrnutí společných výsledků. Pro porovnání mnohonásobného výběru byla použita Benferroniho metoda, což je nejznámější korekční procedura pro násobné testování. K testování předpokladu pro analýzu rozptylu (ANOVA) byl použit Leveneův test na homogenitu rozptylu. Leveneova statistika je významná na úrovni 0,05, zamítáme tím nulovou hypotézu, že skupiny mají stejné rozptyly. Signifikance chybového rozptylu napříč skupinami byla u testu skok z místa daleký 0,235 a u testu výskok dosažený 0,694. Tím byly splněny předpoklady pro analýzu rozptylu (ANOVA). V této kapitole předkládáme výsledky testování zobrazené pomocí grafů a tabulek, ve kterých najdeme rozdíly průměrů mezi všemi skupinami v obou testech, střední chyby průměrů (S.E.) a signifikance (Sig.) neboli tzv. p-hodnoty, které nám udávají hladiny významnosti naměřených rozdílů. Výsledky obou testů uvádíme v centimetrech zaokrouhlené na jedno desetinné místo. Všechna výše jmenovaná zpracování dat jsou obsažena v následující kapitole této práce.

5.1 Výsledky běžeckých disciplín

Výsledky jednotlivců I. výzkumného souboru obsahující reprezentanty v běhu na lyžích můžeme vidět v grafu 1. Minimální hodnota skoku z místa byla 210 cm a maximální 290 cm. Průměrný výsledek běžců na lyžích v tomto testu dosahoval hodnoty 239,1 cm, medián byl podobný (239,5 cm). Rozptyl hodnot při skoku snožmo dalekém byl 376,076 a směrodatná odchylka 19,4. V druhém testu (výskok dosažený) bylo maximum 80 cm a minimum 49 cm. Průměrná hodnota dosahovala 56 cm, medián jen 54,5 cm. Rozptyl byl 61,5 a směrodatná odchylka tudíž 7,8.



Graf 1: Výsledky BD

5.1.1 Porovnání výsledků běžeckých disciplín s ostatními soubory

Porovnání I. souboru (běžců na lyžích) s ostatními skupinami v testu skok z místa daleký můžeme vidět v tabulce 1. V tomto testu je statisticky nevýznamný rozdíl mezi běžci na lyžích a travními lyžaři, severskou kombinací i snowboardcrossaři. Statisticky významný rozdíl není ani v porovnání se skokany na lyžích, i když se hranici velmi blíží. Významný rozdíl je pouze v porovnání s výzkumným souborem alpských lyžařů. Ti byli v testu skok z místa daleký statisticky významně lepší než běžci na lyžích.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
2	2,3	7,913	1,000
3	-3,3	9,478	1,000
4	-24,4	7,913	0,052
5	-34,9	9,478	0,009
6	-24,9	9,478	0,174

Tabulka 1: Porovnání výsledků BD v testu skok z místa daleký

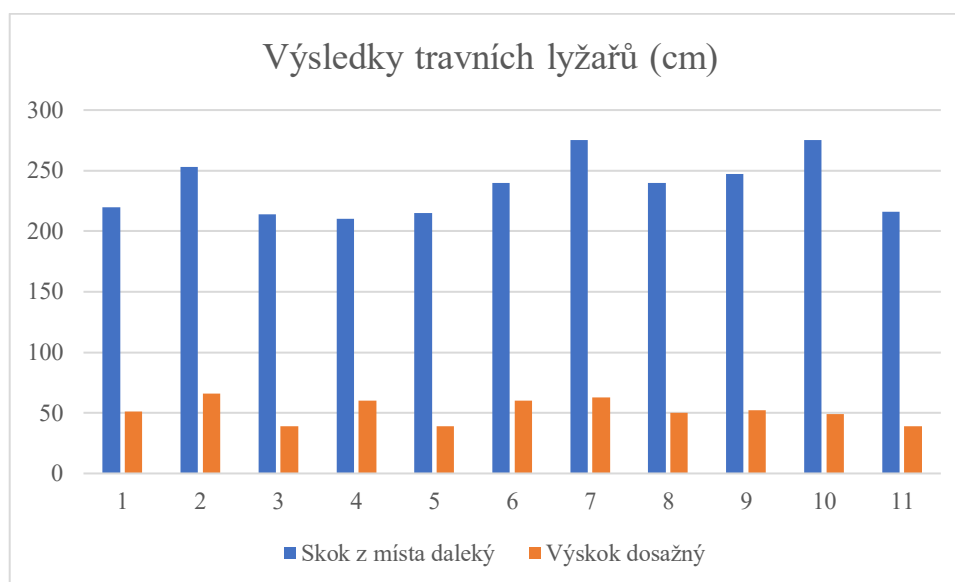
V druhém testu výskok snožmo dosáhl statistické významnosti opět pouze rozdíl běžců na lyžích v porovnání s alpskými disciplínami. Alpští lyžaři jsou v tomto testu také významně lepší než běžci na lyžích.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
2	4,4	3,696	1,000
3	5,3	4,427	1,000
4	-3,4	3,696	1,000
5	-15,7	4,427	0,014
6	-0,2	4,427	1,000

Tabulka 2: Porovnání výsledků BD v testu výskok dosažený

5.2 Výsledky travních lyžařů

Výsledky jednotlivců II. výzkumného souboru, který čítá 11 reprezentantů v travním lyžování zobrazuje graf 2. Minimální výkon ve skoku z místa byl stejný jako u běžců 210 cm a maximální 275 cm, tohoto výsledku dosáhli shodně dva testování. Průměrná hodnota dosáhla 236,8 cm. Medián byl o několik centimetrů vyšší (240 cm). Rozptyl hodnot při skoku snožmo dalekém byl největší ze všech skupin a činil 521. I směrodatná odchylka má proto hodnotu 22,8. V testu výskok dosažený bylo minimum 39 cm a maximum 66 cm. Průměrný výkon měl hodnotu 51,6 cm, medián 51 cm. Rozptyl byl i v tomto testu nejvyšší ze všech (87,7). Směrodatná odchylka pak vychází 9,4.



Graf 2: Výsledky TL

5.2.1 Porovnání výsledků travních lyžařů s ostatními soubory

Porovnání travních lyžařů s dalšími disciplínami v testu skok z místa daleký můžeme vidět v tabulce 3. V tomto testu je statisticky nevýznamný rozdíl v porovnání se skupinou běžců na lyžích, severské kombinace a snowboardcrossařů. Statisticky významně lepších výsledků dosáhli ve skoku snožmo dalekém skokani na lyžích a alpští lyžaři.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	-2,3	7,913	1,000
3	-5,5	9,620	1,000
4	-26,6	8,083	0,028
5	-37,2	9,620	0,005
6	-27,2	9,620	0,104

Tabulka 3: Porovnání výsledků TL v testu skok z místa daleký

V druhém testu (výskok dosažený) dosáhli statisticky významně lepších výsledků než travní lyžaři pouze alpští lyžaři. Rozdíly oproti ostatním skupinám jsou statisticky nevýznamné.

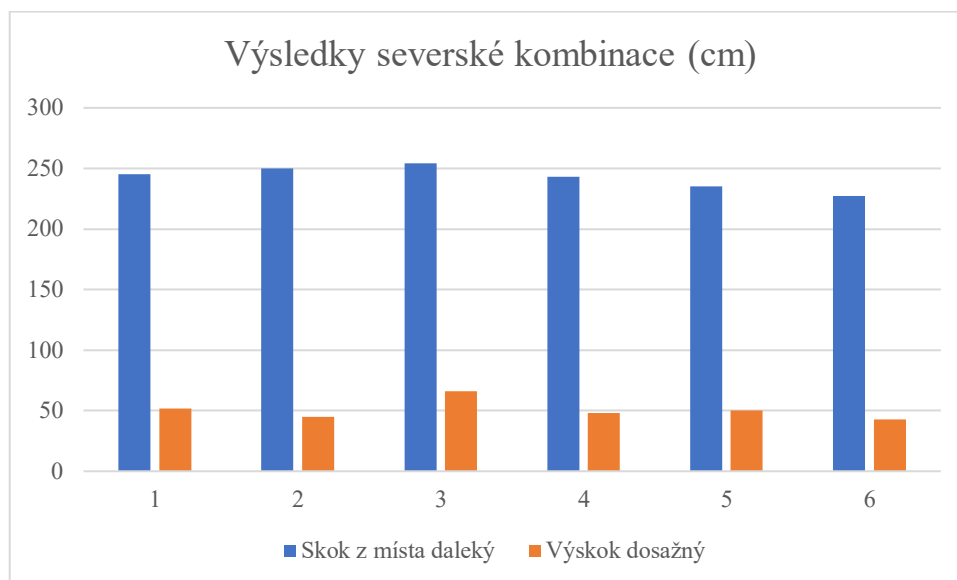
Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	-4,4	3,696	1,000
3	1	4,494	1,000
4	-7,7	3,776	0,697
5	-20	4,494	0,001
6	-4,5	4,494	1,000

Tabulka 4: Porovnání výsledků TL v testu výskok dosažený

5.3 Výsledky severské kombinace

Jednotlivé výsledky šesti reprezentantů (výzkumný soubor III) v severské kombinaci zobrazuje graf 3. Minimální výkon ve skoku z místa dalekém byl 227 cm. Maximální hodnota byla 254 cm. Průměrný výsledek je v tomto testu 242,3 cm. Medián byl o pár centimetrů vyšší (244 cm). Rozptyl hodnot při skoku snožmo dalekém byl u této

skupiny vůbec nejnižší 81,8. I směrodatná odchylka má proto hodnotu pouze 9. V testu výskok dosažený měli minimum (39 cm) i maximum (66 cm) na svědomí stejní reprezentanti jako v předchozím testu. Průměrný výkon měl hodnotu 50,6 cm a medián byl jen 49 cm. Rozptyl byl i v tomto testu nízký (55,9). Směrodatná odchylka pak vychází 7,5.



Graf 3: Výsledky SK

5.3.1 Porovnání výsledků severské kombinace s ostatními soubory

V testu skok z místa daleký nebyl žádný soubor statisticky významně lepší než reprezentanti v severské kombinaci.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	3,3	9,478	1,000
2	5,5	9,620	1,000
4	-21,1	9,620	0,498
5	-31,7	10,944	0,087
6	-21,7	10,944	0,806

Tabulka 5: Porovnání výsledků SK v testu skok z místa daleký

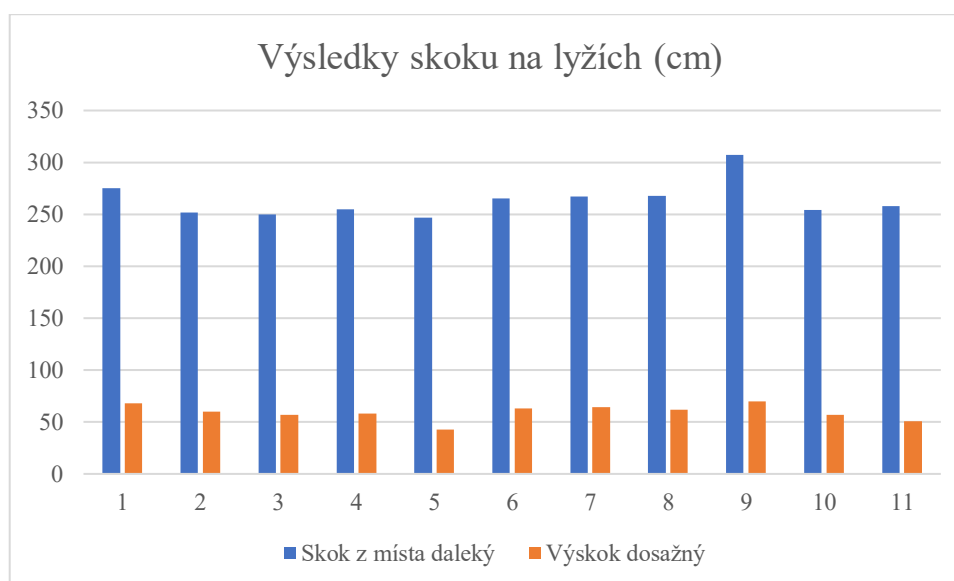
V druhém testu (vertikální výskok) byl statisticky významně lepší pouze soubor alpských lyžařů.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	-5,3	4,427	1,000
2	-1	4,494	1,000
4	-8,7	4,494	0,887
5	-21	5,112	0,002
6	-5,5	5,112	1,000

Tabulka 6: Porovnání výsledků SK v testu výskok dosažený

5.4 Výsledky skoku na lyžích

Výsledky jednotlivců IV. výzkumného souboru, který obsahuje 11 reprezentantů ve skoku na lyžích zobrazuje graf 4. Minimální výkon ve skoku z místa byl u skokanů 247 cm a maximální naměřená hodnota vůbec 307 cm. Tato hodnota zároveň jako jediná přesahuje hranici 3 metrů. Průměrná hodnota dosáhla 263,4 cm. Medián byl o několik centimetrů nižší (258 cm). Rozptyl hodnot při skoku snožmo dalekém byl u skokanů 258,1. Směrodatná odchylka má tudíž hodnotu 16,1. V testu výskok dosažený bylo u skokanů minimum 43 cm a maximum 70 cm. Minima i maxima dosáhli v obou testech stejní testovaní. Průměrný výsledek v druhém testu byl 59,4 cm, medián 60 cm. Rozptyl byl v tomto testu u skokanů nejnižší ze všech souborů (52,8). Tím pádem byla nejnižší i směrodatná odchylka (7,3).



Graf 4: Výsledky SL

5.4.1 Porovnání výsledků skoku na lyžích s ostatními soubory

Porovnání IV. souboru skokanů na lyžích s ostatními v testu skok z místa daleký zobrazuje tabulka 7. Statisticky významný rozdíl je pouze v porovnání s travními lyžaři. Ti jsou v tomto testu horší než skokani na lyžích. Velmi blízko kritériu významnosti se blíží i horší běžci na lyžích. Určená hladina však nebyla překročena. Zbylé soubory ve srovnání taktéž nepřekračují hladinu významnosti. Rozdíly jsou tedy statisticky nevýznamné.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	24,4	7,913	0,052
2	26,6	8,083	0,028
3	21,1	9,620	0,498
5	-10,5	9,620	1,000
6	-0,5	9,620	1,000

Tabulka 7: Porovnání výsledků SL v testu skok z místa daleký

V druhém testu výskok dosažený nedosáhlo srovnání skokanů na lyžích s žádným dalším testovaným souborem statisticky významného rozdílu.

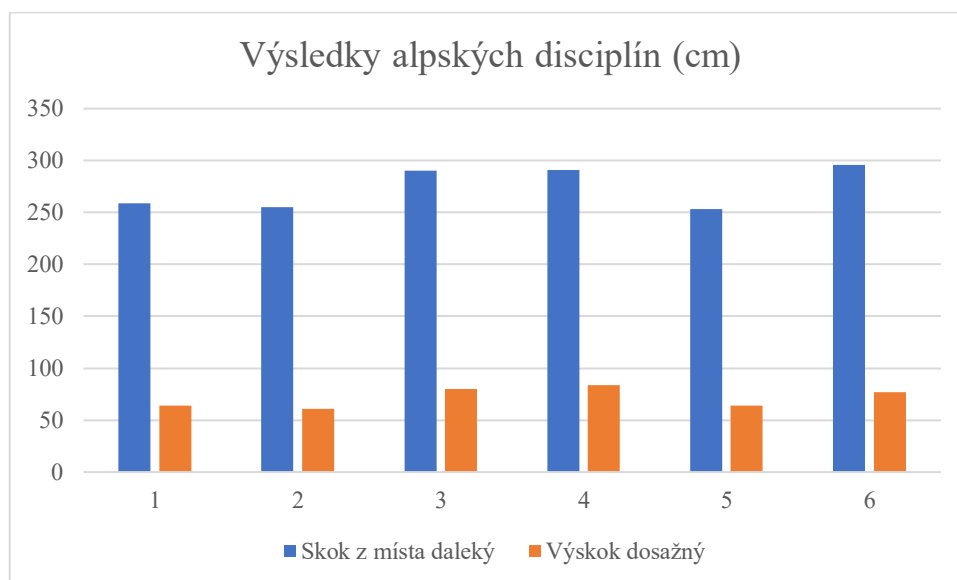
Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	3,4	3,696	1,000
2	7,7	3,776	0,697
3	8,7	4,494	0,887
5	-12,3	4,494	0,132
6	3,2	4,494	1,000

Tabulka 8: Porovnání výsledků SL v testu výskok dosažený

5.5 Výsledky alpských disciplín

Jednotlivé výsledky šesti reprezentantů V. výzkumného souboru můžeme vidět z grafu 5. Minimální výkon ve skoku z místa dalekém byl u sjezdařů 253 cm. Maximální hodnota byla 296 cm. Průměrný výsledek je v tomto testu u alpských disciplín nejvyšší a má hodnotu 274 cm, medián 274,5 cm. Rozptyl hodnot při skoku snožmo dalekém byl u

této skupiny 342,7. Směrodatná odchylka má tedy hodnotu 18,5. V testu výskok dosažený bylo minimum 61 cm a maximum 84 cm. Průměrný výkon měl hodnotu 71,7 cm a medián byl 70,5 cm. To jsou také suverénně nejvyšší hodnoty ze všech výzkumných souborů. Rozptyl měl v tomto testu hodnotu 80,2. Směrodatná odchylka pak vychází 9.



Graf 5: Výsledky AD

5.5.1 Porovnání výsledků alpských disciplín s ostatními soubory

V testu skok snožmo daleký dosáhli alpští lyžaři statisticky významně lepších výsledků než běžci na lyžích a travní lyžaři. I když dosáhli nejlepší průměrné hodnoty, na statisticky významný rozdíl to u dalších souborů nestačilo.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	34,9	9,478	0,009
2	37,2	9,620	0,005
3	31,7	10,944	0,087
4	10,5	9,620	1,000
6	10	10,944	1,000

Tabulka 9: Porovnání výsledků AD v testu skok z místa daleký

V druhém testu výskok dosažený byli alpští lyžaři statisticky významně lepší než běžci na lyžích, travní lyžaři i tým severské kombinace. I v tomto testu byli alpští lyžaři

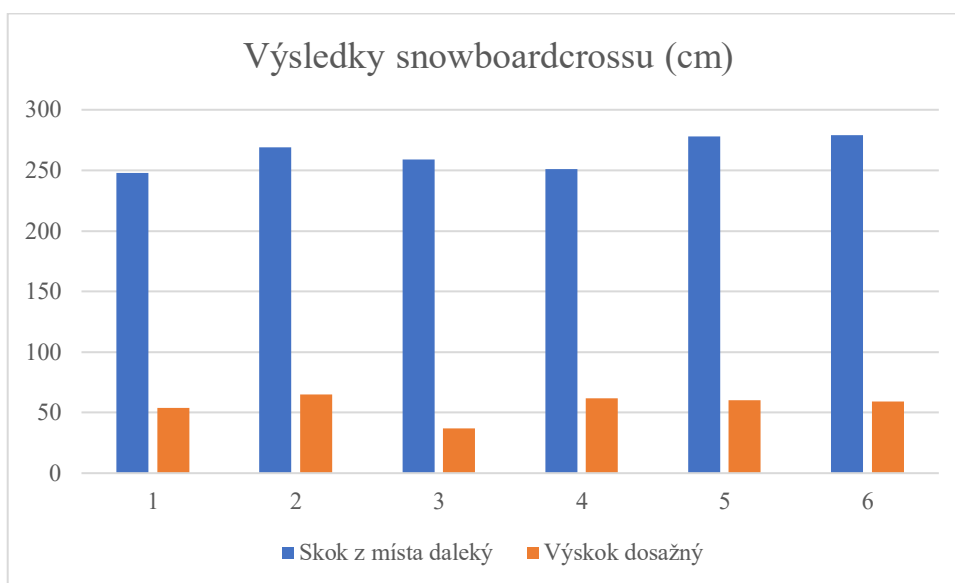
nejlepší ze všech souborů. Nedosáhli však hladiny statistické významnosti v porovnání se skokany na lyžích a snowboardcrossaři.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	15,7	4,427	0,014
2	20	4,494	0,001
3	21	5,112	0,002
4	12,3	4,494	0,132
6	15,5	5,112	0,060

Tabulka 10: Porovnání výsledků AD v testu výskok dosažený

5.6 Výsledky snowboardcrossu

Výsledky testování jednotlivců ve snowboardcrossu ukazuje graf 6. V testu skok snožmo daleký byl u snowboardcrossařů nejlepší výkon 279 cm a nejnižší 248 cm. Průměrný výkon dosahoval stejně jako medián 264 cm. Rozptyl hodnot v tomto testu byl 149,3 a směrodatná odchylka 12,2. V druhém testu výskok dosažený bylo minimum jen 37 cm a maximum 65 cm. Průměrná hodnota výskoku byla 56,2 cm. Medián však dosahoval hodnoty značně vyšší (59,5 cm). Rozptyl je tedy poměrně vysoký a činí 84,5. Směrodatná odchylka je proto 9,2.



Graf 6: Výsledky SBX

5.6.1 Porovnání výsledků snowboardcrossu s ostatními soubory

V testu skok z místa daleký v žádném případě nedosáhly hodnoty statisticky významného rozdílu v porovnání snowboardcrossařů s ostatními soubory.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	24,9	9,478	0,174
2	27,2	9,620	0,104
3	21,7	10,944	0,806
4	0,5	9,620	1,000
5	-10	10,944	1,000

Tabulka 11: Porovnání výsledků SBX v testu skok z místa daleký

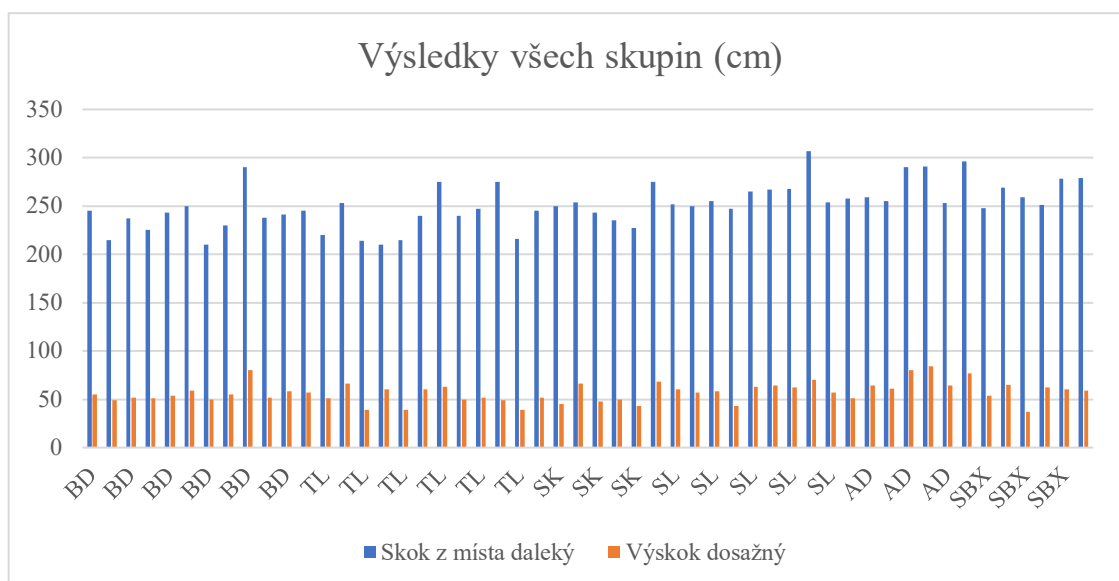
V druhém testu výskok dosažený taktéž v porovnání snowboardcrossařů a dalších souborů nedosáhl žádný rozdíl statistické významnosti.

Soubor	Rozdíl průměrů	S.E.	Sig.
1	0,2	4,427	1,000
2	4,5	4,494	1,000
3	5,5	5,112	1,000
4	-3,2	4,494	1,000
5	-15,5	5,112	0,060

Tabulka 12: Porovnání výsledků SBX v testu výskok dosažený

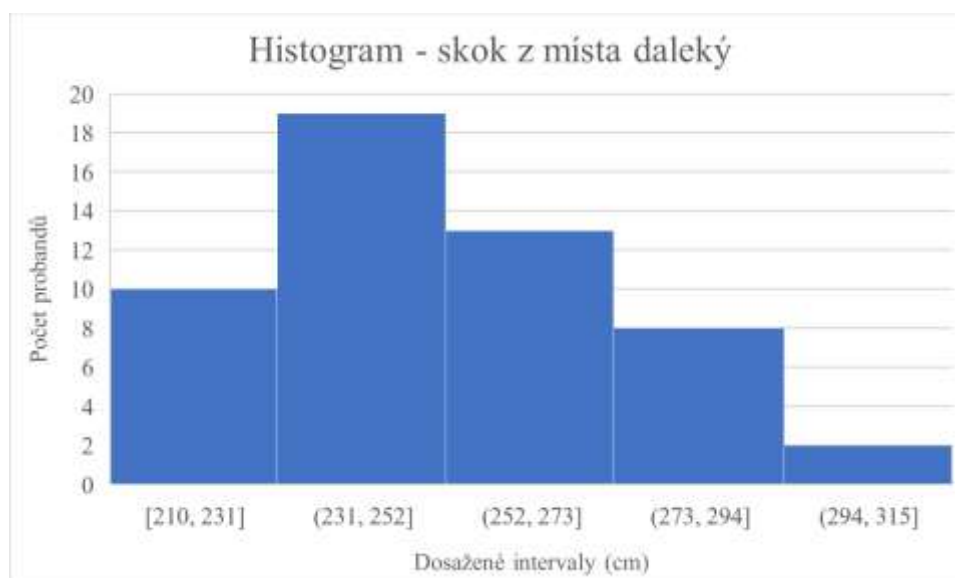
5.7 Souhrnné výsledky

Celkové výsledky všech 52 testovaných reprezentantů použitých v této práci ukazuje graf 7. V testu skok z místa daleký byla průměrná hodnota všech souborů 251 cm a medián 250 cm. Celkový rozptyl činil 515,2 a směrodatná odchylka tohoto testu byla tedy 22,7. V testu výskok dosažený byl celkový průměr i medián 57 cm. Rozptyl všech souborů v tomto testu byl 106,4. Směrodatná odchylka všech testovaných je potom 10,3.



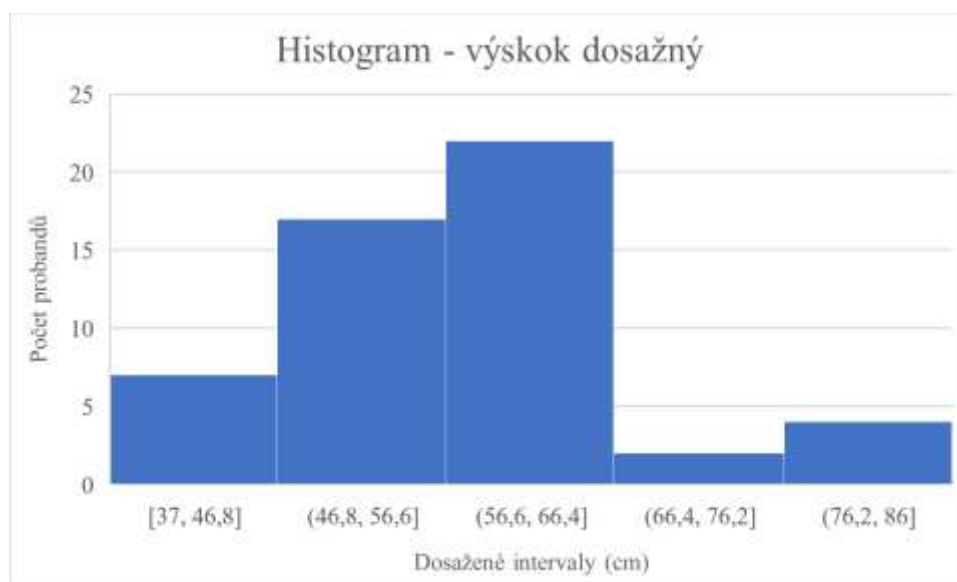
Graf 7: Výsledky všech skupin

Histogramy výsledků obou testů zobrazují na ose x intervaly dosažených hodnot a na ose y počet probandů, kteří do těchto intervalů spadají. Histogram testu skok z místa daleký zobrazuje graf 8. Z něj je patrné, kolik bylo výrazně nadprůměrných výsledků. Na druhou stranu nikdo nedosahoval hodnoty výrazně podprůměrné. Nejvíce zástupců (19) má skupina, která dosáhla výsledku 231 až 252 cm. Histogram mimo jiné také přibližně vyznačuje normálové rozložení dat.



Graf 8: Rozložení výsledků v testu skok z místa daleký

Histogram druhého testu výskok dosažený zobrazuje rozložení dat v grafu 9. Zajímavostí je, že nejvýkonnější skupina v tomto testu má více zástupců než skupina slabší. To by mohlo poukazovat na nenormálové rozložení dat, ale v reálu je rozdíl pouze o dva jedince, což v počtu 52 testovaných nemůže být zásadní. Nejvíce početná (19) je skupina, která dosáhla v tomto testu výsledku 56,6 až 66,4 cm.



Graf 9: Rozložení výsledků v testu výskok dosažený

Dalším zajímavým ukazatelem je **Pearsonův korelační koeficient** mezi dvěma použitými testy. Ten vychází $r = 0,727$. To je hodnota, která však ne zcela jednoznačně udává přímo úměrnou závislost obou testů. Vzájemný vztah obou testů jsme očekávali možná trochu vyšší, proto byl také zvolen výskok dosažený jako paralelní test pro testování explozivní síly dolních končetin. Do jisté míry však hodnota korelačního koeficientu o vzájemném vztahu obou testů jistě vypovídá. A těžko bychom hledali jiný paralelní test, který by vykazoval vyšší míru závislosti.

V analýze dat byl také použit parametr **partial eta squared**, který je možné interpretovat (po vynásobení 100) jako procento unikátní variability závisle proměnné, které je vysvětleno nezávisle proměnnou. Tento parametr vyšel u prvního testu skok z místa daleký 0,383. Z toho můžeme vyvodit 38,3 % závislost na dané disciplíně. Jinými slovy, výsledek v tomto testu je dán sportovní disciplínou z 38,3 %. U druhého testu výskok dosažený vychází partial eta squared 0,348. Z toho vyplývají obdobné závěry, že z 34,8 % závisí výsledek v tomto testu na dané sportovní disciplíně.

Celkové pořadí průměrů v obou testech můžeme vidět v tabulce 13. Jak je již jasné z předešlých výsledků a porovnání, nejlepších hodnot v obou testech dosáhli reprezentanti alpských disciplín. I když třeba všechny rozdíly nedosáhly statistické významnosti, jsou alpští lyžaři jasnými vítězi našeho testování. V prvním testu dosáhli průměrné hodnoty o rovných 10 cm vyšší než druzí snowboardcrossaři. V druhém testu, kde byl rozptyl hodnot téměř 5x menší, dosáhli v průměru dokonce více jak 12 centimetrového naskoku před druhými skokany na lyžích. Z tohoto důvodu musíme zamítnout obě hypotézy, že nejlepších výsledků v testování dosáhnou reprezentanti skoku na lyžích a severské kombinace. III. výzkumný soubor severské kombinace v prvním testu nedosáhl téměř o 10 cm ani celkového průměru. V druhém testu skončili reprezentanti severské kombinace dokonce úplně poslední ze všech souborů.

Pořadí průměrů				
Pořadí	Skok z místa daleký (cm)		Výskok dosažený (cm)	
1.	274	AD	71,7	AD
2.	264	SBX	59,4	SL
3.	263,5	SL	56,2	SBX
4.	242,3	SK	56	BD
5.	239,1	BD	51,6	TL
6.	236,8	TL	50,7	SK

Tabulka 13: Pořadí průměrů v obou testech

V tabulce 14 můžeme vidět pořadí rozptylů jednotlivých souborů v obou testech. Rozptyl výsledků nám poukazuje na vyrovnanost výzkumných souborů, tedy reprezentačních týmů. V tomto případě určitě nemůžeme říci, že nejvyšší hodnota je nejlepší výsledek, spíše naopak. Vyrovnaný reprezentační tým je výhodnější pro společné trénování, případně k sestavení dobrého týmu do závodů družstev. Hlavně ale rozptyl svědčí o míře konkurence v týmu. Nejvyšší rozptyl hodnot vykazuje v obou testech reprezentační tým travních lyžařů. To znamená, že jsou největší rozdíly mezi nízkými a vysokými naměřenými hodnotami v tomto reprezentačním družstvu. I když travní lyžaři dosáhli v průměru špatných výsledků, najdou se mezi nimi i jedinci s dobrými výkony. Naopak jako nejvíce výkonnostně vyrovnaný tým se jeví reprezentace severské

kombinace. Ti však také v obou testech nedosahovali dobrých výkonů. Z tohoto pohledu můžeme říci, že téměř všichni dosahovali podprůměrných výkonů v obou testech.

Pořadí rozptylů				
Pořadí	Skok z místa daleký (cm ²)		Výskok dosažený (cm ²)	
1.	521,3	TL	87,7	TL
2.	376,1	BD	84,5	SBX
3.	342,7	AD	80	AD
4.	258,1	SL	61,5	BD
5.	149,3	SBX	55,9	SK
6.	81,9	SK	52,8	SL

Tabulka 14: Pořadí rozptylů v obou testech

6 Diskuze

Z výsledků práce můžeme vyvodit zajímavé závěry a nepotvrzení našich očekávání, které jsme měli. Získaná data však nebyla zcela jednotná a k jejich získání nebylo u některých souborů využito plných populací, takže výsledky nemohou být zcela evidentní. Tento problém se týká hlavně souboru alpských lyžařů, kteří dosáhli nejlepších výsledků v obou testech, ale testování se zúčastnilo nejnižší procento z potencionálních probandů.

Hypotéza H1 stanovená pro výzkumný soubor IV (N=11) očekávala nejlepší průměrné hodnoty výsledků měření v obou testech. Tato hypotéza se nepotvrdila. Ze souhrnných výsledků výše je patrné, že skokané, u kterých explozivní síla dolních končetin tvoří nejpodstatnější část výkonu i tréninkové přípravy, nedosáhli prvenství v našem měření ani v jednom testu. Statisticky významně slabší byli ve skoku snožmo dalekém pouze travní lyžaři. Reprezentační tým skoku na lyžích se v tomto testu s průměrem 263,5 cm umístil na třetí příčce se ztrátou 10,5 cm na vítězné sjezdaře a jen 0,5 cm za snowboardcrossaři. Podle výpočtů to však není statisticky významný rozdíl.

V druhém testu výskok snožmo se skokané na lyžích umístili na druhém místě také za alpskými lyžaři s rozdílem 12,3 cm v průměru. Třetí pozici si vyměnili se snowboardcrossaři, kteří v tomto testu zaostali průměrně o 3,2 cm za skokany. Ale rozdíl také nenabyl statistické významnosti. V tomto testu dosáhli skokané nejnižšího rozptylu dat ze všech souborů, což můžeme hodnotit pozitivně z pohledu vyrovnanosti výkonů v tomto týmu.

Hypotéza H2 pro výzkumný soubor III (N=6) předpokládala druhý nejlepší výkon v obou testech hned po skokanech na lyžích. Tato hypotéza se taktéž nepotvrdila. V prvním testu se potvrdilo pouze pořadí. Tým severské kombinace obsadil v testu skok z místa daleký čtvrtou pozici právě za skokany na lyžích se ztrátou 21,2 cm v průměru. I s průměrnou ztrátou 31,7 cm na nejlepší sjezdaře však nebyla překročena hladina statistické významnosti podle Bonferroniho metody.

V testu výskok snožmo dopadl tým severské kombinace dokonce celkově úplně nejhůře ze všech testovaných souborů. Tím se opět potvrdil pouze předpoklad, že dosáhnou průměrně horších výkonů než skokané. S průměrnou hodnotou 50,7 cm nestačil III. výzkumný soubor na žádný jiný. Se ztrátou 21 cm na alpské lyžaře dosáhl statisticky významně horších výsledků.

Zajímavé jsou také výsledky a porovnání dalších disciplín. Travní lyžaři dosáhli v prvním testu v průměru vůbec nejhorších výkonů. V druhém testu skončili předposlední jen o 0,9 cm v průměru před severskou kombinací. Při tom reprezentanti alpských disciplín měli výsledky v obou testech nejlepší. To může poukazovat na nízkou úroveň konkurence v travním lyžování, zvláště když národní tým travních lyžařů patří dlouhodobě mezi světovou elitu. Je však třeba podotknout, že travní lyžaři měli v obou testech největší rozptyl hodnot, což může být částečně zavádějící.

Rozdílem mezi alpskými a travními lyžaři se zabýval ve své bakalářské práci také Vojta (2016) na Masarykově univerzitě v Brně. Jeho zajímali rozdíly v rovnovážných schopnostech. Prostřednictvím pěti testů měřil statické i dynamické rovnovážné schopnosti obou disciplín taktéž na vzorku reprezentantů v těchto disciplínách. Ani v jednom z pěti testů nedospěl ke statisticky významnému rozdílu mezi oběma skupinami.

Stejný autor se zabýval porovnáním alpských a travních lyžařů také ve své diplomové práci (2018). Na vzorku dvou reprezentantů se stejnou výkonností zkoumal rozložení tlaku do chodidel při vyjetí oblouku pomocí tlakových vložek v lyžařské botě. Na stejné trati o sedmi obloucích dospěl k zajímavým závěrům, že lze určit statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými disciplínami. Vyššího tlaku bylo v průměru potřeba u alpského lyžaře. Přes to, že hodnoty u travního lyžaře nabývaly vyšších maxim, celkový tlak je větší u lyžaře alpského. Důvodem je větší, stabilnější opora sněhu. V případě, kdy je dobře upravená sjezdovka, je možné tlak rovnoměrně rozložit do všech fází oblouku. Na travních lyžích musí lyžař neustále reagovat nejen na terénní profil, ale i na nerovnosti.

Lehce podprůměrné výsledky měření u běžců na lyžích pro nás nejsou překvapující. Běžci nebyli v našem testování favorité z několika důvodů. Jejich výkon i trénink je z nejvyšší míry určován vytrvalostními schopnostmi a aerobním energetickým krytím.

Důvodů proč se nenaplnily naše hypotézy a očekávání může být mnoho. Všichni reprezentanti se výzkumu zúčastnili z vlastního zájmu, avšak najít maximální motivaci pro testování po náročné sezóně a světových šampionátech mohl být problém. Dále mohou být výsledky ovlivněny zkušenostmi z jiných sportovních disciplín. Není neobvyklé, že se závodníci například až do dorosteneckého věku věnují více sportovním odvětvím najednou. Tyto zkušenosti mívají většinou charakter pozitivního transferu, ale může docházet i k interferenci.

Pro komplexnější hodnocení by byla vhodná spolupráce se sportovními lékaři, u kterých jsou sportovci pravidelně vyšetřováni. V této práci totiž nemáme k dispozici žádná data o tělesném složení, pákových poměrech ani tělesné výšce a dalších datech určující somatotyp závodníků. K dané problematice by také mohla přispět data z tréninkových deníků reprezentantů jednotlivých disciplín věnující se rozvoji explozivní síly tzv. body dynamiky.

Dlouhodobé vyhodnocení výbušné síly u skokanů na lyžích a závodníků severské kombinace provedli Janura, Svoboda, Elfmark a Cabell (2016). V letech 1992 až 2010 se jejich studie zúčastnilo celkem 334 mužů, u kterých byly hodnoceny rozdíly a vztahy mezi antropometrickými proměnnými a explozivní svalovou silou dolních končetin u mladých a dospělých závodníků ve skoku na lyžích (N=207) a severské kombinace (N=127). Všichni sportovci absolvovali vertikální výskok a měření maximální relativní izometrické síly extenzorů kolene v laboratorním prostředí. V obou disciplínách byla na obou dolních končetinách naměřena nižší maximální relativní izometrická síla u mladých závodníků. Mladší závodníci také dosahovali nižších hodnot ve vertikálním výskoku srovnáno v obou disciplínách. Index tělesné hmotnosti (BMI) byl u mladých konkurentů nižší než u dospělých v obou disciplínách. Při porovnání BMI byl index nižší u skokanů na lyžích. Aplikace nových tréninkových metod (např. menší důraz na cvičení s maximálním odporem) vede ke zlepšení výbušné síly u skokanů. Tyto změny jsou v souladu se změnami techniky skoku na lyžích.

Hanko (2019) ve své disertační práci popsal vliv akutního strečinku na silové předpoklady dolních končetin u snowboardcrossařů. Jeho cílem bylo posouzení rozdílného vlivu mezi statickým a dynamickým strečinkem před výkonem explozivní síly dolních končetin pomocí modifikovaného Boscova testu (3 série výskoků po 20 sekundách s 20 sekundovou pauzou) u třech závodníků snowboardcrossu po 5 minut dlouhém rozeběhu na cyklistickém ergometru (zátěž 1,5W/kg) a aplikaci předem stanoveného statického nebo dynamického strečinku (přibližně 14 minut). Měřené hodnoty byly počet výskoků, doba letové fáze v sekundách, doba kontaktní fáze v sekundách, průměrný výkon vyjádřený ve wattech a pokles výkonu v procentech. Hanko zjistil, že dva typy strečinku (dynamický a statický) mají různý vliv na výkon v modifikaci Boscova testu. Významně lepších výsledků bylo dosaženo po aplikaci dynamického strečinku. Můžeme předpokládat, že tento rozdíl by byl patrný nejen u snowboardcrossařů, ale i ve všech ostatních disciplínách. Tento významný rozdíl je však

podmíněn konkrétním výkonem. V tomto případě se jedná o modifikovaný Boscův test. Vliv akutního strečinku na naše testování z tohoto důvodu nepředpokládáme.

Vliv úrovně explozivní síly na učení začátečníků ve sjezdovém lyžování zkoumali Chorvaté Cigrovski, Bilić, Prlenda a Martinčević (2010). Zajímalo je, zda má rozvinutá explozivní síla pozitivní účinek na výuku alpských lyžařů, a navíc na prevenci úrazů. Cílem jejich výzkumu bylo prozkoumat korelaci výsledků dosažených při různých zkouškách výbušné síly s procesem učení lyžařů začátečníků. 96 začátečníků bylo testováno ve třech motorických testech. Jejich úroveň sjezdového lyžování byla hodnocena na pěti vybraných prvcích lyžařské techniky. Nebyly zjištěny žádné statisticky významné korelace mezi výsledky testů motorických schopností a známkami na pěti prvcích lyžařské techniky. Tyto výsledky naznačují různou důležitost výbušné síly pro alpské lyžaře různé úrovně (závodníci a začátečníci). Začátečníci, kteří dosáhli lepších výsledků v testech hodnotících explozivní sílu, nemuseli nutně dosáhnout vysokých známek v ukázce pěti prvků lyžařské techniky. Hlavní překážkou k využití dobré úrovně explozivní síly dolních končetin je u začátečníků nedostatečné zvládnutí techniky.

7 Závěr

V této práci jsme se nejdříve věnovali základním pojmům sportovního tréninku a charakteristice šesti disciplín z hlediska požadavků na výkon, soutěžním disciplínám a jejich základním pravidlům. Nastínili jsme základní biomechanické a fyziologické aspekty a kondiční přípravu šesti disciplín. Disciplíny jsme porovnali, stanovili hlavní rozdíly, společné faktory a jak se dají vzájemně využít.

V empirické části jsme stanovili cíl, charakterizovali všechny výzkumné soubory a testy, které byly pro měření použity. Následně jsme provedli vyhodnocení každého testu a souboru zvlášť. Pomocí grafů a tabulek jsme se snažili názorně přiblížit a interpretovat data čtenářům práce. Výsledky v obou testech jsme vzájemně porovnali a popsali napříč všemi výzkumnými soubory. V závěru empirické části jsme uvedli shrnutí výsledků platných pro všechny testované soubory a disciplíny.

V diskuzi se věnujeme hodnocení a porovnání výsledků a jejich možným příčinám. V praxi lze tuto práci použít pro trenéry všech testovaných disciplín. Samozřejmě je tato práce pro trenéry některých disciplín zajímavá a přínosná více a pro některé méně. Trenéři i závodníci mohou pracovat s teoretickými poznatky z oblasti fyziologie a biomechaniky i se srovnáním všech disciplín. Samotné měření prokazuje statisticky významné rozdíly mezi některými testovanými disciplínami v explozivní síle dolních končetin. Naopak mezi jinými soubory významný rozdíl nebyl potvrzen. Je na každém čtenáři, jaké z těchto výsledků vyvodí důsledky. Jestli jsou rozdíly v úrovni explozivní síly dolních končetin přirozené v závislosti na dané disciplíně nebo zda mohou být limitující pro maximální výkon v daném sportu. Případně proto zařadí do přípravy více tréninku s tímto zaměřením. To je také jedna z možností další práce. Sestavení ideální tréninkové jednotky nebo baterie cviků pro explozivní sílu třeba i s ohledem na potřeby jednotlivých disciplín.

Seznam použité literatury

- GRASGRUBER, P., CACEK, J. *Sportovní geny*. (Vyd. 1., 480 s.) Brno, 2008, Computer Press.
- ANON, 2012. *O severské kombinaci*. In: Ski Liberec [online]. [cit. 2019-11-09]. Dostupné z: <http://www.skiliberec.cz/o-severske-kombinaci-m-6-cl-6.htm>
- BAKEŠ, D. *Akrobatická příprava snowboardcrossaře*: diplomová práce. Praha: Karlova univerzita, fakulta Tělovýchovy a sportu, 2008. 69 s. Vedoucí diplomové práce Vladislav Vomáčko
- BEDŘICH, L. *Základy sportovního tréninku v alpských disciplínách*. Učební texty pro trenéry alpských disciplín. Praha, 2008, ÚAD SLČR
- BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ K., NOVOTNÝ J. a kol. *Fyziologie sportovních disciplín* [online]. Brno: Fakulta sportovních studií, 2010 [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/index.html
- BURTON, A. W., MILLER, E. D. *Movement skill assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1998. ISBN 08-732-2975-4.
- CIGROVSKI, V., BILIĆ Ž, PRLENDA N., MARTINČEVIĆ I. *Influence of explosive strength on learning of alpine skiing*. Faculty of Physical Education: University of Banja Luka, 2010, 175-179. ISBN 9789993838135.
- ČELIKOVSKÝ, S. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 3. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 8004232485
- DVOŘÁKOVÁ, H. *Didaktika tělesné výchovy nejmenších dětí*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2007. ISBN 978-807-2902-989.
- FOURNY, D. *Encyklopedie sportu: svět sportu slovem i obrazem*. 1. vyd. Praha: Fortuna Print, 2003, 372 s. ISBN 80-732-1079-7.
- FRISCHENSCHLAGER, E. *Snowboarding za 3 dny*. Čes. vyd. České Budějovice: Kopp, 1999. Průvodce sportem. ISBN 80-723-2068-8.

GAJDA, V. *Antropomotorika pro rekreology*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2004.

HANKO, M. *Vliv akutního strečinku na silové předpoklady dolních končetin u snowboardcrossařů*. Praha, 2019. Disertační práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Vedoucí práce Václav Bunc.

HAVEL, Z., HNÍZDIL, J. *Rozvoj a diagnostika silových schopností*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2009. ISBN:978-80-7414-189-8.

HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže I: obecná část*. 2. přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-718-4875-1.

CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 2., rozšíř.vyd. Praha: Olympia, 1991. Věda pro praxi (Olympia). ISBN 80-703-3099-6.

ILAVSKÝ, J., SUK, A. *Abeceda běhu na lyžích: Běh na lyžích-metodický dopis* [online]. 2015 [cit. 2019-11-07]. Dostupné z: <https://www.czech-ski.com/userfiles/dokumenty/109/abeceda-behu-na-lyzich-2005-1-.pdf>

JANURA, M., SVOBODA Z., ELFMARK M. CABELL, L. *Evaluation of Explosive Power Performance in Ski Jumpers and Nordic Combined Competitive Athletes: A 19-Year Study*. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2016, 71-80 [cit. 2019-12-07]. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001046. ISSN 15334295.

LEHNERT, M. *Trénink kondice ve sportu*. (1. vyd., 143 s.) Olomouc, 2010, Univerzita Palackého v Olomouci.

LEŠNIK, B., ŽVAN, M. *A turn to move on: alpine skiing - Slovenian way: theory and methodology of alpine skiing: a university textbook and official syllabus developed for training courses for levels 1, 2 and 3 ski instructors*. Ljubljana: Faculty of Sport, 2010. ISBN 978-961-6583-909.

MARTENS, R. *Úspěšný trenér*. 3. doplněné vydání. Praha: Grada, 2006, 501 s. ISBN 80-247-1011-0.

MEINEL, K., SCHNABEL, G. *Bewegungslehre - Sportmotorik: Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischen Aspekt*. 8., stark überarb. Aufl. Berlin: Meyer + Meyer Fachverlag, 2007. ISBN 10: 3061625127.

MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-X.

MĚKOTA, K., CUBEREK, R. *Pohybové dovednosti-činnosti-výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. ISBN 978-802-4417-288.

OHRÁDKA, L. *Porovnanie športovej prípravy v discipline obrovsky slalom reprezentata v zjazdovom lyžování a lyžování na tráve*. Bakalárska práca, Bratislava, 2010, Universita Komenského

PAVLÍK, J. *K definici a struktuře silových schopností člověka*. In *Antropomotorika*. Banská Bystrica: Vedecká spoločnosť tel. Výchovy a športu., 1999. s. 63-66. ISBN 80-968103-1-6.

PODEŠVA, V., JIREŠ, R. *Rovnováha*. Učební texty pro trenéry alpských disciplín. Praha, SLČR, 2002.

POKORNÝ, J. *Přehled fyziologie člověka*. (3. přeprac. vyd., 166 s.) Praha 2001, Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum.

PŘÍBRAMSKÝ, M., JELEN, K., MARŠÍK, J. *Sjezdové lyžování*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984, 277 s.

RÁZL, J., KROMPOLC, Z., MÁŠA, J. *Celoroční programy sportovní přípravy žactva v lyžařských oddílech – skok na lyžích*. Praha: Český ústřední výbor ČSTV, 1983.

RÖTHIG, P. *Sportwissenschaftliches Lexikon: Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport*. Schorndorf bei Stuttgart: K. Hofmann, 1992. Beiträge zur Lehre und Forschung der Leibeserziehung. ISBN 10: 3778044966.

SAMKOVÁ, E. a Action Brothers. *Snowboardcross (SBX): Petardácká disciplína snowboardingu* [online]. 2014 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <http://www.evasamkova.cz/snowboardcross/>

SEIDLOVÁ, L., *Závodní vybavení a komerční značky*. In: *Skoky* [online]. 2006 [cit. 2019-11-09] Dostupné z: http://www.skoky.net/clanek.php?subaction=showfull&id=1143119635&archive=&start_fro%20m=&ucat=11&

SLAVÍK, T. *Porovnání sportovní přípravy dětí a mládeže v severské kombinaci v České republice a Německu*, Diplomová práce Liberec, 2007, Technická univerzita v Liberci

Snowboardcross a skicross dual KO [online]. 2013 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <http://www.snowboardcross.cz/2013/snowboardcross-a-skicross-dual-ko-2013/>

Sportovně technická komise AD *Pravidla lyžařských závodů v alpských disciplínách*. Praha, 2016, OSÚ AD SLČR.

Sportovně technická komise AD *Soutěžní řád alpských disciplín*. Praha, 2016, OSÚ AD SLČR.

STOPPANI, J. *Velká kniha posilování: tréninkové metody a plány: 381 posilovacích cviků*. Druhé, přepracované a rozšíření vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. Sport extra. ISBN 978-80-247-5643-1.

SUCHOMEL, A. *Tělesně nezdatné děti školního věku: (motorické hodnocení, hlavní činitelé výskytu, kondiční programy)*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. ISBN 80-737-2140-6.

Svaz lyžařů české republiky (SLČR 2014). Dostupné z: www.czechski.com/userfiles/alpskediscipliny/file/brozura_skisvaz_komplet_finbig.pdf

ŠABLATURA, M. *Porovnání problematiky výběru a přípravy sportovně talentované mládeže ve skoku na lyžích v České republice a v Německu*. Diplomová práce, Technická Univerzita, 2003, Fakulta pedagogická, Liberec.

ŠTĚPÁNEK, M. *Grasski Producer-výroba travních lyží. 2012* [cit. 2019-11-05] Dostupné z www.grasski.net

VAVERKA, F., KROMPOLC, Z., LÁNSKÝ, J., MOTEJLEK, D., NOVOSAD, J., RAŠKA, J., SCHLANK, P., ŠIKOLA, J., ZELENKA, P. *Lyžování – skoky na lyžích*. Praha, 1986, Vědecko metodické oddělení ČSTV.

VĚCHET, P. *Problematika výběru a přípravy sportovně talentované mládeže ve skoku na lyžích*. Diplomová práce, Univerzita Karlova, 2001, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha.

VOBR, r. *Snowboarding*. České Budějovice: Kopp, 2006. Průvodce sportem. ISBN 80-723-2296-6.

VOJTA, Š. *Rozložení tlaku do chodidel při vyjetí oblouku v alpském a travním lyžování*. Diplomová práce. Brno, 2018, Masarykova Univerzita. Vedoucí práce doc. PhDr. Ladislav Bedřich, CSc.

VOJTA, Š. *Testování rovnováhy u travních a alpských lyžařů*. Bakalářská práce, Brno, 2016, Masarykova Univerzita. Vedoucí práce doc. PhDr. Ladislav Bedřich, CSc.

VRÁNOVÁ, J. *Lyžování: Alpské disciplíny*. In *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. díl*. Praha: FTVS UK, Karolinum, 1993.

ZAHRADNÍK, D., KORVAS, P. *Základy sportovního tréninku*. Brno: Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-210-5890-3.

ZATSIORSKY, V. M., KRAEMER, W. J. *Science and Practice of Strength Training*, 2006, Champaign: Human Kinetics.

Seznam příloh

Příloha č. 1: Žádost o vyjádření etické komise

Příloha č. 2: Text informovaného souhlasu

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Porovnání úrovně dynamické síly dolních končetin v různých lyžařských a snowboardových disciplínách

Forma projektu: výzkumná práce - diplomová práce

Období realizace: leden 2019 – březen 2019

Předkladatel: Bc. Kryštof Tišer UK FTVS katedra sportů v přírodě

Hlavní řešitel: Bc. Kryštof Tišer UK FTVS katedra sportů v přírodě

Místo výzkumu (pracoviště): Výcviková střediska – tělocvičny po celé ČR

Vedoucí práce: PhDr. Matouš Jindra Ph.D.

Popis projektu: Měření dynamické síly dolních končetin lyžařů a snowboardistů různých disciplín. Cílem měření je získat data pro porovnání úrovně dynamické síly dolních končetin mezi jednotlivými disciplínami. Výzkum bude probíhat metodou terénního měření dvou standardizovaných testů. Prvním z nich je skok daleký z místa snožmo. Testovaná osoba se postaví těsně za odrazovou čáru. Ze stejné mírně rozkročené, podřep - odrazem snožmo skok daleký vpřed se současným švihem paží vpřed a zhoupnutí v kolenou se odrazí dopředu oběma nohama současně a skočí co nejdále. Pohybovým úkolem je dosáhnout skokem odrazem snožmo z místa co nejdelší vzdálenost. Druhým testem je vertikální výskok dosažený (Sargentův skok). Testovaná osoba se postaví preferovaným bokem ke stěně. Vzpažením preferované paže vyznačí místo, kam při stožení na plných chodidlech dosáhne. Postaví se 15 cm od stěny a z mírného podřepu se zapažením se odrazí snožmo se současným švihem paží vzhůru do vzpažení a dotykem prstů preferované ruky vyznačí místo, kam nejvýše při výskoku dosáhne. U obou testů hodnotíme nejlepší ze tří pokusů.

Charakteristika účastníků výzkumu: Členové státních reprezentačních družstev Svazu lyžařů České republiky. Zdraví zletilí probandí mužského pohlaví, kteří mají platnou zdravotní prohlídku od sportovního lékaře. Kontraindikací účasti výzkumu jsou akutní onemocnění a zranění a rekonvalescence po nemoci a zranění. Předpokládaný počet účastníků je zhruba 50.

Zajištění bezpečnosti: Probandi budou provádět testy po rozsvícení na začátku tréninkové jednotky ve sportovním oblečení a obuvi na zpevněném povrchu. Dozor při měření, bezpečnost v místě výzkumu a správnost provedení bude vykonávat řešitel Bc. Kryštof Tišer osobně. Jedná se o neinvazivní metodu měření. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.

Etické aspekty výzkumu: Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána. Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie ani videozáznamy. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu: příloha

Povinnosti všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí hrát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 7.1.2019

Podpis předkladatele:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. PhDr. Pavel Šlepička, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 241/2018

dne: 9.1.2019

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.

- 20 -
razítko UK FTVS

podpis předsedkyně EK UK FTVS

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci diplomové práce na UK FTVS s názvem Porovnání dynamické síly dolních končetin lyžařů a snowboardistů různých disciplín prováděné individuálně v celé ČR.

Cílem projektu je zjistit úroveň dynamické síly dolních končetin v různých lyžařských a snowboardových disciplínách a jejich podíl na výkon ve vrcholovém sportu. Testování bude uskutečněno pomocí dvou standardizovaných testů skok z místa snožmo.

Postavíte se těsně za odrazovou čáru. Ze stoje mírně rozkročeného, podřep - odrazem snožmo skok daleký vpřed se současným švihem paží vpřed a zhoupnutí v kolenou se odrazíte dopředu oběma nohama současně a skočíte co nejdále. Pohybovým úkolem je dosáhnout skokem odrazem snožmo z místa co nejděší vzdálenost.

Druhým testem je vertikální výskok dosažený (Sargentův skok). Postavíte se preferovaným bokem ke stěně. Vzpažením preferované paže vyznačíte místo, kam při stoje na plných chodidlech dosáhnete. Postavíte se 15 cm od stěny a z mírného podřepu se zapažením se odrazíte snožmo se současným švihem paží vzhůru do vzpažení a dotykem prstů preferované ruky vyznačíte místo, kam nejvýše při výskoku dosáhnete. U obou testů se hodnotí nejlepší ze tří pokusů.

Testy budete provádět po rozsvícení na začátku tréninkové jednotky ve sportovním oblečení a obuvi na zpevněném povrchu. Dozor, bezpečnost v místě výzkumu a správnost provedení bude vykonávat řešitel Bc. Kryštof Tišer osobně. Kontraindikacemi účasti výzkumu jsou akutní onemocnění a zranění. Testování by Vám nemělo zabrat déle než 5 minut. Testování bude probíhat jednorázově v měsících leden 2019 až březen 2019. Výzkum je bezbolestný, neinvazivního charakteru. Kontraindikacemi účasti výzkumu jsou akutní onemocnění a zranění a rekonvalescence po nemoci a zranění. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.

Očekávaným přínosem testování je zjištění úrovně dynamické síly dolních končetin v různých lyžařských a snowboardových disciplínách na vrcholové úrovni. Zjištění podílu dynamické síly na výkonu v jednotlivých disciplínách. Testování podstupujete dobrovolně a bez nároku na honorář. Výsledky měření budou zpracovány statistickými metodami. Zjištěná fakta a závěry práce mohou být využity ve prospěch závodníků a trenérů v jednotlivých disciplínách.

Závěrečná práce bude uložena a přístupná v elektronické podobě ve studijním informačním systému nebo na e-mail adrese: Tiser.K@seznam.cz

Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána. Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie ani videozáznamy. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: Bc. Kryštof Tišer

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Bc. Kryštof Tišer Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl možnost si rádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl jsem poučen o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis: