

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

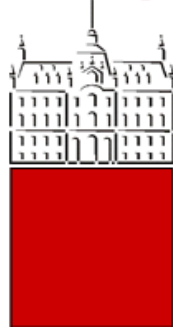
MIHA BANDALO

**DINAMIKA SPREMEMB MORFOLOŠKIH IN MOTORIČNIH DIMENZIJ MLADIH
TEKMOVALCEV V ALPSKEM SMUČANJU V OBDOBJU OD LETA 2001 DO 2010**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Ljubljana, 2016

Univerza v Ljubljani
Fakulteta *za šport*



MIHA BANDALO

**DINAMIKA SPREMEMB MORFOLOŠKIH IN MOTORIČNIH DIMENZIJ MLADIH
TEKMOVALCEV V ALPSKEM SMUČANJU V OBDOBJU OD LETA 2001 DO 2010**

Disertacija

**DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL AND MOTOR DIMENSIONS VARIATIONS IN
YOUNG ATHLETES IN ALPINE SKIING IN THE PERIOD FROM 2001 TO 2010**

Dissertation

Mentor: Izr. prof. dr. Blaž Lešnik

Ljubljana, 2016

Potrjujem, da je disertacija rezultat lastnega
znanstvenoraziskovalnega dela.

Miha Bandalo

Zahvala

Največjo vrednost pričujoče raziskave predstavlja sodelovanje s prijatelji alpskega smučanja in raziskovalnega dela. Alpsko smučanje nam je dalo veliko in s tem delom se poskušamo vsaj malo oddolžiti za vse zaužite lepote tega športa.

Za mnoge nasvete in priložnosti se zahvaljujem Smučarski zvezi Slovenije in Združenju učiteljev in trenerjev Slovenije. Zahvala vsem kolegom, še posebej desetim generacijam študentov, ki so pomagali pri meritvah mladih tekmovalcev. Zahvala gre tudi vsem trenerjem, ki so uvideli pomen meritev in jim namenili veliko pozornosti.

Prof. dr. Milan Žvan mi je vedno znal odpreti oči, da sem šport poskušal razumeti tudi z drugačnih plati. Prof. dr. Rado Pišot je človek z vizijo, ki mi je skozi nastajanje naloge pomagal odkriti nove dimenzije delovanja v športu. S pomočjo doc. dr. Bojana Leskoška so rezultati dobili želeno vrednost, zato se mu zahvaljujem za svetovanje in vse metodološke nasvete.

Za strokovne nasvete in predloge se zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Blažu Lešniku. Njegova dolgoletna predanost alpskemu smučanju in športu nasploh je dala delu poseben pečat in pomen.

Skupni imenovalec celotne poti raziskovalnega dela je moja Irena, ki me je spodbujala in mi stala ob strani. Ob dveh malčkih mi je omogočala čas za študij in raziskovanje. Zahvala tudi vsem ostalim, ki so bili ves čas z mano.

UDK: 796.926.012-055.15

DINAMIKA SPREMEMB MORFOLOŠKIH IN MOTORIČNIH DIMENZIJ MLADIH TEKMOVALCEV V ALPSKEM SMUČANJU V OBDOBJU OD LETA 2001 DO 2010

Miha Bandalo

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Ljubljana, 2016

167 strani, 20 tabel, 16 slik, 150 cit.

Izvleček

Z raziskavo smo ugotavljali dinamiko sprememb morfološkega in motoričnega statusa selekcionirane populacije mladih alpskih smučarjev od leta 2001 do 2010. V vzorec merjencev je bilo vključenih skupno 163 mladih alpskih smučarjev, ki so glede na starostno obdobje (13 in 14 let) predstavljali pet generacij tekmovalne kategorije starejših dečkov v alpskem smučanju. Formirali smo model potencialne uspešnosti, ki sta ga skozi celotno obravnavano obdobje sestavljala sklopa sedmih morfoloških in sedemnajstih motoričnih spremenljivk. Na drugi strani smo na podlagi izvedenega števila otroških tekmovanj najvišjega ranga v Sloveniji oblikovali tekmovalni model uspešnosti. Ta hkrati predstavlja tudi kriterij uspešnosti v alpskem smučanju. Pri definiranju statusa selekcionirane populacije smo si pomagali z rezultati petih presečnih spremenljivk, ki so prisotne tako v modelu potencialne uspešnosti selekcioniranega vzorca kot tudi v Športnovzgojnem kartonu splošne osnovnošolske populacije iste starosti.

V prvem koraku smo za vse uporabljene spremenljivke izračunali osnovne statistične parametre. Nato smo s pomočjo dvofaktorske analize variance dokazali, da med vzorcema selekcionirane in splošne populacije prihaja do statistično značilnih razlik v kar štirih od skupno petih presečnih spremenljivk. Tako smo definirali in potrdili status selekcionirane populacije. V nadaljevanju raziskave smo se usmerili izključno na preučevanje selekcionirane populacije, ki jo je v obravnavanem obdobju sestavljalo pet generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju. Z izračunom Pearsonovih koeficientov korelacije (r) smo ugotavljali povezanost med posameznimi spremenljivkami obeh modelov (morfologija in

motorika) s tekmovalno uspešnostjo v posameznih letih/generacijah. Ugotovili smo, da se trend števila statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk s kriterijem iz generacije v generacijo povečuje. Slednje velja tako za morfološke spremenljivke, še bolj pa za spremenljivke motorike. V nadaljevanju smo s pomočjo izračuna koeficienta multiple korelacije (R) za vsako generacijo posebej izračunali povezanost izbranih sklopov spremenljivk morfolologije in motorike s tekmovalno uspešnostjo. Ugotovili smo, da se vrednosti koeficientov multiple korelacije sklopov motoričnih spremenljivk iz generacije v generacijo v primerjavi s sklopi spremenljivk morfolologije povečujejo v večji meri. V zadnjem delu naloge smo z analizo časovnih vrst opredelili gibanje povprečij rezultatov morfoloških in motoričnih spremenljivk v obdobju 2001–2010. Ugotovili smo, da se dinamika rezultatov tako pri morfoloških kot tudi motoričnih dimenzijah spreminja in da nihanje povprečnih vrednosti posameznih generacij merjencev poteka nesistematično. Slednje je tudi razlog, da gibanja trendov razvoja obravnavanih dimenzij v prihodnje ne moremo zanesljivo napovedovati.

Gre za prvo tovrstno raziskavo, ki na podlagi dokazanih razlik jasno opredeljuje status selekcionirane populacije. Povezanost morfološkega in motoričnega statusa s tekmovalno uspešnostjo smo izračunali za daljše in povezano obdobje (od leta 2001 do 2010), kar je prav tako prvi tovrstni primer. Na podlagi uporabljenih metod raziskovanja smo dosedanjim raziskavam na tem področju dodali tudi odgovor na gibanje rezultatov spremenljivk modela potencialne uspešnosti skozi daljše časovno obdobje.

Ključne besede: morfolologija, motorika, tekmovalna uspešnost, selekcionirana populacija, splošna populacija, dinamika rezultatov

UDK: 796.926.012-055.15

DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL AND MOTOR DIMENSIONS VARIATIONS IN YOUNG ATHLETES IN ALPINE SKIING IN THE PERIOD FROM 2001 TO 2010

Miha Bandalo

University of Ljubljana, Faculty of Sport, Ljubljana, 2016

167 pages, 20 tables, 16 figures, 150 cit.

Abstract

Based on the present study, we observed the dynamics of the variations to the morphological and motor status of a selected population of young alpine skiers during the period from 2001 to 2010. The subject sample included 163 young alpine skiers who, in terms of age (13 and 14 years), represented five generations of the competitive category of older boys in alpine skiing. We developed a model of potential success which comprised two sets of seven morphological and seventeen motor variables over the entire period in question (from 2001 to 2010). Second, based on the number of youth competitions of the highest level in Slovenia, we developed a competition success model. The latter also represented a success criterium in alpine skiing. For the definition of the selected population's status, we used the results of five cross-sectional variables present in the model of potential success of the selected population and in the physical education report card of the general population of the same age.

We first calculated basic statistical parameters for all variables used. By using a two-factor analysis of variance, we proved that there are statistically significant differences between the samples of the selected and general populations in as many as four of the five cross-sectional variables. This enabled us to define and confirm the status of the selected population. We then focused exclusively on studying the selected population, which, during that period, comprised five generations of 13- and 14-year-old competitors in alpine skiing. By using Pearson's correlation coefficients (r), we attempted to find a correlation between individual variables of both models (morphology and motor) and success in competitions by individual year/generation. We determined that the trend of the number of statistically

significant correlations between individual variables and the criterium increased from one generation to another. The latter is true for morphological variables, and even more so for motor variables. By calculating the multiple correlation coefficient (R) for each individual generation, we calculated also the correlation between the selected sets of morphology and motor variables, and success in competitions. We determined that the values of multiple correlation coefficients of the motor variables sets increased more from generation to generation than those of the morphological variables sets. In the final part of the dissertation, we used an analysis of time series to identify the trends of average results of morphological and motor variables over the period from 2001 to 2010. We found that the dynamics of the results with morphological as well as motor dimensions is changing, and that the fluctuation of average values of individual subject generations is non-systematic. For this reason, we are unable to predict with certainty the development of average trends in the future.

This is the first research of its kind that clearly defines the status of a selected population based on proven differences. We calculated the correlation between the morphological and motor status and competitive success for a longer period (from 2001 to 2010), which is also the first such example. Based on various research methods, we have also added to previous research in this area an answer to the trend of results of potential success model variables over a longer time period.

Key words: morphology, motoric, competitive success, selected population, general population, dynamics of results

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	9
1.1	SLOVENSKO (OTROŠKO) TEKMOVALNO ALPSKO SMUČANJE	15
1.2	DEJAVNIKI USPEŠNOSTI V ALPSKEM SMUČANJU	20
1.3	POMEMBNE PRELOMNICE V KARIERI MLADEGA ŠPORTNIKA	31
2	PREDMET IN PROBLEM	37
2.1	MODEL ŠPORTNOVZGOJNEGA KARTONA	38
2.2	MODEL POTENCIALNE USPEŠNOSTI V ALPSKEM SMUČANJU ZA OBDOBJE OD 2001 DO 2010	39
2.2.1	Ponazoritev modela morfoloških spremenljivk	41
2.2.2	Ponazoritev modela motoričnih spremenljivk	44
2.3	MODEL TEKMOVALNE USPEŠNOSTI MLAJŠIH KATEGORIJ V ALPSKEM SMUČANJU	51
2.4	DOSEDANJE RAZISKAVE	52
3	CILJI	57
4	HIPOTEZE	58
5	METODE	59
5.1	VZORCA MERJENCEV – NESELEKCIONIRANI IN SELEKCIONIRANI VZOREC MERJENCEV	59
5.2	VZOREC SPREMENLJIVK	61
5.2.1	Vzorec spremenljivk neselekcioniranega vzorca	62
5.2.2	Vzorec spremenljivk selekcioniranega vzorca	62
5.2.3	Vzorec presečnih spremenljivk modelov ŠVK in MPU	64
5.3	KRITERIJSKA SPREMENLJIVKA – TEKMOVALNA USPEŠNOST	65
5.4	ORGANIZACIJA ZBIRANJA PODATKOV	68
5.4.1	Meritve neselekcioniranega vzorca merjencev	68
5.4.2	Meritve selekcioniranega vzorca merjencev	68
5.5	METODE OBDELAVE PODATKOV	69
6	REZULTATI	71
6.1	OSNOVNI STATISTIČNI PARAMETRI PRESEČNIH SPREMENLJIVK MODELA ŠVK IN MPU V OBDOBJU OD 2001 DO 2010	71
6.2	OSNOVNI STATISTIČNI PARAMETRI SPREMENLJIVK MORFOLOGIJE MODELA MPU (3. NIVO)	73
6.3	OSNOVNI STATISTIČNI PARAMETRI SPREMENLJIVK MOTORIKE MODELA MPU (3. NIVO)	76
6.3.1	Osnovni statistični parametri spremenljivk osnovne motorike modela MPU (3. nivo)	77
6.3.2	Osnovni statistični parametri spremenljivk specialne motorike modela MPU (3. nivo)	82
6.4	PRIMERJAVA REZULTATOV VZORCEV MERJENCEV V PRESEČNIH SPREMENLJIVKAH MODELA ŠVK IN MPU V OBDOBJU OD 2001 DO 2010	85

6.5	POVEZANOST REZULTATOV MORFOLOŠKIH IN MOTORIČNIH SPREMENLJIVK MODELA MPU (3. NIVO) S KRITERIJSKO SPREMENLJIVKO V OBDOBJU OD 2001 DO 2010	87
6.5.1	Povezanost rezultatov posameznih morfoloških spremenljivk modela MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko	87
6.5.2	Povezanost rezultatov sklopov morfoloških spremenljivk modela MPU (2. nivo) s kriterijsko spremenljivko	90
6.5.3	Povezanost rezultatov celotnega modela morfoloških spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko	93
6.5.4	Povezanost rezultatov posameznih motoričnih spremenljivk modela MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko	94
6.5.5	Povezanost rezultatov sklopov motoričnih spremenljivk modela MPU (2. nivo) s kriterijsko spremenljivko	99
6.5.6	Povezanost rezultatov celotnega modela motoričnih spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko	101
6.5.7	Povezanost rezultatov najvišjega nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko	102
6.6	DINAMIKA SPREMEMB MORFOLOŠKIH IN MOTORIČNIH DIMENZIJ MLADIH TEKMOVALCEV V ALPSKEM SMUČANJU V OBDOBJU OD LETA 2001 DO 2010	103
6.6.1	Dinamika sprememb morfoloških dimenzij mladih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od 2001 do 2010	104
6.6.2	Dinamika sprememb motoričnih dimenzij mladih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od leta 2001 do 2010	110
7	RAZPRAVA.....	122
7.1	UGOTOVITVE RAZISKAVE V POVEZAVI S CILJEM 1	122
7.2	UGOTOVITVE RAZISKAVE V POVEZAVI S CILJEM 2	125
7.3	UGOTOVITVE RAZISKAVE V POVEZAVI S CILJEM 3	129
7.4	POVZETEK RAZPRAVE	133
7.5	OMEJITVE RAZISKAVE.....	135
8	SKLEP.....	138
9	LITERATURA.....	142
10	PRILOGE	155
10.1	PRILOGA 1: SKLOP PETIH PRESEČNIH SPREMENLJIVK SPLOŠNE POPULACIJE	155
10.2	PRILOGA 2: OBRAZEC ZA TESTIRANJE SPREMENLJIVK MODELA POTENCIALNE USPEŠNOSTI	158
10.3	PRILOGA 3: MORFOLOŠKE SPREMENLJIVKE SELEKCIONIRANEGA VZORCA	159
10.4	PRILOGA 4: MOTORIČNE SPREMENLJIVKE SELEKCIONIRANEGA VZORCA	161

KAZALO TABEL

Tabela 1: Prikaz osvojenih zmag slovenskih predstavnikov na tekmovanjih Trofeo Topolino od 1977 do 2015.	20
Tabela 2: Zaporedje razvojnih faz in stopenj gibalnega razvoja.....	25
Tabela 3: Pregled dosedanjih raziskav.	54
Tabela 4: Število petih generacij merjencev neselekcioniranega in selekcioniranega vzorca glede na šolsko leto/tekmovalno smučarsko sezono in letnico rojstva	61
Tabela 5: Realizirana otroška tekmovanja selekcioniranega vzorca od 2001 do 2010.	67
Tabela 6: Osnovni statistični parametri presečnih spremenljivk modela ŠVK in MPU.....	71
Tabela 7: Osnovni statistični parametri spremenljivk morfologije modela MPU.....	74
Tabela 8: Osnovni statistični parametri spremenljivk osnovne motorike modela MPU.	77
Tabela 9: Osnovni statistični parametri spremenljivk specialne motorike modela MPU.....	83
Tabela 10: Osnovni statistični parametri presečnih spremenljivk modela ŠVK in MPU.....	85
Tabela 11: Povezanost posameznih morfoloških spremenljivk MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko.	88
Tabela 12: Povezanost sklopov morfoloških spremenljivk MPU (2. nivo) s kriterijsko spremenljivko.	91
Tabela 13: Povezanost celotnega modela morfoloških spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko.	93
Tabela 14: Povezanost posameznih motoričnih spremenljivk MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko.	95
Tabela 15: Povezanost sklopov motoričnih spremenljivk s kriterijsko spremenljivko (2. nivo).	100
Tabela 16: Povezanost rezultatov celotnega modela motoričnih spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko.	101
Tabela 17: Povezanost rezultatov najvišjega nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko.	102
Tabela 18: Dinamika gibanja povprečnih vrednosti morfoloških spremenljivk skozi obdobje od 2001 do 2010.	105
Tabela 19: Dinamika gibanja povprečnih vrednosti motoričnih spremenljivk skozi obdobje od 2001 do 2010.	111
Tabela 20: Prikaz števila merjencev na junijskih in jesenskih meritvah.	136

KAZALO SLIK

Slika 1: Shematični prikaz modela strukture teorije sistema uspešnosti in priprave športnikov.....	21
Slika 2: Struktura kriterijev baze znanja	23
Slika 3: Shematični prikaz zaprte in odprte zanke v procesu osvajanja smučarskega znanja.	27
Slika 4: Model spremenljivk dimenzij Športno vzgojnega kartona.	38
Slika 5: Model potencialne uspešnosti – MPU	40
Slika 6: Model potencialne uspešnosti v prostoru morfoloških dimenzij MPU	42
Slika 7: Model potencialne uspešnosti prostoru motoričnih dimenzij MPU.	45
Slika 8: Model tekmovalne uspešnosti mlajših kategorij v alpskem smučanju.	52
Slika 9: Grafični prikazi trendov gibanja povprečnih vrednosti morfoloških spremenljivk skozi obdobje petih generacij od 2001/02 do 2009/10.	106
Slika 10: Grafični prikazi izračunov trendnih črt gibanja povprečnih vrednosti osnovnih motoričnih spremenljivk različnih pojavnih oblik moči in hitrosti skozi obdobje petih generacij.	112
Slika 11: Grafični prikazi izračunov trendnih črt gibanja povprečnih vrednosti osnovnih motoričnih spremenljivk vzdržljivosti, koordinacije, gibljivosti in ravnotežja skozi obdobje petih generacij.	115
Slika 12: Grafični prikazi izračunov trendnih črt gibanja povprečnih vrednosti specialnih motoričnih spremenljivk vzdržljivosti v elastični moči in koordinacije skozi obdobje petih generacij.	118
Slika 13: Prikaz gibanja vrednosti koeficientov multiple korelacije sklopov morfoloških in motoričnih spremenljivk – 2. nivo MPU.	126
Slika 14: Prikaz gibanja vrednosti koeficientov multiple korelacije sklopov morfoloških in motoričnih spremenljivk – 1. nivo MPU.	127
Slika 15: Prikaz vrednosti prilagojenega deleža pojasnjene variance v modelu potencialne uspešnosti - morfoloških in motoričnih spremenljivk – 1. nivo.....	128
Slika 16: Prikaz števila selekcioniranega vzorca in prikaz števila vseh tekmovalcev v posamezni sezoni.	135

1 UVOD

Šport predstavlja širok nabor interesov splošne populacije. Določeni ljudje šport jemljejo za rekreacijo, drugi se z njim ukvarjajo tekmovalno ali profesionalno. Tretji se s športom ukvarjajo zaradi zdravstvenih razlogov, nekaterim pa predstavlja zabavo ali socializacijo. Ukvarjanje s športom ima ne glede na interes svoj vzrok in namen. Šport kot popularna kulturna kategorija sooblikuje zasebno in javno življenje oziroma je stvar posameznika in družbe in je kot tak del slike celotnega človeštva. Takšen kot je šport, takšna je družba ali človek, ki se z njim ukvarja, in obratno.

Eno prvih širokih konceptualnih zasnov teorije uspešnosti športnikov je postavil Matwejew, ki je svojo strukturo teorije športa gradil na filozofskih in metodoloških vidikih. Imenujemo jih primarna področja teorije športa, njihovo preučevanje pa je prepleteno z njihovimi mejnimi področji. Teorija uspešnosti v športu je ciljno usmerjena, vsebinsko kompleksna ter povezana z mejnimi znanostmi. Preučevanje modela teorije uspešnosti je možno z raziskovanjem in analizo množice vsebinsko raznovrstnih spremenljivk, ki vplivajo na dejansko tekmovalno uspešnost. Slednja predstavlja tudi kriterij uspešnosti v športu. V praksi se neprestano kaže potreba po izpopolnjevanju in izgrajevanju baze znanja, ki bo nudila trenerjem in drugim strokovnjakom dovolj kakovostne informacije za njihovo uspešno delo. Priprava športnikov je dolgoročen, sistematičen in kontinuiran proces, v katerega se vključujejo že športniki v mlajših starostnih kategorijah. Skozi trenažni proces transformacije se spreminjajo značilnosti bio-psiho-somatičnega statusa športnikov. Lahko bi celo govorili o nekaterih tipičnih etapah priprave športnikov (Bompa, 1990; Choutka in Dovalil, 1991; Matwejew, 1981; Ulaga, 2001), definiranih glede na njihove temeljne razvojne značilnosti in smotre treniranja.

Športno vadbo obravnavamo kot sistem tudi zato, ker je sestavljena iz množice sestavin in medsebojnih povezav. Med pomembnejše sestavine sistema sodijo: športnik in trener kot biološki, psihični in socialni celoti, vadba s svojimi značilnostmi in okolje, v katerem živimo. Celovitost, ki je potrebna za uspešen športni razvoj, predstavlja vse naštetu in nam hkrati omogoča celostno (holistično) obravnavo športnika kot sistem. Program treninga stremi k

nenehnemu izpopolnjevanju in optimiziranju, pri čemer bomo uspešni le, če bomo znali pojasniti vzroke in posledice, na katere lahko kot trenerji oziroma drugi strokovni delavci v športu vplivamo. Slednje je sicer pomembno v vseh starostnih obdobjih, še posebej pa v obdobju pospešenega psihotelesnega razvoja športnika (Jošt, 1998).

Temeljno vprašanje teorije uspešnosti in sistema priprave se nanaša na problem procesa upravljanja, s pomočjo katerega želimo dvigniti stanje pripravljenosti športnika na najvišjo možno raven. Pri tem je treba doseči takšen nivo pripravljenosti posameznika, ki mu bo omogočil uspešno premagovanje obremenitev skozi proces transformacije in optimalne nastope na tekmovanjih. Upravljalci procesa športne vadbe morajo skozi obdobja priprave in nastope na tekmovanjih sprejemati odločitve, ki bodo dvigovale kakovostno raven pripravljenosti športnika zlasti v dimenzijah, ki pomembno vplivajo na tekmovalno uspešnost (Bloom, 1985; Bosco, 1997; Jošt, 1992; Leskošek, Bohanec in Rajkovič, 2002; Šturm idr., 1992; Ulaga, 2001).

Z vidika optimalnega upravljanja transformacijskega procesa je treba najprej definirati (Jošt, 1998; Ulaga, 2001):

- sistem upravljanja oz. njegov model,
- želeno obliko izhodnih količin (kriterijev uspešnosti),
- kriterijsko funkcijo ali merilo učinkovitosti,
- množico dovoljenih upravljavskih dejstev (upravljalni sistem) ter
- izbor optimalnih upravljavskih dejstev s poudarkom na najvišji kakovosti procesa upravljanja.

Cilj vsakega športnika je doseganje čim boljših rezultatov na tekmovanjih. Da bi športnika na to uspešno pripravili, moramo pri njem spodbuditi in razviti vzorce tekmovalnega obnašanja v simuliranih pogojih s sredstvi in metodami, ki so lastna športni pripravi oz. procesu treniranja. V sodobnem času si upravljanja s športom (še posebej, kadar govorimo o tekmovalnem športu) ne moremo zamišljati brez povezave z znanostjo. Razumevanje športnikovega zunanje odziva je možno šele takrat, ko lahko na bolj ali manj znanstven način merimo temeljne predpostavke, ki kot potencialne lastnosti v dani razvojni fazi vplivajo na njihovo dejansko uspešnost. Prav zaradi hitrega in nenehnega razvoja znanosti v športu je

še toliko pomembneje biti čim tesneje za (ali še bolje pred) najnovejšimi izsledki znanosti v športu. Rezultati v vrhunskem športu so torej posledica ustreznega strokovnega dela, ki omogoča tako razvoj ustvarjalnosti kot tudi drugih dimenzij psihosomatičnega statusa, ki so pomembne za doseganje uspehov v določeni športni panogi.

Pogoj za doseganje dobrih rezultatov je celosten pristop k načrtovanju in organizaciji treninga. Pri tem je danes nujno sistemsko in multidisciplinarno obravnavanje športnika (Bosco, 1997; Raschner idr., 2005). Pri ugotavljanju uspešnosti športnikov bi se objektivni stvarnosti lahko najbolj približali le, če bi pri preučevanju upoštevali in izmerili vse dimenzije, ki kakor koli vplivajo na doseganje končnega rezultata posameznika (Le Master, 2009; Neumayr idr., 2003). Zaradi kompleksnosti človeka le-tega ne moremo obravnavati kot sistem. Ker ga ne moremo zajeti v celoti, se moramo skozi preučevanje v športu osredotočiti zgolj na njegove posamične dele oziroma vidike objektivne stvarnosti. Ustvariti moramo poenostavljeno celoto, ki je smiselno reducirana in je torej miselna slika realnosti. V našem primeru govorimo o sistemu uspešnosti športnika, ki ga obravnavamo z dveh izbranih vidikov – s potencialnega in tekmovalnega vidika (Lešnik, 1996).

Za alpsko smučanje v Sloveniji lahko trdimo, da je del splošne ljudske kulture. Vendar priljubljenost alpskega smučanja pri nas ni naraščala samo na osnovi tradicionalnega odnosa, ki so ga generacije pred nami kovale skozi preteklost, v kateri so ves čas živele v sožitju z gorami, pokritimi s snežno odejo. Širši družbeni pomen je alpsko smučanje vsekakor dobilo v drugi polovici sedemdesetih, vzporedno s pričetkom prvih uspehov tekmovalnega smučanja na najvišji ravni. Temelji za uveljavitev slovenskega alpskega smučanja v mednarodnem prostoru pa so nastajali že veliko let prej (Žvan, 1983). Vzporedno z uveljavljanjem slovenskih smučarjev so se izoblikovale potrebe po sistemskih pristopih metodike učenja alpskega smučanja.

Alpsko smučanje sodi v skupino športov, pri katerih napredek v osvajanju tehnike ob prirojenih in pridobljenih motoričnih sposobnostih pogojujejo številni dejavniki (Lešnik in Žvan, 2007). H kompleksnosti smučarskega športa veliko pripomorejo spremenljivi pogoji, ki tako še dodatno otežujejo natančnejše približevanje objektivni stvarnosti. Zato je pri načrtovanju in vodenju procesa treninga pomembno, da pri tem upoštevamo čim večje

število dimenzij, ki bolj ali manj odločilno vplivajo na tekmovalni uspeh. Uspešnost v alpskem smučanju je torej pogojena z mnogimi dejavniki, izmed katerih je treba znati izluščiti tiste, ki glede na starostno kategorijo in tekmovalno raven odločilno vplivajo na uspešnost na tekmovanjih (Bandalo in Lešnik, 2011). Skladno z ugotovitvami mnogih avtorjev tako pri izkušenih kot tudi mlajših tekmovalcih največji delež pri doseganju dobrih rezultatov na tekmovanjih zavzemajo osnovne in specialne motorične sposobnosti (Jošt, Pustovrh in Ulaga, 1998; Spitzenpfeil, Niessen, Rienacker in Hartmann, 2005; Ulaga, 2001; Von Duvillard, 2005). Slednje je tudi razlog, da je bilo na tem področju narejenih največ raziskav. Kljub temu pa so poleg motoričnih sposobnosti (Dolenec, 1996; Gorski, Rosser in Hoppeler, 2014; Lešnik, 1996; Klika in Malina, 1997; Mildner idr., 2012; Müller, Müller, Kornexl in Raschner, 2015; Reid, Johnson, Kipp, Albert in White, 1997; Rosenhagen, Thiel, Vogt in Banzer, 2009) različni avtorji preučevali vplive drugih sklopov dejavnikov na uspešnost v alpskem smučanju in nekaterih drugih športnih panogah (Auersperger, Ulaga in Škof, 2009; Pustovrh, 1994; Kapidžić, Ismaili in Bečirović, 2010; Stepinski, Zwierko, Florkiewicz in Debicka, 2003).

Ena od najznačilnejših osnovnih lastnosti človeštva je nenehen kvantitativni in kvalitativni razvoj (Šturm in Strojnik, 2003). S tehnološkim je neločljivo povezan tudi veliko kompleksnejši družbeni razvoj. Svet je sestavljen iz množice objektov, ki vplivajo drug na drugega. Posamezne znanstvene vede raziskujejo različne vrste takšnih objektov in jih opazujejo z različnih vidikov. Glede na vidik, s katerega nas objekt – športnik zanima, poenostavimo raziskovalni objekt in obravnavamo samo nekatere lastnosti in odnose, ki so pomembni in nas zanimajo. Tako določimo elemente oziroma sestavine, ki jih bomo upoštevali, njihove lastnosti in njihove medsebojne odnose. Pri tem je zelo pomembno okolje sistema, ki pomeni množico objektov, ki ga obdajajo. Za športnika velja, da spremembe značilnosti okolja vplivajo na sistem in da obnašanje sistema lahko vpliva na spreminjanje značilnosti okolja. Človek je kot osnovni objekt opazovanja neskončno kompleksen in zapleten in z vidika znanstvenega obravnavanja tako dostopen. Podobno velja za vse biološke sisteme. Preučevanje kompleksnih pojavov ni mogoče z enega samega vidika, tudi ne s posameznih, temveč z več vidikov istočasno. Gre za celovitost spoznanja in dejanja. Po drugi strani se je treba zavedati, da so posamezni elementi med seboj odvisni. Proces športnega treniranja vedno poteka celostno, četudi je lahko še tako specifičen. Zato je treba imeti pri spreminjanju kompleksnih sistemov vedno v mislih celoto. Celovitost obsega vse

elemente in vse povezave in formalno so takšni sistemi mogoči. Za obravnavanje sistema športnika je število elementov in povezav preveliko, da bi obravnavali vse. Teoretično bi bilo takšen sistem mogoče postaviti, vendar ga v praksi ni mogoče udejanjiti. Zato se pri raziskovanju omejimo na izbrani vidik opazovanja (motorične sposobnosti, funkcionalne sposobnosti, morfološke lastnosti ipd.). Takšen način obravnave ima svoja izhodišča v dialektični teoriji sistemov (Mulej idr., 1992).

Iz množice dejavnikov, ki vplivajo na uspešnost v alpskem smučanju, je torej treba znati izluščiti in ovrednotiti tiste, ki odločilno vplivajo na uspešnost na tekmovanjih (Bandalo in Lešnik, 2011; Lešnik, 1996). Slednje je zelo zahtevno delo, vezano na obravnavo subjektov, ki so aktivno vključeni v sistem treninga. Prav slednje, t. i. selekcionirani vzorec merjencev, jih postavlja v drugačen položaj glede na splošno populacijo, ki se s tekmovalnim alpskim smučanjem ne ukvarja aktivno.

Spremljanje telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine

Športnovzgojni karton (v nadaljevanju ŠVK) je nacionalni sistem za spremljavo telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine, v katerega so vključene vse slovenske osnovne in srednje šole. S pomočjo podatkov ŠVK lahko otroci in njihovi starši spremljajo telesni in gibalni razvoj, učitelji športne vzgoje pa pridobivajo pomembne informacije, na podlagi katerih otrokom ali mladostnikom, ki imajo v svojem razvoju težave, strokovno pomagajo. Že več desetletij zapored nam ta sistem omogoča kakovostnejše delo pri pouku športne vzgoje, kar se kaže tudi v gibalnem in telesnem stanju slovenskih otrok in mladine. Vendar pa tudi naši otroci niso imuni na spremembe v načinu življenja in tudi pri nas že vrsto let opažamo negativne trende razvoja, ki jih lahko primerjamo s tujino (Armstrong in Wellman, 1997; Brettschneider in Naul, 2004; Jurak, 2006).

V Sloveniji smo telesni in gibalni razvoj začeli raziskovalno spremljati že leta 1970 (Šturm in Strel, 1985), od leta 1986 pa potekajo meritve slovenskih otrok in mladine sistematično vsako leto s posebno podatkovno zbirko, to je Športnovzgojni karton. Po petletnem predhodnem poskusnem preverjanju na desetodstotnem vzorcu slovenskih otrok in mladine

smo podatkovno zbirko Športnovzgojni karton postopoma uvedli v vse slovenske šole od šolskega leta 1986/87 do 1989/90 (Strel, Ambrožič in Kovač, 1996). Tako so bili v šolskem letu 1986/87 zajeti v spremljavo učenci prvih in petih razredov osnovne šole ter prvih letnikov srednjih šol, vsako naslednje leto pa učenci naslednjih višjih razredov oziroma letnikov osnovnih in srednjih šol. Tudi nekatere druge evropske države izvajajo podobne spremljave otrok in mladine, vendar precej manj sistematično, na manjših vzorcih in neredno. Posebno podatkovno zbirko telesnega razvoja vodi tudi Svetovna zdravstvena organizacija (v nadaljevanju WHO), ki na podlagi podatkov različnih držav ugotavlja indekse rasti in razvoja otrok za daljša časovna obdobja. S tega vidika je Slovenija v prednosti pred ostalimi državami, saj podatkovna zbirka Športnovzgojni karton zajema podatke na ravni celotne (neselecionirane) populacije, zbiranje podatkov pa je ustaljena praksa v slovenskih osnovnih in srednjih šolah (Strel idr., 2007). Ugotavljanje trendov sprememb telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti učencev in dijakov na nacionalni ravni predstavlja učiteljem učinkovito strokovno pomoč pri oblikovanju strategije razvoja športne vzgoje in načrtovanju dela. Večletne spremljave slovenskih osnovnošolcev in srednješolcev pomagajo ugotavljati spremembe telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti učencev in dijakov na nacionalni ravni (Kondrič in Šajber-Pincolič, 1997; Strel in Kovač, 2000; Strel idr., 2003; Strel, Kovač in Rogelj 2005).

Mnogi otroci in mladostniki se danes poleg obvezne športne vzgoje v šolah ukvarjajo z izvenšolskimi športnimi dejavnostmi, ki se odvijajo bodisi na rekreativni bodisi na tekmovalni (klubski) ravni. Glede na dostopnost ukvarjanja s športom logično prednjačijo ekipni športi, med individualnimi pa je smučanje še vedno zanimivo več otrokom. Tako imamo danes – kljub upadu števila otrok v preteklosti – v klubih, ki so vključeni v Smučarsko zvezo Slovenije, še vedno registriranih preko 600 registriranih tekmovalcev (Otroški program, 2016). Prav ti sestavljajo t. i. selecionirano populacijo v alpskem smučanju, ki se od splošne razlikuje v tem, da so vključeni v tekmovalni sistem pod okriljem Smučarske zveze Slovenije in so deležni sistematičnega trenažnega procesa vse leto.

1.1 Slovensko (otroško) tekmovalno alpsko smučanje

Slovenija (Jugoslavija) se je od sredine sedemdesetih let prejšnjega stoletja začela uveljavljati v svetu tekmovalnega alpskega smučanja ter v začetku osemdesetih dosegla svetovni preboj s prvimi zmagami in osvojenimi kolajnami na najvišjih tekmovalnih ravneh. Sistem, ki ga je takrat postavilo vodstvo reprezentanc, je začel dosegati rezultatske uspehe članskih kategorij. Takrat je imelo alpsko smučanje pomembno vlogo pri uveljavljanju slovenske narodne identitete, ki smo jo v času Jugoslavije še kako potrebovali. Proti koncu osemdesetih so se že pričela mednacionalna trenja in alpsko smučanje pridobivalo vlogo vodilnega nacionalnega športa. Smučarske junake, kot so bili Bojan Križaj, Boris Strel, Jure Franko, Rok Petrovič, Mateja Svet in drugi, je podpirala več kot 22-milijonska država. Bili so pravi »predstavniki slovenstva« oziroma športni družbeni proizvod, ki ga je Slovenija kot del večje države takrat potrebovala. K temu so bili podvrženi številni otroci, zlasti tisti, ki so še bili rojeni v prvi polovici osemdesetih let. Zanimanje za alpsko smučanje je bilo v vzponu in kmalu se je začelo tudi osvajanje kolajn na pomembnejših mednarodnih otroških in mladinskih tekmovanjih. Že takrat pa so bili v otroškem tekmovalnem smučanju prisotni deviantni pojavi, ki so bolj ali manj vplivali na nadaljnji razvoj otroškega tekmovalnega smučanja. Pojavili sta se dve bistveni vprašanji, ki sta bili odsev takratnega časa in načina dojemanja športa (Žvan, 1983):

1. Kako ustvariti optimalno selekcijo kot pogoj za razvoj vrhunskih smučarjev?
2. Kateri dejavniki vplivajo na ukvarjanje z vrhunskim alpskim smučanjem?

Kljub nekaterim zelenim zimam ob koncu desetletja in v začetku devetdesetih so imeli številni smučarski klubi dobresedno še vedno presežek otrok. Kot primer navajamo, da je marca 1992 na zadnji državni tekmi v veleslalomu cicibanov na Voglu tekmovalo 219 otrok. Nacionalni otroški program smučanja je takrat še lahko zagotavljal poligone za trening. Primer je bilo smučišče Rahtel pri Slovenj Gradcu, ki so ga obiskovali tudi klubi iz bližnje Avstrije in je bilo prizorišče tako otroških kot mladinskih mednarodnih tekem. Sistemsko ukvarjanje na klubski ravni je bilo takrat prej izjema kot pravilo. Podmladek je bil tudi zavoljo odličnih rezultatov članov skozi devetdeseta leta še vedno zagotovljen. Prelom tisočletja je že kazal nekatere znake sprememb. Poligoni so začeli usihati, število otrok v klubih se je posledično zmanjšalo, finančni vložek se je večal. Ustaljeni načini financiranja Smučarske

zveze Slovenije v smučarske sklade so se ustavili (primer akcije »Podarim–dobim«). Otroci so imeli na voljo več izbire za ukvarjanje s športom oziroma v splošnem več izbire za preživljanje prostega časa. Smučarski klubi oziroma društva so bili primorani aktivneje zbirati otroke v svoje vrste, kar seveda pomeni dodatno delo tako vodstva klubov kot tudi trenerjev. Kot vsi drugi športi je bilo tudi alpsko smučanje prepuščeno trgu, družbena naklonjenost pa veliko pripomore k priljubljenosti športa. V osemdesetih smo imeli najbolj uveljavljene in uspešne predstavnike na nacionalni ravni prav v alpskem smučanju. Z osamosvojitvijo smo dobili svoje reprezentance tudi v ekipnih športih (v katerih smo bili pred tem manj zastopani) in nastale so nove priložnosti za dokazovanje že od otroških tekmovalnih kategorij naprej. Alpsko smučanje je z uveljavljanjem novih športnih panog ob prelomu tisočletja začelo izgubljati primat med športnimi panogami v Sloveniji. Dokaz temu je upad števila mladih tekmovalcev. Ob znanih dejstvih tudi rezultati članskih kategorij že dlje časa niso na želeni ravni ali pa javnost od naših tekmovalcev preprosto pričakuje preveč. Svetle izjeme zadnjih let so bili Tina Maze, v sezoni 2015/16 pa tudi Ana Drev, Boštjan Kline in mladinski svetovni prvak Štefan Hadalin. Danes je situacija za razvoj otroškega alpskega smučanja precej drugačna. Načini delovanja in razmišljanja iz preteklih obdobj niso ali pa ne morejo biti več kompatibilni s sedanjo družbeno ureditvijo, predvsem pa danes veljajo vrednote, ki so prilagojene novodobnim ciljem in načinom razmišljanja mladih. Otroška smučarska tekmovanja danes še vedno tvorijo celovit sistem športne vadbe. Vrhunskega tekmovalca je treba sistematično graditi že od začetka njegovega vključevanja v proces športne vadbe. Ob pomanjkanju strokovnih kadrov in tudi financ se procesi vadbe nagibajo h kratkoročnim in nesistematičnim ciljem. Mlad smučar se ob takšnem procesu transformacije ne more razvijati celostno, uspeh pa je težje dosegljiv, če za to nimamo vseh potrebnih pogojev (Bandalo, 2005). Zavedati se moramo, da se je v svetovni vrh treba prebijati skozi vse močnejšo konkurenco v vseh starostnih tekmovalnih kategorijah alpskih smučarjev. In ker je osnova vrhunskih rezultatov nedvomno prav delo z najmlajšimi, je le-tem treba zagotoviti pravilen in strokovno voden ter organiziran proces treniranja. Sistematično delo z otroškimi kategorijami in vključevanje alpskega smučanja v šolski sistem se je začelo v 60. letih prejšnjega stoletja in je bilo tesno povezano z izobraževanjem trenerjev in ustanovitvijo takratne Visoke šole za telesno kulturo v Ljubljani. Pomembno vlogo pri strokovnem delu z mladimi smučarji so imeli smučarski klubi po vsej Sloveniji. V klubih so se začele ustanovljati alpske šole, delo z mladimi se je razširilo na celo koledarsko leto, organizirani so bili mnogi

smučarski tečaji in tudi tekmovanja v okviru lokalnih športnih zvez. Organizirani so bili tudi prvi strokovni seminarji, na katerih so trenerji dobivali osnovna navodila v povezavi z ustreznim načrtovanjem in vodenjem procesa treninga mladih športnikov. Ustanavljanje otroških reprezentanc je bila logična posledica dobre organizacije in zanesenjaštva tako v klubih kot v Smučarski zvezi Slovenije. V te so bili uvrščeni najuspešnejši otroci v določenih starostnih kategorijah. Pod okriljem Smučarske zveze Slovenije so bili organizirani skupni treningi, za njihov razvoj pa so skrbeli trenerji, določeni s strani SZS. Trenerji s strokovnim vodstvom so že v tistem času vedeli, da je napredek mogoč le, če bodo sledili vsem novim znanstvenim in strokovnim spoznanjem ter v proces treninga vključevali interdisciplinarnost in vpliv mejnih področij športa. Vrhunski šport danes dosega stopnjo razvoja, ko je poleg več dejavnikov uspešnosti pomembna predvsem psihofizična priprava na tekmovanja. Enako velja za alpsko smučanje, kjer je ob vrhunski tehniki, opremljenosti in množici ostalih pogojev pomembna kondicijska pripravljenost na tekmovalno sezono. Če je še v 80. letih prejšnjega stoletja to veljalo le za »že izdelane« vrhunske tekmovalce, je kasneje to postajalo pravilo tudi pri otroških kategorijah. Smučarska stroka je bila pri nas ena prvih, ki se je zavedala, da moramo tudi v otroških kategorijah oblikovati programe treningov, ki bodo v vseh obdobjih treninga temeljili na celostni in raznovrstni kondicijski vadbi. V metode treniranja so se začele sistematično vključevati vsebine, ki so bile vezane na razvoj čim širše baze osnovnih motoričnih informacij, kar predstavlja dobro osnovo za nadgradnjo teh s specialnimi vsebinami¹. Sistematični način razvoja širokega spektra vsebin priprav na tekmovalno smučarsko sezono se je v smučarske klube in reprezentance resneje začel uvajati v 90. letih, ko je stopnja informacijske tehnologije že začela resneje ogrožati otroke in mladino. To je tudi čas intenzivnega razvoja znanosti v športu in modelov uspešnosti, tudi v alpskem smučanju (Žvan, Lešnik in Dolenc, 1995). Na številnih strokovnih seminarjih za trenerje alpskega smučanja so bili predstavljeni konkretni predlogi načinov treninga, ki so po kvaliteti, kvantiteti in intenziteti vadbe sicer bili naravnani k prepoznavanju talentov na eni strani, na

¹Zasnova novega načina treninga v osnovi temelji na raznovrstni vadbi moči z ustreznimi rekviziti (enonožna in sonožna eksplozivna odzivna moč nog v kontroliranih in specifičnih pogojih v različnih smereh, repetitivna moč rok, nog in mišic trupa, statična moč rok, trupa in nog, stabilizacija trupa, propriocepcija itn), vadbi za hitrost in hitrostno vzdržljivost (šprinti z različnih položajev, šprinti z dodatnimi gibalnimi nalogami, šprinti navkreber in navzdol, hitrosti izvedbe kompleksnih gibalnih nalog, izvedba gibalnih nalog v hitrosti oziroma z njenim stopnjevanjem, hitri teki v različnih ravninah, intervalni treningi na različnih terenih itn), vadbi za ravnotežje (različni načini gibanja na „slackline“, vrvi, izvedba gibalnih nalog z lovljenjem ravnotežja različnih delov telesa v vseh ravninah, izvedba določenih vaj za moč, preciznost, koordinacijo in hitrost z lovljenjem ravnotežja v vseh ravninah, imitacija različnih smučarskih položajev z lovljenjem ravnotežja in z dodatnimi nalogami itn), vadbi za koordinacijo (izvedba kompleksnih gibalnih nalog skozi raznovrstne postavitve poligonov, gibanja na različne načine v povezavi z imitacijo smučarskega položaja itn) in vadbi za gibljivost (aktivno, balistično, dinamično, pasivno in izometrično raztezanje).

drugi pa k trdemu delu, preventivi pred poškodbami in drugim koristnim vidikom vrhunskega športa. Sistematično izvajanje meritev in spremljanje razvoja športnikov na Fakulteti za šport ima več kot 30-letno tradicijo in prav proti koncu 90. let so se trenerji po klubih in reprezentancah že dobro zavedali pomembnosti sistematičnega in raznovrstnega treninga, ki vodi v vsestranski razvoj mladega športnika. V začetku novega tisočletja v Sloveniji praktično ni bilo več smučarskega kluba, v katerem trenerji pri načrtovanju in vodenju kondicijske priprave tekmovalcev ne bi upoštevali vseh za šport (in ne le za smučanje) pomembnejših vidikov vadbe. Postavljalo se je le še vprašanje, ali bomo to uspeli tudi znanstveno potrditi in ali so vsebine trenažnega procesa mlajših kategorij dejansko povezane z uspešnostjo na tekmovanjih. Smučarska zveza Slovenije (v nadaljevanju SZS) je do leta 2012 otroško smučanje delila v tri kategorije (Tekmovalni sistem v alpskem smučanju, 2010):

- cicibanke in cicibani (od 9 do 10 let),
- mlajše deklice in dečki (od 11 do 12 let) in
- starejše deklice in dečki (od 13 do 14 let).

Kategorije so predstavljale vzorec otroške smučarske populacije. Tekmovanja, ki so se in se še danes imenujejo po pokroviteljih (Radenska, Hervis, Wiener Städtische, Get Power, Argeta), imajo dolgo tradicijo, medtem ko najmlajši od leta 1994 naprej tekmujejo tudi na memorialu Roka Petroviča. Od sezone 2012/13 so se oblikovale nove kategorije otroških tekmovanj (Tekmovalni sistem v alpskem smučanju, 2014):

- U8 – cicibanke in cicibani,
- U10 – cicibanke in cicibani,
- U12 – cicibanke in cicibani,
- U14 – mlajše deklice in dečki,
- U16 – starejše deklice in dečki.

Otroško smučanje je organizirano na štirih ravneh: na klubski, regijski, državni in mednarodni.

-
- Na klubskem nivoju tekmovanja organizira vodstvo kluba. To lahko tako tekmovanje kot tudi pravila ter kategorije prilagodi starosti in znanju tekmovalcev. Običajno so takšne tekme ob zaključkih tekmovalnega obdobja in so namenjene predvsem sprostitvi, zabavi ter druženju. Rezultat naj ne bi bil v ospredju. Regijska tekmovanja so otroška tekmovanja na regijskem nivoju. V Sloveniji imamo glede smučarskih tekmovanj štiri regije: vzhodna, centralna, zahodna in notranjsko-primorska regija. S temi tekmami si tekmovalci priborijo ustrezne startne položaje na pokalnih in državnih tekmah.
 - Na pokalnih (državnih) tekmovanjih med seboj tekmujejo otroci iz vseh regij. Tekmovanja se točkujejo glede na pravilnik, izdan s strani Smučarske zveze Slovenije. Tekmuje se za pokal glavnega sponzorja (Hervis, Get Power, Argeta, Rauch ...). Na državnih tekmovanjih (prvenstvih) je vzorec otrok identičen, le da tukaj zmagovalec pridobi naslov državnega prvaka (Tekmovalni sistem v alpskem smučanju, 2010).
 - Mednarodna tekmovanja lahko razdelimo na tekmovanja prve kategorije (Pokal Loka, Trofeo Topolino in Whistler); druga kategorija so Pinoccio, Andora, Jasna, Ricky, Sarajevo, Kopaonik, Sljeme idr. Na takšnih tekmovanjih nastopajo najuspešnejši tekmovalci pokalnih in državnih tekem.

Mednarodna otroška tekmovanja v pravem obsegu veliko pripomorejo h kakovostnejšemu razvoju mladega tekmovalca. Slovensko otroško tekmovalno smučanje je bilo v preteklosti deležno veliko uspehov na mednarodnih otroških tekmah. Trofeo Topolino velja kot neuradno otroško svetovno prvenstvo za 12–13-letne in 13–14-letne tekmovalce oziroma po novem za kategorije U14 in U16. Naš najuspešnejši tekmovalec je bil Rok Petrovič, ki je od leta 1977 do 1980 dosegel 5 zmag (3 v slalomu, 2 v veleslalomu). Še posebej je spodbudno, da so v ekipnem točkovanju reprezentanc naši smučarji od leta 1977 do leta 2015 dosegli kar 17 uvrstitev na stopničke ob eni zmagi leta 1987 (Rezultati tekmovanj – Trofeo Topolino, 2015). Tekmovalci, kot so Rok Petrovič, Sašo Robič, Janez Slivnik, Ula Hafner in nazadnje Neja Dvornik, so istega leta v svoji kategoriji dosegli tako zmago v slalomu kot tudi v veleslalomu. Leta 2006 je Ula Hafner dosegla poleg veleslalomске zmage tudi zmago v kombinaciji (Rezultati tekmovanj – Trofeo Topolino (2015)).

Tabela 1

Prikaz osvojenih zmag slovenskih predstavnikov na tekmovanjih Trofeo Topolino od 1977 do 2015

Leto/disciplina	SLALOM	VELESALOM	Kombinacija (od leta 2006)	Ekipno
1977	Rok Petrovič			
1978	Rok Petrovič			
1979		Rok Petrovič		
1980	Rok Petrovič	Rok Petrovič		
1981	Sašo Robič	Sašo Robič		
1982	Sašo Robič			
1985	Primož Jazbec			
1986	Janez Slivnik	Janez Slivnik, Urška Hrovat		
1987	Aleš Piber			1.
1988				
1990	Silvija Černe	Mojca Suhadolc		
2005		Ilka Štuhec		
2006		Ula Hafner	Ula Hafner	
2007			Nina Žnidar	
2008	Ula Hafner	Ula Hafner		
2010		Miha Hrobat		
2012		Meta Hrovat		
2014		Ula Podrepšek		
2015	Neja Dvornik	Neja Dvornik		

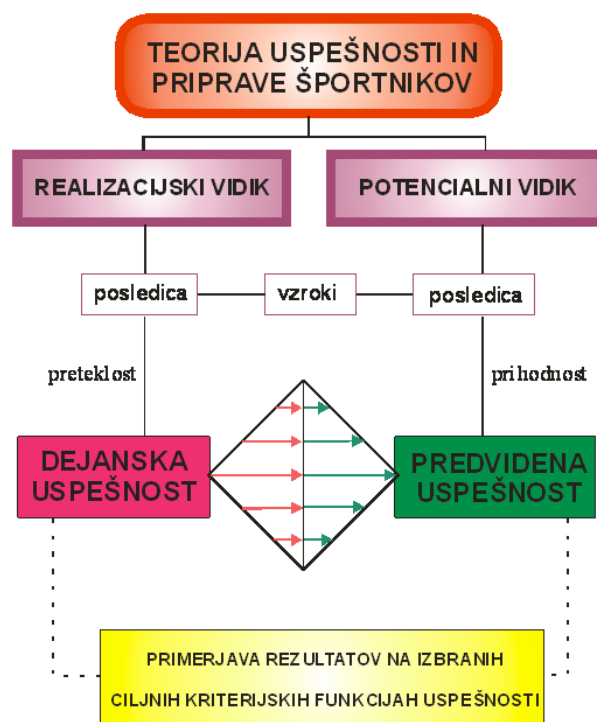
Poleg tekmovanj Trofeo Topolino ne smemo pozabiti tudi na nekatera druga mednarodna otroška tekmovanja (Whistler cup, Sljeme, Ricky, Pinoccio ...), od katerih je Slovincem še posebej pomembno otroško tekmovanje za Pokal Loka, ki je na Starem vrhu organiziran že od leta 1973.

1.2 Dejavniki uspešnosti v alpskem smučanju

Pri ugotavljanju uspešnosti športnikov bi se objektivni stvarnosti lahko najbolj približali le, če bi imeli pri preučevanju možnost upoštevati in izmeriti vse dimenzije, ki kakor koli vplivajo na doseganje končnega rezultata posameznika. Ker vemo, da je to neizvedljivo, si pomagamo z

izgradnjo modela uspešnosti. Za kakovostnejše razumevanje teorije uspešnosti športnikov je torej potreben sistemski način razmišljanja, ki skuša skozi dialektično teorijo sistemov celovito obravnavati objektivno stvarnost, ki je zaradi njene prezapletenosti ne moremo zajeti v celoti. V ta namen si ustvarimo lastno miselno sliko o predmetu (objektu) preučevanja, na podlagi katere določimo vse bistvene vidike obravnavanja kot tudi sestavine in povezave objekta, ki bodo obravnavane (Mulej idr., 1992).

Iz sistema kot dela objektivne stvarnosti izdelamo model (uspešnosti športnika), ki je poenostavljena (reducirana) slika objektivne stvarnosti. Pri analiziranju uspešnosti športnikov (Slika 1) lahko izhajamo s tekmovalnega in potencialnega vidika modela uspešnosti. Pri potencialnem vidiku obravnavanja modela uspešnosti izhajamo iz dejavnikov, ki imajo po našem mnenju čim večjo prediktivno vrednost in kažejo na potencial uspešnosti športnikov v določeni športni panogi. Na osnovi potencialnega vidika je torej mogoče predvideti rezultat oz. športnikovo uspešnost.



Slika 1. Shematični prikaz modela strukture teorije sistema uspešnosti in priprave športnikov (Jošt, 1998).

Pri tekmovalnem/realizacijskem vidiku modela uspešnosti imamo za izhodišče dejanske rezultate (dosežene na tekmovanjih) in poskušamo v obratni smeri poiskati dejavnike, ki so v največji meri pogojevali tak rezultat (Jošt, 1998; Lešnik, 1996). Medsebojna povezanost rezultatov potencialnega in tekmovalnega/realizacijskega modela uspešnosti je pokazatelj ustreznosti in kakovosti obeh postavljenih modelov. Glede na povezanost merjenih dimenzij s tekmovalno uspešnostjo lahko izbiramo vsebine treninga, preverjanje psihomotoričnega stanja posameznikov oziroma skupin tekmovalcev pa je racionalnejše in bolj pregledno, če merimo le sklop izbranih spremenljivk, ki so značilno povezane z uspešnostjo (Bandalo in Lešnik, 2011; Dolenc, 1996; Lešnik, 1996).

Ekspertno modeliranje se je kot način definiranja uspešnosti v športu začelo pojavljati sredi 80. let prejšnjega stoletja. Osnovni namen tega sta bila izbor in usmerjanje otrok v športne panoge na podlagi že obstoječega informacijskega sistema spremljanja in vrednotenja telesnega razvoja in motoričnih sposobnosti šolske mladine v Sloveniji (ŠVK) in ekspertnega modeliranja.

Na podlagi ustvarjene baze znanja, prikazane na Sliki 2 (Jošt, 1998; Lešnik, 1996), lahko v izbranem športu ustvarimo model potencialne uspešnosti, ki je sestavljen iz potencialnih dimenzij, kot so motorične sposobnosti, morfološke značilnosti, psihične značilnosti itd., in model tekmovalne uspešnosti, ki ga sestavljajo sklopi tekmovanj višjega oziroma nižjega ranga. Eksperti so izdelali modele izbora in usmerjanja za tri skupine športnih panog, med katerimi je bilo tudi alpsko smučanje (Šturm idr., 1992). Že takrat se je znanost v športu zavedala, da je kakovosten začetni izbor potencialnih vrhunskih tekmovalcev osnovni pogoj za konkurenčnost v svetovnem smučarskem svetu. Osnova začetnemu usmerjanju otrok v različne športne panoge je že takrat temeljila na podlagi rezultatov spremenljivk ŠVK (Strel idr., 1996; Žvan idr., 1995). Dejavniki uspešnosti v športu so bili v povezavi s tekmovalnim alpskim smučanjem prvič sistematično poudarjeni v delu Pot do uspeha (Petrovič, Šmitek in Žvan, 1984). Ker gre za kompleksno športno panogo, še danes velja, da je izmed množice dejavnikov, ki vplivajo na uspešnost v alpskem smučanju, še vedno težko izluščiti in ovrednotiti tiste, ki odločilno vplivajo na uspešnost na tekmovanjih (Bandalo in Lešnik, 2011; Bosco, 1997; Lešnik, 1996).

MODEL USPEŠNOSTI

- └─ **MAKRO RAVEN** - splošni družbeni dejavniki uspešnosti
 - └─ družbena in organizacijska klima za šport
 - └─ razvitost dejavnikov organiziranosti kulture športa
 - └─ razvitost sistema managementa športa
- └─ **MEZO RAVEN** - individualni dejavniki uspešnosti
 - └─ **PRIMARNI DEJAVNIKI USPEŠNOSTI**
 - └─ **MIKRO RAVEN** - športnik
 - └─ potencialne dimenzije
 - └─ splošne potencialne dimenzije
 - └─ specialne potencialne dimenzije
 - └─ primarne
 - └─ morfološke dimenzije
 - └─ motorične dimenzije
 - └─ funkcionalne dimenzije
 - └─ sekundarne
 - └─ tehnične dimenzije
 - └─ terciarne
 - └─ teoretično - taktično znanje in sposobnosti
 - └─ psihološke dimenzije
 - └─ vrednostno socialni dejavniki
 - └─ zdravstveni status
 - └─ realizatorske dimenzije
 - └─ vpliv slučajnih in nepredvidenih dejavnikov
 - └─ pedagog - trener kot dejavnik uspešnosti
 - └─ strokovna usposobljenost - znanje
 - └─ ustvarjalnost, sposobnosti in lastnosti
 - └─ avtoriteta
 - └─ tehnologija in materialno - finančni dejavniki
 - └─ **PEDAGOŠKO TRANSFORMACIJSKI PROCES**
- └─ **VPLIV OKOLJA, NEPOZNANIH DEJAVNIKOV TER NAPAKE**
 - └─ vpliv okolja
 - └─ vpliv nepoznanih dejavnikov
 - └─ vpliv napake

Slika 2. Struktura kriterijev baze znanja (Lešnik, 1996).

Gibalni razvoj mladega športnika

Človekov telesni razvoj se nanaša na rast, diferenciacijo tkiv in funkcionalno zorenje organizma (Beranič, 2009). Med razvojem vsi procesi niso vedno enako intenzivni in ne potekajo povsem istočasno, posledično se posamezne telesne strukture različno oblikujejo. Človekov telesni razvoj, ki je najbolj intenziven med enajstim in sedemnajstim letom, se ne kaže izključno preko spremenjenih telesnih razmerij in telesnih razsežnosti, ampak gre tudi za spremembe v funkcionalnem razvoju in aktivnostih posameznih telesnih organov in tkiv (Beranič, 2009; Kurelić idr., 1975). Otrokov razvoj se manifestira na različnih bolj ali manj povezanih področjih. Spremembe na enem področju vplivajo na stanje ostalih področij. Proces razvoja ni vedno kontinuiran, temveč je za določeno obdobje primaren diskontinuiran. Obdobje med desetim in petnajstim letom je izjemno občutljivo razvojno obdobje, ki ga označuje ponovno aktivirana hitra telesna rast, predvsem okončin. Pospešen telesni razvoj poruši že naučene motorične vzorce in pripelje do začasne stagnacije ali celo nazadovanja v procesu razvoja motoričnih potencialov ter lahko tako zavira učenje novih motoričnih stereotipov (Beranič, 2009; Kondrič in Šajber-Pincolič, 1997; Šturm in Strel, 1985; Tanner, 1971). Otrokov motorični razvoj se razlikuje glede na obdobje rasti in poteka nestabilno. Testi gibalnih nalog so dražljaji, na katere se otrok odziva celostno z lastnim gibalnim vedenjem. Celostni odgovor pomeni, da se pri gibanju različni mehanizmi vključujejo interaktivno. Zaradi tega je oteženo ocenjevanje in merjenje učinkovitosti izvedbe naloge, saj je ta posledica delovanja večjega števila motoričnih struktur (Bala, Stojanović in Stojanović, 2007). Otrokov razvoj poteka večsmerno in hkrati na različnih področjih. To pomeni, da je primarno povezan s telesnim, kognitivnim, čustvenim in socialnim razvojem. Vsaka razvojna stopnja je rezultat predhodne in pogoj za vzpostavitev naslednje (Makuc, 2011).

Tabela 2

Zaporedje razvojnih faz in stopenj gibalnega razvoja (Gallahue in Ozmun, 2006)

Faze gibalnega razvoja	Okvirni starostni interval	Stopnje gibalnega razvoja
Refleksna gibalna faza	<i>Prenatalno obdobje do 4. meseca</i>	<i>Stopnja zbiranja začetnih informacij</i>
	od 4. meseca do 1. leta	Stopnja procesiranja začetnih informacij
Rudimentalna gibalna faza	rojstvo–1. leto	Stopnja inhibicije procesov
	od 1. do 2. leta	Predkontrolna stopnja
	od 2. do 3. leta	Začetna stopnja
Temeljna gibalna faza	od 4. do 5. leta	Osnovna stopnja
	od 6. do 7. leta	Zrela stopnja
	od 7. do 10. leta	Splošna stopnja
Specializirana gibalna faza	od 11. do 13. leta	Specifična stopnja
	od 14. leta naprej	Specializirana stopnja

Stopnja prirojenosti gibalnih sposobnosti je različna (Pistotnik, 2003). Obseg in stopnja razvoja gibanja sta v tej fazi odvisna od različnih psihomotornih, kognitivnih in čustveno-socialnih dejavnikov, kot so moč, hitrost, koordinacija, telesna višina, telesna teža, reakcijski čas, zaznavanje prostora, vrstniški odnosi in drugo. Znotraj te faze govorimo običajno o treh stopnjah, in sicer o splošni ali prehodni stopnji, o specifični gibalni stopnji in o specializirani gibalni stopnji (Beranič, 2009; Gallahue, 1982; Gallahue in Ozmun, 2006). Osnovo za gibalni razvoj specialnih gibalnih spretnosti predstavlja predvsem intenziven razvoj koordinacije, ki je eden temeljnih pogojev za optimizacijo gibanja. To obdobje je za otroke zelo pomembno. Preozka usmerjenost v tem obdobju (omejenost pri izbiri gibalnih nalog in premajhna pogostost gibalnih dejavnosti) ima lahko nezaželene učinke v poznejših obdobjih otrokovega gibalnega programa (Videmšek in Pišot, 2007). Celoten osnovni in specifični gibalni program se manifestira na način osvajanja smučarske tehnike. Skladno z ugotovitvami mnogih avtorjev, tako pri izkušenih tekmovalcih kot tudi mlajših, največji delež pri doseganju dobrih rezultatov na tekmovanjih zavzemajo osnovne in specialne motorične sposobnosti (Bandaló in Lešnik, 2012; Jošt idr., 1998; Lešnik, 1996; Spitzenpfeil idr., 2005; Ulaga, 2001; Von Duvillard, 2005).

Razvoj gibalnih sposobnosti je skupen rezultat otrokovega učenja in zorenja. Brez možnosti za izvajanje gibalnih nalog lahko otrok zaostane v gibalnem razvoju (Videmšek in Visinski, 2001). Učenje vsakega gibanja temelji na asociativnih povezavah nevronov osrednjega

živčevja. Te povezave trajajo omejen čas in so podlaga za začasni spomin. Začasnemu spominu sledi proces utrjevanja, ki trajno učvrsti nevronske zveze in s tem zagotovi trajni spomin. Obvladanje smučarske tehnike se manifestira v končnem rezultatu, ki je v množici dejavnikov, ki vplivajo na končno tekmovalno uspešnost, predvsem odvisen od motoričnih sposobnosti tekmovalca (Bandalo in Lešnik, 2011; Dolenc, 1996; Klika in Malina, 1997; Lešnik, 1996; Pustovrh, 1994; Ulaga, 2001; Von Duvillard, 2005). V začetnih fazah osvajanja gibalnih informacij temelji gibanje predvsem na razvoju osnovnih gibalnih sposobnosti. Sorazmerno s stopnjevanjem zahtevnosti gibanj postaja vloga specialnih gibalnih sposobnosti vse pomembnejša. Naravo procesov med izvedbo določenega gibanja je mogoče podpreti na osnovi spoznanj raziskovalcev s področja gibalnega vedenja (Tancig, 1987).

- Teorija zaprtega kroga: gibalni ukazi gredo iz gibalnih središč do efektorjev. Sledi vrnitvena informacija o storitvi, ki potuje v gibalni kontrolni center, od tod pa ponovno do središč, ki sprožajo gibalne ukaze.
- Teorija odprtega kroga: v določenih disciplinah potekajo ciklični gibi v izredno hitrem zaporedju (npr. slalom). V tem primeru ni dovolj časa, da bi bil vsak nov gib oziroma cikel odvisen od vrnitvene informacije o izvedbi prejšnjega. Tukaj velja odprti krog prenosa informacij. Gibanje nadzorujejo višja središča v osrednjem živčnem sistemu. Po tej teoriji odprtega kroga vrnitvena senzorična informacija ni potrebna. Storitve hitrega vijuganja ima svoj lasten motorični program in pod nadzorom tega programa se nahajajo vse informacije, ki so potrebne za nadzor tovrstnih gibanj. V tem primeru se načrtovani smučarski zavoj izvede na osnovi že formiranega gibalnega programa.

Učenje je najprej vezano na teorijo zaprtega, nato na teorijo odprtega kroga (Schmidt in Lee, 2005). Z raznovrstnim in večkratnim ponavljanjem se razvije motorični program in gibanje postane deloma avtomatizirano. Vendar z nobeno od teh teorij, niti z združitvijo obeh, ne moremo odgovoriti na nekatera pomembna vprašanja v alpskem smučanju (Lešnik in Žvan, 2007; Petrovič idr., 1984).



Slika 3. Shematični prikaz zaprte in odprte zanke v procesu osvajanja smučarskega znanja.

Na podlagi biomehanskih analiz vidimo, da istega giba nikoli ne izvedemo enako (Müller, 1991). V tem primeru nam je pri pojasnjevanju zakonitosti gibanja v športu v pomoč teorija sheme (Schmidt in Lee, 2005). Glede na raznolikost situacij, s katerimi se srečujejo mladi alpski smučarji, bi shemo lahko označili kot načrt, s katerim razvrstimo nove dražljaje v ustrezne kategorije. Gibalni proces se začne z določanjem zaželenega dosežka gibanja in določanjem začetnih pogojev. Na podlagi preteklih izkušenj in množice odgovorov subjekt izbere motorični program. Ko se končajo razmeroma zapleteni procesi, smučar začneja gibanje po motoričnem programu. V procesu gibanja njegova čutila sprejemajo različne informacije o njem. Razlika med pričakovanim in resničnim predstavlja napako odgovora oziroma končnega »out puta«. Ta se nato neposredno prenaša na motorično shemo. Uspešnejši je tisti smučar, ki ima močnejšo in razvitejšo shemo. Razvitost sheme temelji na kvantitativni in kvalitativni vadbi, ki zagotavlja zadostno količino informacij (gibalnih alternativ).

Biološke in funkcionalne značilnosti mladih športnikov

Biološki razvoj lahko označimo kot proces kvalitativnih in kvantitativnih sprememb, ki se odvijajo od rojstva do obdobja biološke zrelosti. V ožjem biološkem smislu je razvoj proces delitve celic in njihova rast (kvantitativne spremembe) ter diferenciranje njihovih funkcij, s tem pa spreminjanje funkcije posameznih organskih sistemov (kvalitativne spremembe). Od

rojstva do odraslosti se telesna masa človeka poveča za več kot 20-krat, vzporedno se povečuje velikost skeleta, mišic, večine organskih sistemov, poveča se produkcija energije, razvija se živčni sistem (Škof in Kalan, 2007). Obdobje telesne rasti otroka je mogoče razdeliti v štiri faze (Ušaj, 1991):

1. Faza pospešene rasti od 3. leta (otročstvo, faza A).
2. Faza upočasnjene rasti od 4. do 11.–13. leta (predšolska in del mlajše šolske dobe, faza B).
3. Druga faza pospešene rasti od 11. do 14. leta za deklice in od 13. do 16. leta za dečke (del mlajše šolske dobe in del starejše šolske dobe, faza C).
4. Druga faza upočasnjene rasti od 14. do 17. leta za deklice in od 16. do 18. leta za dečke (del pozne šolske dobe in dalje, faza D).

Rast okostja je neposredno povezana s telesno višino in poteka sorazmerno z razvojem mišičevja. Otrokova telesna rast se sicer med šestim in desetim letom upočasni, vendar se začne hitreje povečevati mišična masa. V prvih petih letih je opravljene 90 % rasti centralnega živčnega sistema. V tem obdobju je proporcionalnost dimenzij otroškega telesa porušena. Živčno tkivo je pretežno formirano ob rojstvu. Po rojstvu in kasneje, do desetega leta, se zaradi otrokovega aktivnega spoznavanja okolja intenzivno vzpostavljajo živčne povezave (sinapse). Razvoj centralnega živčnega sistema se zaključi okoli desetega leta (Ušaj, 1991). Obdobje mladostništva zajema čas pred puberteto, ki traja približno dve leti (od 10. do 12. leta pri dekletih in od 12. do 14. leta pri fantih), in puberteto, s katero se obdobje mladostništva zaključi. Za to razvojno obdobje sta značilni hitra telesna rast (pubertetni sunek rasti ali »adolescent grotih spurt«) in spolni razvoj, ki zajema spremembo dejavnosti živčnega in hormonskega sistema (Boisseau in Delamarche, 2000; Eriksson, Gollnick in Saltin, 1973; Meece, 2002; Škof in Kalan, 2007). Proces okostenitve se zaključi med 17. in 19. letom, takrat se zaključi tudi telesni razvoj. V tem času se dokončno oblikujejo razlike med moškimi in ženskimi značilnostmi okostja, tako da je žensko okostje v sklepih bolj gibljivo kot moško (Horvat in Magajna, 1989).

Za nas sta pomembni 2. in predvsem 3. faza. Z vidika telesne rasti je mogoče ugotoviti dve kritični fazi, obe pospešene rasti: A in C. V fazi A otrok doživlja prve stike z okoljem, v fazi C

pa spolno dozoreva. Faza A je pomembna zaradi prvih motoričnih izkušenj, ki tvorijo kakovostno osnovo zahtevnejše športne motorike. Med desetim in petnajstim letom pa se telesna rast spet pospeši in telo prehaja v obdobje pubertete (faza C). Obdobje pubertete predstavlja burne spremembe v organizmu mladostnika: hitra rast, bolj ali manj izrazito rušenje koordinacije, povečevanje največje mišične sile, povečano izločanje spolnih hormonov in zato tudi pojav sekundarnih spolnih znakov, psihološke spremembe, ki spreminjajo vrednote pri mladostniku in zato med drugim tudi motivacijo za šport. To fazo imenujemo puberteta. Ob koncu tega obdobja je možno opaziti velike razlike med istim dečkom pred puberteto in fantom po njej. Kostni se spreminjajo tudi po obliki in razmerjih med njimi (Berk, 1997; Horvat in Magajna, 1989; Tsolakis, Messinis, Stergioulas in Desypris, 2000; Žerjav-Tanšek, 2005)

Pojav pubertete pri mladih športnikih

Izraz puberteta včasih zamenjujemo z izrazom adolescenca. Če smo za adolescenco rekli, da je proces duševnega in socialnega dozorevanja, je puberteta proces pospešenega telesnega razvoja. Poteka predvsem od desetega do trinajstega leta pri dekletih in od dvanajstega do petnajstega leta pri fantih, torej pretežno v zgodnjem obdobju mladostništva. Puberteta se konča s t. i. biološko zrelostjo posameznika, adolescenca pa traja še več let po doseženi biološki zrelosti (Vičič, 2002). Pred puberteto ni veliko razlik v mišični ali kostni masi med dečki in deklicami (Gooren, 2008). Puberteta je obdobje v razvoju, ki se začne s pojavom sekundarnih spolnih znakov, pospešeno rastjo, značilnimi telesnimi in duševnimi spremembami ter povečanim izločanjem žlez z notranjim in zunanjim izločanjem, kar omogoča plodnost. Pri večini dečkov se puberteta pojavi med 10. in 16. letom. Dekleta običajno dosežejo spolno zrelost in konec rasti med 14. in 16., fantje pa med 16. in 20. letom. Puberteta se pri deklicah povprečno začne dve leti prej kot pri dečkih, je pa starost odvisna od rase, dednosti, prehrane in socialno-ekonomskih dejavnikov (Meden-Vrtovec, 2002). V tem obdobju je prisotna faza pospešene rasti (2. faza), kjer dečki spolno dozorevajo. Ta faza traja do približno 16. leta starosti. Med otroki so v tem obdobju v telesnem razvoju individualne razlike izredno velike, ki pa se ob koncu te razvojne faze začnejo zmanjševati. V razvoju pubertete je pomemben prvi reženj hipofize, ki izloča rastni in spolni hormon. Z razvojem spolnih žlez in njihovim delovanjem se počasi začne zmanjševati proizvodnja

rastnega hormona. To traja tako dolgo, dokler spolni hormoni polagoma ne ustavijo delovanja rastnega hormona, kar povzroči prenehanje rasti. Razvoj mišičevja in okostja poteka praviloma usklajeno. Pri dečkih v tem obdobju nastopijo prve pubertetne spremembe. Razvoj mišic poteka bolj intenzivno kot pri deklicah, kar spada med sekundarne spolne znake. Razvijajo se spolni organi, širijo se ramena, rastejo roke in noge, glas začne mutirati, pojavi se poraščenost. Srce podvoji svojo velikost. Pri tako burnih spremembah pa seveda prihaja do rušenja koordinacije, slabšega obvladovanja lastnega telesa v prostoru in času. Od velikosti obsega sprememb, ki vplivajo predvsem na koordinacijo, je odvisen proces ponovnega učenja že osvojenih gibalnih nalog (Cobb, 2007; Horvat in Magajna, 1989).

Aerobna zmogljivost otrok v puberteti se pod vplivom treninga na splošno spreminja na podoben način kot pri odraslih osebah, vendar pa obstaja na to temo cela vrsta raziskav z nasprotujočimi si rezultati o natančnem učinku aerobnega treninga na otroke v obdobju pubertete (Balyi, 2001; Baquet, Berthoin, Gerbeaux in Van Praagh, 2001; Malina in Bouchard, 1991). Pri mišičnem tkivu se poleg povečanja mase v pubertetnem obdobju pojavljajo strukturne spremembe, kjer prevladuje proces hipertrofije. To je glavni vzrok za povečanje telesne teže ter velikosti obsegov predvsem spodnjih okončin (obseg stegna). Testosteron med spolnim dozorevanjem povzroči, da je povečanje mišične mase veliko bolj izrazito pri fantih kot pri dekletih. Tudi pri odraslosti imajo fantje povprečno kar 10 % več mišične mase (50 %) od deklet (40 %). Najvišji odstotek mišične mase dosežejo dekleta med 16. in 20. letom, medtem ko fantje med 18. in 20. letom. Kasneje ta delež v telesu v največji meri določata telesna dejavnost in prehrana. Količino maščobnega tkiva med rastjo in kasneje določajo dednost, prehranjevalne navade in telesna aktivnost. V puberteti se v povezavi s skladiščenjem zalog povečujeta velikost maščobnih celic in njihovo število. Medtem ko otroci do desetega leta niso pretirano dovzetni za telesne prilagoditve na napor, se v pubertetnem obdobju to začne spreminjati. Za otroke med zorenjem torej velja, da se njihovo telo na telesno dejavnost začne odzivati z enakimi prilagoditvenimi procesi kot pri odraslih. Te razlike med učinkom športne vadbe v otroštvu in kasneje v puberteti je včasih težko izpostaviti, saj se ne ve natančno, kaj je plod rasti in telesnega razvoja in kaj učinek samega telesnega udejstvovanja (Bar-Or, 1996; Mišigoj-Duraković in Matković, 2007; Mocellin in Gildein, 1999).

Športna vadba je na eni strani spodbujevalni dejavnik rasti in razvoja otrok, vendar pa lahko na drugi strani predstavlja tudi dejavnik tveganja. Obdobje pubertete se tudi znotraj spola pri dečkih in deklicah začne različno, tudi znotraj spola so lahko razlike med bolj ali manj razvitimi posamezniki velike. Zaradi tega sta pomen biološke starosti organizma in prepoznavanje značilnosti razvojnega obdobja, v katerem se nahaja posameznik, izrednega pomena.

1.3 Pomembne prelomnice v karieri mladega športnika

Organiziran šport ima pomembno vlogo pri razvoju otrok in mladostnikov (Fraser–Thomas, Côté in Deakin, 2008). Šport je lahko pozitiven dejavnik, ki izboljša telesni in duševni razvoj otrok in mladostnikov. Športno kariero sestavljajo štiri stopnje: stopnja iniciacije, razvoja, mojstrstva in zaključevanja (Wylleman, De Knop, Verdet in Cecić Erpič, 2007). Stopnja iniciacije se pojavi v otroštvu, ko športnik vstopa in se srečuje z zahtevami organiziranega tekmovalnega športa. V alpskem smučanju traja faza iniciacije od 7. do 14. leta. Starši imajo kot najbolj pomemben gradnik osnovne družbene celice (družine) največji vpliv na ukvarjanje otrok s tekmovalnim športom. Vplivajo tudi na to, kako se bo otrokova kariera razvijala. Športnik v svoji karieri prehaja od športa mladih do stopnje vrhunškega tekmovalnega športa tako, da uspešno uresničuje tako naloge in izzive vsake karijerne stopnje kot tudi zahteve prehodov med stopnjami. Športna kariera pa po navadi ne poteka gladko in kontinuirano. Dogodki, ki usmerjajo njen potek, so prehodi, ki od posameznika zahtevajo prilagajanje in spoprijemanje s spremembami, na katere imamo različen vpliv (Biddle, Gorely in Stensel, 2004; Cecić Erpič, 2002; De Knop, Engstrom, Skirstad in Weis, 1996).

V začetku svoje športne poti je pri mladih športnikih glavna motivacija predvsem zabava. Kasneje jih motivira izboljšanje lastnih športnih sposobnosti. Od igrivosti šport prehaja k intenzivnejšim treningom in tekmovanjem (Gaisbacher in Pongratz, 2011; Martens, 1978). Alpski smučarji v otroških kategorijah se morajo navaditi na višje napore in obremenitve, bolj specializirane tehnične in taktične treninge, telesno in psihološko pripravo na tekme in vse višja pričakovanja drugih. Športniki potrebujejo v vsaki razvojni fazi ustrezne treninge in tekmovanja ter primerno izobražene trenerje, ki znajo poleg strokovne usposobljenosti

ustvariti prijetno delovno vzdušje, omogočiti večjo enotnost smučarske ekipe in imajo manjši osip tekmovalcev. To je osnova za zagotavljanje pravilno usmerjene športne kariere. Šport ima za otroke veliko večji vpliv kot samo čas, preživet na treningu.

Največjo vlogo na poti otrokove športne kariere imajo starši (Biddle idr., 2004; Tušak, 2003). Ti morajo otrokom nuditi podporo in jim zagotoviti ustrezen življenjski stil, ki vključuje pravilno prehrano, zadosti spanca, dobro počutje, akademski razvoj in priložnost za socializacijo. Zagovorniki tekmovalnega športa otrok in mladostnikov trdijo, da se s tem gradijo samozavest, samodisciplina, vztrajnost in nacionalna zavest. Pri vsem tem je zelo pomembno celostno obravnavanje mladega športnika (sistem). Brez upoštevanja biološkega razvoja otrok ter pomena pogostih in strokovno utemeljenih in opravljenih meritev je nadaljnji razvoj športnika lahko vprašljiv. Temelj uspeha in učinkovit proces športne vadbe mora predstavljati ravnovesje med motoričnimi, morfološkimi, funkcionalnimi, psihološkimi in socialnimi dejavniki. Pomembno je upoštevati in dojemati predvsem multidisciplinarnost kot bistveno lastnost procesa športne vadbe. V preteklosti se je največji osip tekmovalcev zgodil pri prehodu iz otroških kategorij k mladincem. To se je dogajalo po 14. letu starosti. K temu so botrovali poleg uspešnosti tekmovalca predvsem:

- organiziranost kluba: v primeru, da tekmovalec ob prehodu ni bil vključen v nobeno reprezentančno selekcijo, je tekmovalje nadaljeval na klubski ravni. Vendar veliko klubov ni izvajalo tekmovalnega programa na mladinski ravni in tekmovalec je moral izbrati novo, programu primerno klubsko sredino;
- finančni vložek: že tako visoko investiranje v treninge, startnino, opremo ter logistiko se v mladinskih kategorijah izdatno poveča;
- izobraževanje: prehod na srednješolski izobraževalni program zahteva višjo stopnjo predelave učnega gradiva. V tem starostnem obdobju se povečata intenziteta učenja in intenzivnost treningov. Združitev izobraževanja in treningov zahteva od tekmovalca veliko samodiscipline, delovnih navad, predvsem pa pripravljenost na trdo delo in veliko odrekovanja. Tukaj sta pomembna okolje in seveda šolski sistem, ki se do določene stopnje seveda lahko prilagodi tekmovalcu

S spremembo otroških tekmovanj v letu 2012 poskušamo tekmovalce v otroških kategorijah zadržati še dve leti in jim tako omogočiti dodaten čas za izpopolnitev smučarskega znanja po

programu otroškega tekmovalnega smučanja. Na ta način jim želimo omogočiti:

- Postopen prehod v mladinsko raven in dodaten čas za razvoj predvsem smučarskega znanja s tehničnega in taktičnega vidika. Tekmovanja potekajo na že znanih terenih, kar zmanjša možnosti barier in poveča osredotočenost na samo izvedbo smučarske tehnike in izpopolnitev taktike. Prav tako lahko tekmovalec širi svoje smučarsko znanje na različnih terenih in v specifičnih situacijah ter z vadbo tehnike pod nadzorom demonstratorja.
- Z vidika razvojne faze je to prav faza pospešene rasti (puberteta), v kateri organizem doživlja velike razvojne spremembe, ki vplivajo na koordinacijo ter motorično učenje. Od velikosti obsega sprememb, ki vplivajo predvsem na koordinacijo, je odvisen proces ponovnega motoričnega učenja že osvojenih gibalnih nalog, ki se lahko v tem času reprogramira na zeleno raven. V takšnem tekmovalnem okolju se smučarska tehnika bistveno hitreje vrne oziroma izboljša kot na višji tekmovalni ravni, kjer tekmovanja zahtevajo višji nivo smučarskega znanja.
- Postopen prehod na višjo raven izobraževanja. V tem času povzroča tekmovalcem stres tudi končanje osnovnošolskega izobraževanja in prehod na srednješolski sistem. Obseg in težavnost učnega gradiva se povečata, kar vpliva na športno kariero tekmovalca. Mnogi tekmovalci so bili v preteklosti postavljeni pred dilemo ali šola ali šport. Z dveletnim podaljšanjem statusa otroških kategorij smo to odločitev vsaj prestavili oziroma smo omogočili tekmovalcem v tem času prilagoditev na višji nivo izobraževanja in povečali verjetnost nadaljevanja kariere na mladinski tekmovalni ravni.

Eden izmed bistvenih pogojev za konkurenčnost v svetovnem smučarskem svetu je kakovosten začetni izbor. Ta se lahko začne že na podlagi rezultatov spremenljivk ŠVK, nadaljuje pa z ustreznim usmerjanjem otrok v vrhunski šport. Skozi celoten proces transformacije mladega športnika imajo najpomembnejšo vlogo njegovi starši. Skozi različne prelomnice v karieri je prisotnih še veliko drugih vplivov, ki se od posameznika do posameznika precej razlikujejo (Berk, 1997). Mladostnik se skozi šport nauči marsičesa, kar mu pomaga do izgradnje v zrelo osebnost. A tisto, kar je večini mladih športnikov najtežje, so delovne navade in vztrajnost. Tako genetski potencial kot talent sta sicer pomembna, a vsaj

na ravni otroškega tekmovalnega smučanja, ne odločilno, da se otrok s športom ne bi ukvarjal.

Malcolm Gladwell (2008) se v raziskovalni knjigi z naslovom »Prebojniki« sprašuje o tezi, da večine, ki naj bi temeljile na prirojeni nadarjenosti, niso nič kaj drugega kot rezultat vloženih ur vadbe. Gladwell je menil, da pravilo 10.000 ur pomeni magično mejo odličnosti. Tako je seveda izključil pomen genov in okolja (Gladwell, 2008). V raziskavi leta 2013 je Ericsson v sklopu konference ameriškega združenja za športno medicino omenil, da so bili vsi ti podatki pridobljeni na relativno majhnem številu oseb. Vsi podatki, ki so podpirali mejo 10.000 ur, so bili retrospektivni in raziskovalci so preučevali osebe, ki so že dosegle vrhunsko raven. To so bili glasbeniki, ki so bili sprejeti na elitno akademijo. Tako so bili na začetku že izključeni t. i. povprečni glasbeniki. Na ta način so bili rezultati pristranski proti odkrivanju dokazov o naravnih danostih v povezavi z okoljem. Longitudinalna študija do leta 2015 sploh še ni bila narejena (Ericsson, 2013). Upoštevanje obstoja talenta in predvsem genov, ki so potrebni za inicialni potencial v športu, v nobenem primeru ne zmanjšuje vrednosti pomembnosti dela, ki je ob pravem okolju potrebno, da se talent pretvori v rezultate (Epstein, 2015).

Obravnava slehernega vrhunskega športnika mora temeljiti predvsem na talentu, upravljanju z njim in okolju. V primeru, da bi bili vsi športniki v obravnavanem vzorcu popolni kloni drug drugega, bi trening in okolje določala, kdo bo najboljši. In seveda v primeru, če bi vsi športniki trenirali enako in v istem okolju, potem bi bila lahko samo genska zasnova odgovorna za razlike v njihovih športnih dosežkih. Eno in drugo v popolnosti v realnem svetu nista izvedljiva. Ne glede na Gladwellove trditve večina tekmovalcev v alpskem smučanju v svoji karieri pride do številke 10.000, in to ne glede na gene in okolje. Nekateri smučarji doživijo svoj rezultatski vrhunec šele po desetletju nastopanja v svetovnem pokalu. Dejavniki okolja, ki lahko vplivajo na to, ali bomo rezultatsko pozitivno odstopali ali ne, so:

- **Osnovna družbena celica – družina:** V družini kot primarnem viru sprejemanja informacij nas vsaj v zgodnjih razvojnih letih najbolj determinira, kako in na kakšen način bomo sprejemali zunanje informacije. Prav tako se v tej fazi psihosomatičnega statusa naučimo odzivati na okolje. Eden izmed bistvenih korakov za nadaljnje usmerjanje otroka ponazarjajo prepoznavanje, vrednotenje in upravljanje z njegovimi naravnimi danostmi (geni) – ali jih dojemajo s

pozitivno ali negativno obravnavo. Nadalje je pomembno tudi, kako so starši razvili odnos do okolja, kakšno je posledično dožemanje okolja s strani otroka ter kako se bo otrok v okolju odzival in uporabljal svoj t. i. genski kapital. Vse skupaj pa seveda v veliki meri lahko ostane neizkoriščeno brez upoštevanja komponente dela. V našem primeru treninga in vsega, kar aplicira na razvoj tistih sposobnosti psihosomatičnega statusa, ki vplivajo na uspešnost mladega športnika (kriterij).

- **Pravilno usmerjen začetni izbor:** Izjemno kompleksna in odgovorna naloga ustreznih ekspertov, ki s čim bolj natančnimi podatki ustrezno usmerjajo otroke v izbrano športno panogo. V primeru samopotrditve otroka v tistem športu, v katerem bo uspešen, bo to počel z veliko več zanosa in veselja. Tako se bodo možnosti za doseg ali presego 10.000 ur povečale. Začetni izbor na znanstveni podlagi predstavlja prvo informacijo o morfološki in motorični specifikaciji otroka ter posledični umeščenosti v izbrani šport. Sistem upravljanja s športniki na ravni panožnih zvez mora v osnovi zagotoviti mlademu športniku najvišjo stopnjo možnosti za:
 - izkoristek njegovih športnih genov z ustreznim načinom treniranja,
 - nuditi mu mora optimalne možnosti za treniranje z upoštevanjem psihosomatičnega statusa otroka,
 - nuditi ali ponuditi ustrezno okolje za razvoj športnih genov ter treniranje.
- **Trendi razvoja športa:** Ob tem je med drugim treba omeniti trenutne trende, ki so vezani na časovno komponento. V prejšnji državi smo bili znani in uspešni predvsem v individualnih športih. Kasneje smo dobivali svoje reprezentance tudi v kolektivnih športih in tudi tukaj dosegli izjemne rezultate glede na osnovno izhodišče. Veliko je odvisno tudi od marketinga ter organizacij tekmovanj na evropskem/svetovnem nivoju, kar posledično navduši tudi najmlajše.

Idealno bi bilo, če bi iz čim večje baze lahko pridobili čim več talentov. Kako vzpostaviti široko in kakovostno bazo tekmovalcev v alpskem smučanju? Pri tem je bistven »trikotnik« med smučarskimi klubi, osnovnimi šolami (ključna vloga športnih pedagogov) in starši, z dobro definiranimi načini preverjanja znanj tekmovalcev in vrednotenja rezultatov tekem (kriteriji), ki morajo hkrati predstavljati mehanizme pozitivne motivacije mladih tekmovalcev. Zato je

eden od pomembnih temeljev za prihodnost tudi ta, da moramo ustvariti mehanizem za začetno motiviranje otrok, ki se morajo ob podpori družine kot osnovne družbene celice najprej sploh odločiti za aktivno ukvarjanje z alpskim smučanjem. V preteklosti je stroka zelo veliko truda in znanja usmerjala v pripravo kakovostnih programov treningov (tudi) za otroške kategorije. Rezultat teh prizadevanj je bil viden boljšem načrtovanju in vodenju kondicijske priprave tekmovalcev tako v klubih kot reprezentancah. Zato se je vse pogosteje postavljalo vprašanje, ali bomo povezanost med sistematično raznovrstnim in celostnim sistemom kondicijske priprave mlajših kategorij in tekmovalno uspešnostjo uspeli tudi znanstveno potrditi.

2 PREDMET IN PROBLEM

Za uspeh v smučanju je poleg kinematike in dinamike gibanja pomembno tudi poznavanje morfoloških, motoričnih in funkcionalnih lastnosti subjekta (Ropret, 2015). Pogoji za konkurenčnost v svetovnem smučarskem svetu je kakovosten začetni izbor potencialnih vrhunskih tekmovalcev. Z osredotočenjem na morfološki in motorični podprostor splošnega modela potencialne uspešnosti smo razsežnosti tega precej omejili, a kljub vsemu skušamo ohraniti ustrezno zanesljivo stopnjo realnosti. Pri tem je pomembno, da zmanjšanje števila spremenljivk ne povzroči izkrivljanja rezultatov (Šturm in Strojnik, 2003).

Redukcija sistema je težavna in odgovorna operacija, zlasti če imamo v mislih, da gre za univerzalno obliko modela za daljše časovno obdobje. Slednje je tudi razlog, da se subsistem morfoloških in tudi motoričnih spremenljivk v časovnem obdobju od 2001 do 2010 ni spreminjal. V primerjavi s celoto se bomo v nadaljevanju torej osredotočili na relativno manjši delež, saj se zavedamo, da bi najbolj objektivne rezultate dobili le z upoštevanjem vseh dimenzij psihosomatičnega statusa. Ker bi bilo tovrstno raziskovanje neizvedljivo in tudi nerealno, se bomo med številnimi dejavniki, ki vplivajo na rezultat v športu na eni strani, osredotočili na že obstoječi model Športnovzgojnega kartona (Model ŠVK) in postavitev modela potencialne uspešnosti (MPU), ki ga bodo sestavljale izbrane dimenzije morfološkega in motoričnega podprostora.

V prvem koraku bomo na osnovi modela ŠVK obravnavali celotno populacijo 13- in 14-letnih otrok skozi obdobje od 2001 do 2010 in skušali ugotoviti, ali znotraj celotnega vzorca v presečnih spremenljivkah prihaja do razlik med neselekcionirano (splošno) in selekcionirano populacijo otrok enake starosti. Tako bomo t. i. selekcionirani vzorec merjencev postavili v položaj glede na večino, ki se s tekmovalnim alpskim smučanjem ne ukvarja aktivno. Za ugotavljanje razlik med otroki, ki so aktivno vključeni v celoletni proces treninga alpskega smučanja in splošno populacijo otrok enake starosti potrebujemo prikaz izgradnje Modela ŠVK.

2.1 Model Športnovzgojnega kartona

Eden od osrednjih namenov športne dejavnosti je pozitiven vpliv na zdravje in razvijanje gibalnih ter funkcionalnih sposobnosti, ki pripomorejo k učinkovitejšemu in bolj nadzorovanemu gibanju. Otroka moramo naučiti osnovnih gibalnih vzorcev, ki so pogoj za vsakodnevno gibanje, na podlagi tega pa tudi temeljnih športov (športi, ki so del učnega načrta) in športnih dejavnosti. V Sloveniji od leta 1986 spremljamo telesni in gibalni razvoj slovenskih otrok in mladine z modelom spremenljivk ŠVK, ki ga sestavljajo 3 spremenljivke morfologije in 8 spremenljivk motorike (Strel idr., 1996). Model ŠVK je prikazan v nadaljevanju (Slika 4).

Spremenljivke in sklopi spremenljivk Modela ŠVK		Nivoji
Model ŠVK (vse spremenljivke ŠVK)		1
└─ MORFOLOGIJA ŠVK		2
	└─ATV Telesna višina	3
	└─ATT Telesna teža	3
	└─AKG Kožna guba nadlahti	3
└─ MOTORIKA ŠVK		2
	└─DPR Dotikanje plošče z roko	3
	└─PON Premagovanje ovir nazaj	3
	└─SDM Skok v daljino z mesta	3
	└─VZG Vesa v zgibi	3
	└─DT Dviganje trupa	3
	└─PRE Predklon na klopici	3
	└─T60 Tek na 60 metrov	3
	└─LT600 Tek na 600 metrov	3

Slika 4. Model spremenljivk dimenzij Športnovzgojnega kartona.

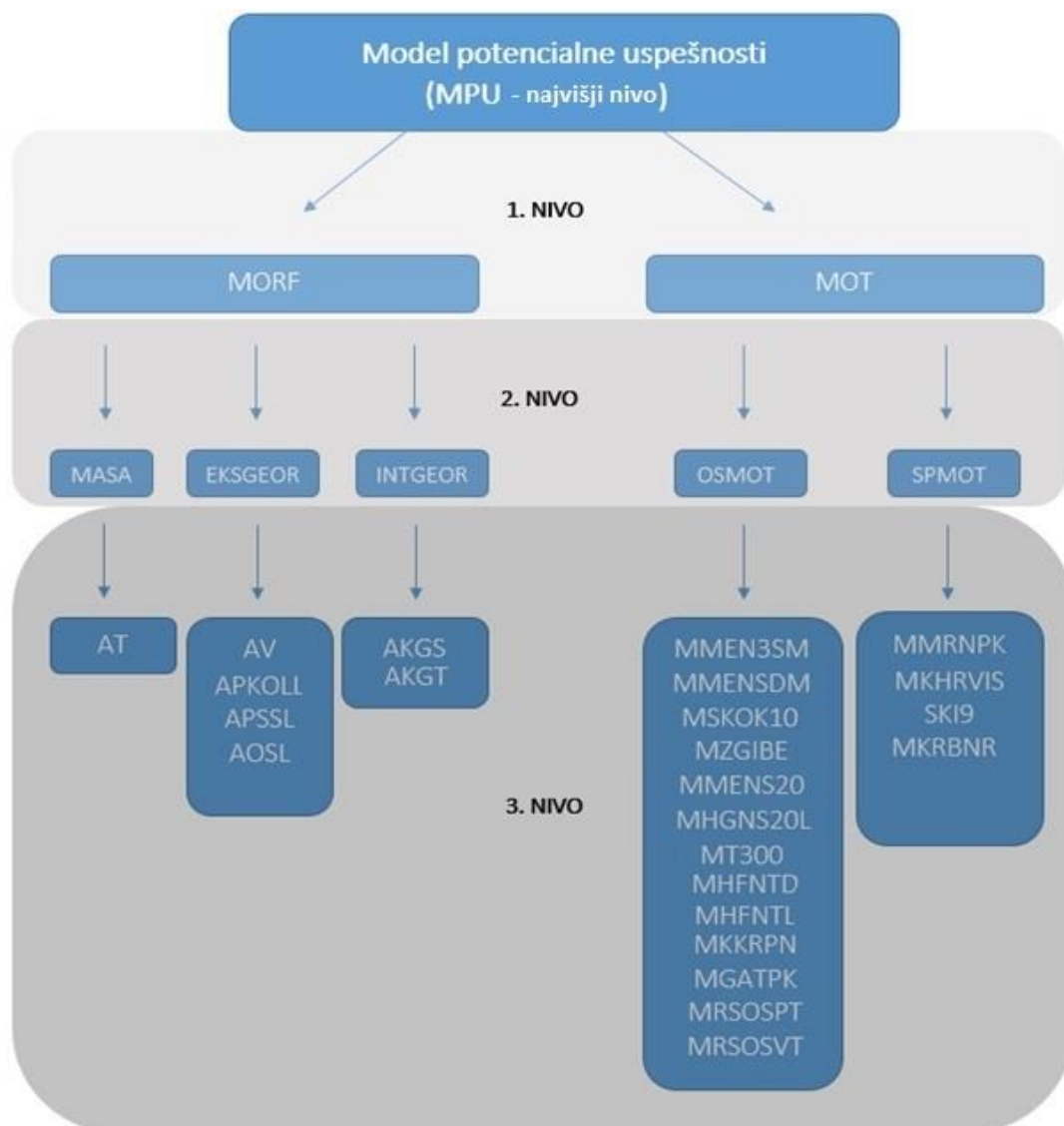
Prvi nivo modela ŠVK sestavlja vseh 11 spremenljivk morfologije in motorike. Model je bil že v osnovi zgrajen tako, da ga sestavljajo spremenljivke, ki so enostavno merljive, hkrati pa so skladno z ugotovitvami raziskav dobri pokazatelji morfoloških mer in osnovnih motoričnih sposobnosti (Strel idr., 1996). V drugem nivoju se dimenzije modela ŠVK razdelijo na dva

sklopa, in sicer na sklop 3 dimenzij morfologije (MORFOLOGIJA ŠVK) in na sklop 8 dimenzij motorike (MOTORIKA ŠVK). Tretji nivo Modela ŠVK predstavljajo posamezne spremenljivke modela ŠVK. Spremenljivka telesne višine (ATV) je pokazatelj telesne rasti merjencev in sodi v skupin eksternih geometrijskih razsežnosti. Druga spremenljivka podprostora morfologije je telesna teža (ATT), ki sodi v sklop spremenljivk mase telesa, tretja spremenljivka kožne gube nadlahti (AKG) pa je pokazatelj debeline podkožnega tkiva v predelu nadlahti in jo uvrščamo v skupino internih geometrijskih razsežnosti. Preostali del drugega nivoja Modela ŠVK sestavlja skupno 8 spremenljivk motorike. Prvi dve sodita v področje koordinacije in sta pokazatelja sposobnosti koordinacije – spremenljivka dotikanje plošče z roko (DPR) meri sposobnost hitrosti alternativnih gibov, spremenljivka poligon nazaj (PON) pa je pokazatelj sposobnost kinetičnega reševanja prostorskih problemov in velja za enega najboljših pokazateljev koordinacije gibanja celega telesa. V nadaljevanju Modela ŠVK so 3 spremenljivke, ki merijo različne pojavne oblike moči. Spremenljivka skok v daljino z mesta (SDM) meri eksplozivno odzivno moč – sonožno, spremenljivka vesa v zgibi (VZG) meri statično moč rok, spremenljivka dviganje trupa (DT) pa meri repetitivno moč mišic trupa. Naslednja spremenljivka, podprostora motorike v Modelu ŠVK, je predklon na klopici (PRD), ki meri sposobnost izvedbe gibov z veliko amplitudo. Spodnji del Modela sestavljata spremenljivka tek na 60 m, s katero merimo hitrost, in spremenljivka tek na 600 m, ki je pokazatelj hitrostne vzdržljivosti.

2.2 Model potencialne uspešnosti v alpskem smučanju za obdobje od 2001 do 2010

V smučarski stroki se že dlje časa pojavlja tudi vprašanje glede uporabe večje oziroma manjše baterije testov meritev za mlajše kategorije tekmovalcev. Na eni strani so razlogi za težnje po preverjanju manjšega števila spremenljivk vezani na vse manjše število tekmovalcev in pomanjkanje denarja, na drugi strani pa ima lahko skromnejša količina podatkov negativne posledice pri načrtovanju in učinkovitosti procesa treninga. Iz tega razloga so v obdobju zadnjih dvajsetih let mnogi avtorji na različnih vzorcih ugotavljali povezanost določenih potencialnih dimenzij z uspešnostjo na tekmovanjih. Znanstveno so potrdili, da sta pri mladih tekmovalcih z uspešnostjo na tekmovanjih od potencialnih

dimenzij v največji meri povezana subsistema izbranih morfoloških in motoričnih spremenljivk. Mnoge omenjene statistične analize so pokazale visoko stopnjo povezanosti rezultatov izbranih spremenljivk z doseženimi rezultati na tekmovanjih (Bandalo in Lešnik, 2011, Černohorski in Pustovrh, 2008; Dolenc, 1996; Klika in Malina, 1997; Lešnik, 1996; Maffiuleti, Jordan, Spring, Impellizzeri in Bizzini, 2009; Mildner idr., 2012; Neumayr idr., 2003; Reid idr., 1997; Ulaga, 2001).



Legenda: MORF – spremenljivke morfoloških dimenzij, MOT – spremenljivke motoričnih dimenzij, MASA – masa telesa, EKSGEOR – eksterne geometrijske razsežnosti, INTGEOR – interne geometrijske razsežnosti, OSMOT – spremenljivke osnovne motorike, SPMOT – spremenljivke specialne motorike, AT – telesna teža, AV – telesna višina, APKOLL – premer kolena levo, APSSL – premer skočnega sklepa levo, AOSL – obseg stegna levo, AKGS – kožna guba stegna, AKGT – kožna guba trebuha, MMEN3SM – troskok v daljino z mesta, MMENS20 – skok v daljino z mesta, MSKOK10 – deseteroskok v daljino sonožno, MZGIBE – zgibe v podprijemu, MMENS20 – sprint na 20 m z nizkega starta, MT300 – tek na 300 m, MHGNS20L – šprint na 20 m z letečega starta, MHFNTD – tapping z desno nogo, MHFNTL – tapping z levo nogo, MKKRPN – poligon nazaj, MGATPK – predklon na klopci, MRSOSPT – stoja na obeh nogah prečno na T deski, MRSOSVT – stoja na obeh nogah vzdolžno na T deski, MMRNPK – preskoki na klopci (30s), MKHRVIS – vzpenjanje in spuščanje, SKI9 – osmice okrog 9 kijev, MKRBNR – bobnanje roke/noge.

Slika 5. Model potencialne uspešnosti – MPU.

Model potencialne uspešnosti (MPU) se je skozi leta prilagajal ugotovitvam različnih avtorjev, ki so v raziskavah potrdili večjo prediktivno vrednost različnih modelov uspešnosti (Bandalo in Lešnik, 2011; Klika in Malina 1996; Lešnik, 1996; Mildner idr., 2012; Reid idr., 1997; Žvan in Lešnik, 2000). Iz tega razloga se baterija morfoloških in motoričnih spremenljivk v obravnavanem obdobju od 2001 do 2010 ni bistveno spreminjala. Današnji MPU je sestavljen iz treh nivojev (Slika 5). Prvi nivo tvorita subsystem morfoloških dimenzij (MORF) in subsystem motoričnih dimenzij (MOT). Drugi nivo modela znotraj subsystema morfologije sestavljajo trije sklopi spremenljivk. Prvi sklop predstavlja sicer samostojna spremenljivka telesne teže (AT), ki sodi v sklop spremenljivk mase telesa (MASA). Drugi sklop spremenljivk morfologije na 2. nivoju modela so 4 spremenljivke eksternih geometrijskih razsežnosti (EKSGEOR), tretji sklop na tem nivoju pa je sestavljen iz dveh spremenljivk internih geometrijskih razsežnosti telesa (INTGEOR). Drugi nivo modela znotraj subsystema motorike sestavljata dva sklopa spremenljivk. Prvi sklop predstavlja 13 spremenljivk, ki sodijo v sklop osnovne motorike (OSMOT). Drugi sklop spremenljivk motorike na 2. nivoju modela sestavljajo 4 spremenljivke specialnih motoričnih dimenzij (SPMOT).

2.2.1 Ponazoritev modela morfoloških spremenljivk

Telesni razvoj posameznika je v največji meri posledica interakcije med dejavniki dednosti in vplivi okolja. Celoten proces ima največji vpliv tako pri normalnem razvoju možganov kot tudi pri telesni rasti. Okolje vpliva tako na telesni kot na psihološki razvoj subjekta, zato je zdravo okolje nujno za normalen razvoj telesa, možganov in živčnega sistema (Epstein, 2015). Izgradnja Modela morfoloških spremenljivk (MORF) temelji na znanstvenih ugotovitvah in izkušnjah iz prakse. Slednje govorijo, da je konstitucija otrok pomembna za hitrejše drsenje na smučeh – hitrost drsenja kot rezultanta gravitacije, naklona terena in nasproti delujočih sil (upor zraka, trenje itd.) ob ustreznem položaju telesa ter ostalih dejavnikih bolj narašča pri težjih tekmovalcih (Supej, 2008). Na drugi strani pa lahko prevelika telesna teža kot posledica prevelike količine podkožne tolšče precej negativno vpliva na obvladovanje lastnega telesa v prostoru, kar je eden od temeljnih pogojev dobrega smučanja. Seveda so pri mladem organizmu za premagovanje smučarskih obremenitev

ključnega pomena tudi premeri sklepov (gleženj, koleno) in obsegi spodnjih okončin (obseg stegna), ki morajo biti veliki predvsem na račun dobrega razmerja med mišično maso in podkožno tolščo. V zadnjih letih v praksi predvsem pri meritvah otrok opazamo precejšnje razlike v konstituciji telesa (Bandalo in Lešnik, 2011; Lešnik, 2009). Razloge za to gre iskati tudi v genski zasnovi mlajših generacij, pa tudi načinu življenja (prehrana, količina gibanja, ožje in širše družbeno okolje ...). V obdobju po 12. letu so otroci podvrženi pospešenemu razvoju, ki se pri nekaterih začne prej, pri drugih pa kasneje (Elbing, 2005; Horvat in Magajna, 1989). Manifestacija gibalnih sposobnosti je mogoča preko dejavnikov, ki opredeljujejo morfološko strukturo posameznika (Pistotnik, 2003). Tekmovalna smučarska tehnika zahteva telesne mere posameznika, ki lahko skupaj z ustrezno gibalno pripravo povečajo možnosti za doseganje vrhunskih rezultatov na tekmovanjih. Skladno z narejenimi raziskavami med generacijami mladih alpskih smučarjev obstajajo statistično značilne razlike v določenih morfoloških značilnostih (Bandalo in Lešnik, 2011; Lešnik, 2009).

V splošnem lahko MORF označimo kot poenostavljeno celoto, ki nudi dovolj natančen in za alpsko smučanje bistven vpogled v sklop morfoloških karakteristik posameznika oz. skupine, prikazane na Sliki 6.

Model morfoloških dimenzij	Sklopi in spremenljivke	Nivoji
MORF	MORFOLOGIJA	1
└MASA	masa telesa	2
^L AT	telesna teža	3
└EKSGEOR	eksterne geometrijske razsežnosti	2
└AV	telesna višina	3
└APKOLL	premer levega kolena	3
└APSSL	premer levega skočnega sklepa	3
^L AOSL	obseg stegna levo	3
└INTEGOR	interne geometrijske razsežnosti	2
└AKGS	kožna guba levega stegna	3
^L AKGT	kožna guba trebuha	3

Slika 6. Model potencialne uspešnosti v prostoru morfoloških dimenzij MPU.

Prvi nivo modela potencialne uspešnosti (MPU) sestavlja prostor morfoloških spremenljivk (MORF). Drugi nivo v okviru modela morfoloških dimenzij tvorijo sklop spremenljivk telesne mase (MASA), eksternih geometrijskih razsežnosti (EKSGEOR) in internih geometrijskih razsežnosti (INTGEOR). Tretji nivo tvorijo spremenljivka telesne teže (AT), ki jo uvrščamo v okvir spremenljivk telesne mase (MASA). Telesna masa je sestavljena iz kombinacije geometričnih razsežnosti telesa in notranje strukture tkiv telesa. Alpsko smučanje je športna panoga, pri kateri gre za gibalno aktivnost celega telesa (Kong in Van Haselen, 2010; Kugovnik, Supej in Nemeč, 2003; Lešnik, Šimunič, Žvan in Pišot, 2012, Minetti in Susta, 2012). Maso telesa in breme smučarske opreme naj bi tekmovalc kar najbolje obvladoval. Naše izhodišče predstavlja obvladovanje lastne telesne teže in smučarske opreme. To je tudi bistveni vzrok, da smo spremenljivki telesne teže pripisali največji pomen za uspeh (Lešnik in Žvan, 2007; Supej, 2008). Hitrost drsenja kot rezultanta gravitacije, naklona terena in nasproti delujočih sil (upor zraka, trenje itd.) ob ustreznem položaju telesa ter ostalih dejavnikih bolj narašča pri težjih tekmovalcih. V okviru eksternih geometrijskih razsežnosti telesa (EKSEGOR) smo se v 3. nivoju prav zaradi specifičnosti smučanja kot tekmovalne discipline osredotočili na dolžinske in prečne razsežnosti ter obsege spodnjih okončin. Navedene dimenzije lahko v starostnem obdobju mlajših kategorij smučarjev odločilno vplivajo na prenašanje obremenitev, kar ima lahko za posledico (ne)uspešnost posameznika na tekmovanjih. Sklepamo lahko, da bi le večje odstopanje rezultatov teh dveh spremenljivk utegnilo negativno vplivati na tekmovalno uspešnost merjencev. Zaradi narave alpskega smučanja in obremenitve na določene dele telesa smo v 3. nivo zajeli tudi vzdolžne in prečne razsežnosti telesa, ki jih v modelu opredeljujemo na podlagi spremenljivk telesne višine (AV), premera kolena (APKOLL) in premera gležnja (APSSL). Na osnovi dosedanjih raziskav (Bandalo in Lešnik, 2011) ni mogoče predvidevati, da imajo merjenci z večjimi vrednostmi spremenljivk prečnih razsežnosti prednost, saj lahko dlje časa veliko lažje prenašajo obremenitve, do katerih prihaja pri vodenju tekmovalnih zavojev skozi različne širine hodnikov.

Pri obsegih smo zajeli mere spodnjih okončin. V obravnavane mere smo zajeli obseg levega stegna (AOSL). Tekmovalci z večjimi vrednostmi naj bi imeli tudi več mišične mase. Za tekmovalno uspešnost je primeren večji obseg stegna, vendar v največji meri na račun večje količine mišične mase. Interne geometrijske razsežnosti telesa (INTEGOR) so v 3. nivoju

zajete v obliki kožnih gub telesa. Tako so bile za preučevanje mlajših kategorij smučarjev za nas zanimive spremenljivke kožne gube spodnjih okončin (AKGS) in kožne gube trupa (AKGT).

Menimo, da je za tekmovalca najpomembnejše optimalno razmerje med obsegom, mišično maso in maščobnim tkivom. Predpostavljamo, da so za doseganje boljših rezultatov primernejši merjenci, ki imajo večje obsege spodnjih okončin na račun večje količine mišične mase. Tekmovalci z večjo količino maščobnega tkiva imajo kljub velikemu obsegu spodnjih okončin manj možnosti za dobro premagovanje sil v različnih smučarskih situacijah.

2.2.2 Ponazoritev modela motoričnih spremenljivk

Posameznikova baza motoričnih informacij temelji na razvitosti osnovnih motoričnih sposobnosti, ki se glede na strukturo gibanja v smučanju nadgrajujejo s t. i. specialnimi motoričnimi sposobnostmi. Zaradi strukture gibanja in tehničnih zahtev, ki jo je v tekmovalno alpsko smučanje prinesel pojav smuči z izrazitejšim stranskim lokom, so se sposobnosti najuspešnejših alpskih smučarjev v zadnjih desetih letih morale precej prilagoditi (Rosenhagen idr., 2009). Pri formiranju modela motoričnih spremenljivk (MOT) smo poskusili upoštevati klasifikacijo primarnih motoričnih sposobnosti, ki glede na koeficient prirojenosti ter glede na to ali so informacijskega ali energetskega tipa, predstavljajo osnovo izgradnje kakovostnega tekmovalca v alpskem smučanju (Lešnik, 1996; Lešnik in Žvan, 2007). Stopnja gibalnih sposobnosti je lahko v večji ali manjši meri genetsko pogojena. Do določene stopnje pa jih lahko razvijemo s pravilno usmerjenim procesom športne vadbe. S tega vidika je zelo pomemben izbor ustreznih testov, ki predstavljajo specifične parametre smučanja (Müller, Benko, Raschner in Schwameder, 2000). Večina avtorjev se danes najpogosteje sklicuje na klasifikacijo šestih primarnih motoričnih sposobnosti (moč, hitrost, koordinacija, ravnotežje, preciznost in gibljivost). Navedene sposobnosti nadalje delimo na dva sklopa glede na to, ali so energijskega ali informacijskega tipa (Gredelj, Metikoš, Hošek in Momirović, 1975; Dragaš, 1998; Kurelić idr., 1975; Lešnik in Žvan 2002; Linser, 1993; Momirović idr., 1984; Pistočnik, 2003):

- a. Sposobnost za regulacijo energije (energetska komponenta gibanja), ki omogoča optimalen izkoristek energijskih potencialov pri izvedbi gibanja.

- b. Sposobnost za regulacijo gibanja (informacijska komponenta gibanja), ki omogoča oblikovanje, uresničevanje in nadziranje izvedbe gibalnih nalog v prostoru in času.

Model motoričnih spremenljivk je prikazan na Sliki 7.

Model motoričnih dimenzij	Sklopi in spremenljivke	Nivoji
MOT	Motorika	1
└ OSMOT	osnovna motorika	2
└MMEN3SM	Troskok z mesta	3
└MMENSDM	Skok v daljino z mesta	3
└MSKOK10	Deseteroskok sonožno	3
└MZGIBE	Zgibe v podprijemu	3
└MMENS20	Šprint 20 m – nizki start	3
└MHGNS20L	Šprint 20 m – leteči start	3
└MT300	Tek 300 m	3
└MHFNTD	Dotikanje plošče z desno nogo	3
└MHFNLT	Dotikanje plošče z levo nogo	3
└MKKRPN	Poligon nazaj	3
└MGATPK	Predklon na klop	3
└MRSOSPT	Ravnotežje prečno na klop	3
└MRSOSVT	Ravnotežje vzdolžno na klop	3
└ SPMOT	specialna motorika	2
└└MMRNPK	Preskoki preko klopce 30 s	3
└└MKHRVIS	Vzpenjanje in spuščanje po klop	3
└└SKI9	Osmice okrog 9 kegljev	3
└└MKRBNR	Bobnanje noge-roke	3

Slika 7. Model potencialne uspešnosti prostoru motoričnih dimenzij MPU.

Motorične dimenzije (MOT) predstavljajo poleg morfologije (MORF) 1. nivo modela potencialne uspešnosti (MPU). Drugi nivo modela znotraj sistema motorike sestavljata dva sklopa spremenljivk. Prvi sklop predstavlja 13 spremenljivk, ki sodijo v sklop osnovne motorike (OSMOT). Drugi sklop spremenljivk motorike na 2. nivoju modela sestavljajo 4 spremenljivke specialnih motoričnih dimenzij (SPMOT).

Osnovne motorične sposobnosti (OSMOT) so po eni izmed definicij skupek notranjih nagnjenj človeka, ki so odgovorna za razlike v gibalni učinkovitosti posameznika (Pistotnik, 2003). V skupini specialnih motoričnih sposobnosti pa (SPMOT) gre za dimenzije, ki so tipični pokazatelj uspešnosti v določeni športni panogi (Lešnik, 1996). Tretji nivo tvorijo vse (17) spremenljivke modela MOT. V zgornjem delu modela je glede na informacijski ali energetski tip razporejenih 13 spremenljivk (7 spremenljivk energetskega tipa in 6 spremenljivk informacijskega tipa). Med 7 spremenljivkami, ki tvorijo energetsko komponento OSMOT, je spremenljivka troskok z mesta (MMEN3SM), s katero merimo odzivno moč – enonožno. Moč je sposobnost učinkovitega izkoristka sile mišic za delovanje proti zunanjim silam (Pistotnik, 2003). V sklopu OSMOT (energijska komponenta) sta zaradi narave smučarske motorike uspešnost obvladovanja tehnike in premagovanje velikih obremenitev odvisna tudi od razvoja določenih pojavnih oblik moči, ki predstavljajo osnovo obravnavani športni panogi. Na podlagi dosedanjih raziskav in tudi dela v praksi smo se zavedali, da so izbrane spremenljivke pojavnih oblik moči lahko med seboj visoko povezane. Ne glede na to, predvsem pa zaradi specifičnosti smučarskih gibalnih vzorcev, nas zanima tudi vloga vsake izmed njih za doseganje uspeha v alpskem smučanju (Bandalo in Lešnik, 2011). Sodobna smučarska tehnika stremi k neodvisnemu delu nog in položaju težišča telesa na sredini dolžine smuči (Supej, 2008). Še posebej pri mlajših kategorijah se pri smučanju med vratci pogosto dogaja, da tekmovalci pri izhodu iz zavoja teže nimajo razporejene pretežno na spodnjo smučko, kar posledično pomeni manjšo napetost smuči in slabši pospešek/prehod v nov zavoj (Žvan, Lešnik in Supej, 2012). Odzivna moč sonožno predstavlja drugo pomembnejšo pojavno obliko moči v smučanju. Le-ta je pokazatelj sposobnosti aktivacije velike količine mišične sile, do izraza pa prihaja pri premagovanju sonožnih obremenitev, ki na smučarja delujejo v posameznih segmentih postavitve.

Alpsko smučanje sodi med monostrukturne športne panoge za katerega veljajo spremenljivi pogoji. Kljub dejstvu, da alpsko smučanje v mnogočem sodi v skupino cikličnih športov, prihaja pri tem do acikličnih reakcij na zunanje sile, bodisi zaradi konfiguracije terena, postavitve prog ali drugih (ne)predvidenih dejavnikov (Lind in Sanders, 1996; Reid, Gilgien, Haugen, Kipp in Smith, 2012). Sonožno odzivno moč smo merili z elementarnim testom skok v daljino z mesta (MMENSMDM), pri katerem gre za enkratno akcijo, in s testom deseteroskok sonožno (MSKOK10), pri katerem gre za ponavljajoče povezano izvajanje sonožnih poskokov.

Repetitivno moč rok smo v modelu definirali s testom zgibe v podprijemu (MZGIBE), s katerim preverjamo moč rok, predvsem medmišično koordinacijo upogibalk rok. Pri tem gre za premagovanje gravitacijske sile lastne teže. V smučarski stroki velja, da je ta spremenljivka hkrati tudi dovolj objektiven pokazatelj posameznikove moči celega telesa. Manifestacija moči pri posamezniku je odvisna od številnih faktorjev. Ti so prečni prerez mišic, struktura mišičnih vlaken, dolžina mišic, kot v sklepu, hitrost mišičnega krčenja, kotna hitrost v sklepu in velikost telesa (Harman, 2000; Vrijens, 1978). Značilnosti razvoja moči pri 13- in 14-letnih dečkih so v tem, da se mišična moč in mišična vzdržljivost ob strokovno usmerjenem treningu hitro povečata, vendar lahko vadeči hitro pridejo do platoja v razvoju moči. V preteklosti se je predpostavljalo, da otroci pri treningu moči ne morejo napredovati zaradi nezadostne količine androgenih hormonov, ki so potrebni za rast oz. hipertrofijo mišic. Kasneje se je izkazalo, da se lahko napredek pri razvoju moči pri otrocih doseže na račun izboljšane aktivacije centralnega živčnega sistema in izboljšane medmišične koordinacije (Delavier, 2006; Faigenbaum in Micheli, 2000; Van Praagh in Dore, 2002). Na področju moči v alpskem smučanju, govorimo o obvladovanju lastne teže, kjer se upiramo sili gravitacije, ki telo vleče k tlom. Zato se morajo nekatere mišice stalno upirati pritiskom v različnih fazah zavojev, da ohranjajo telo in smuči v najbolj optimalnem položaju. Govorimo o sili vztrajnosti lastnega telesa in o sredobežnih silah, ki se pojavijo z različnimi velikostmi v različnih fazah zavojev (Žvan idr., 2012). Z vidika manifestacije moči v alpskem smučanju predstavljajo osnovo eksplozivna sonožna in enonožna odrivna moč (koeficient prirojenosti 0,80), statična moč (koeficient prirojenosti 0,50) ter repetitivna moč (koeficient prirojenost 0,50). Z ustrezno vadbo lahko na razvoj statične in repetitivne moči vplivamo v večji meri kot na eksplozivno moč (Billeter in Hoppler, 2003; Enoka, 2002; Komi, 2003). Smučanje zahteva tudi usklajeno delovanje velikih mišičnih skupin, predvsem štiriglavih stegenskih in glutealnih mišic. Te mišične skupine morajo biti sposobne generirati velike sile v kratkih in tudi daljših intervalih (Robertson, 2009). Zato pride do izraza predvsem relativna moč (absolutna moč/telesna teža). Maksimalna moč, ki jo lahko smučar proizvede, je odvisna od biomehanskih karakteristik gibanja ter velikosti kontrakcije delujočih mišic. Poleg tega je odvisna tudi od intenzivnosti impulza, ki določa število vključenih motoričnih enot ter njihovo frekvenco delovanja (Bompa in Haff, 2009).

V nadaljevanju smo v modelu MOT (energetska komponenta) definirali tri pojavne oblike hitrosti, in sicer hitrost maksimalne ekscitacije mišičnih vlaken, maksimalno hitrost in hitrostno vzdržljivost. Hitrost izvedbe je v modelu definirana s spremenljivkama šprint 20 m (MMENS20) kot sposobnost maksimalne ekscitacije mišičnih skupin in šprint 20 m leteči start (MHGNS20L) kot sposobnost razvoja maksimalne hitrosti. Hitrost se po svoji definiciji kaže kot sposobnost izvedbe gibanja v najkrajšem možnem času (Pistotnik, 2003). Od vseh gibalnih sposobnosti ima hitrost najvišji količnik prirojenost, kar pomeni, da je v veliki meri odvisna od dednosti. Hitrost je prirojena sposobnost, ki jo v večini primerov s pomočjo pravilno usmerjenega treninga lahko izboljšamo do 5 % (Ward in Ditman, 1997). Slednje je pogojeno tudi razmerjem med hitrimi in počasnimi mišičnimi vlakni. Večji odstotek hitrih mišičnih vlaken omogoča boljše rezultate v obravnavanih spremenljivkah in s tem tudi kvalitetnejšo, hitrejšo ter racionalnejšo izvedbo določenih sekvenc smučanja zlasti med gosto postavljenimi vratci, npr. pri vertikalnih slalomskih postavitvah, pri drsalnem koraku od starta do prvih vratic, poganjanje v cilj in drugo (Lešnik in Žvan, 2007). Spremenljivka tek na 300 m (MT300) predstavlja sposobnost vzdržljivosti v hitrosti (anaerobne vzdržljivosti) in hkrati zadnjo spremenljivko energetske komponente znotraj spremenljivk osnovne motorike (OSMOT). Trajanje testa je podobno trajanju aktivnosti na tekmovalni progi (slalom ali veleslalom) za kategorijo starejših dečkov. Nizka raven vzdržljivosti zmanjšuje možnost za učinkovitost gibanja in posledično povečuje z gibanjem povezane poškodbe. Vzdržljivost opredeljujemo kot funkcionalno sposobnost, ki je vezana na zmožnost opravljanja gibanja brez zmanjšanja učinkovitosti gibanja. Bistvena dejavnika uspešnosti vzdržljivosti sta aerobna vzdržljivost in motiviranost posameznika za daljše opravljanje aktivnosti (Gould in Petlichkoff, 1988; Shephard in Astrand, 1992; Tušak, 2003; Welsman in Armstrong, 2000). Aerobna vzdržljivost je odvisna tudi od količine glikogena v mišicah, katerega proces izgorevanja poteka ob prisotnosti kisika (Pistotnik, 2003; Ušaj, 1996).

Spremenljivke informacijske komponente OSMOT smo na tretjem nivoju razdelili na tiste, pri katerih je pomembna regulacija sinergistov in antagonistov (hitrost, gibljivost, ravnotežje), in na sposobnosti, pri katerih je bistvena sposobnost koordinacije. Informacijska komponenta gibanja je predvsem v visoki povezavi z delovanjem centrov v centralnem živčnem sistemu, katerih funkcija je oblikovanje, izvajanje in nadziranje gibalnih akcij (Lešnik in Žvan, 1997). Hitrost koordiniranega izvajanja alternativnih gibov z nogo je definirana s spremenljivkama

dotikanja plošče z desno nogo (MHFNTD) in dotikanja plošče z levo nogo (MHFNTL). Testa lahko obravnavamo kot površno imitacijo serij hitrih gibov nog v levo in desno stran pri zelo frekventnih in aritmičnih slalomskih postavitvah. Posebno pomembno mesto v okviru mehanizma za regulacijo sinergistov in antagonistov zavzema koordinacija. Opredelimo jo kot sposobnost usmerjenega izkoristka energijskih in programskih gibalnih potencialov za izvedbo kompleksnih gibanj (Pistotnik, 2003). Razvoj koordinacije se kaže v sposobnosti izvedbe različno zapletenih gibanj. Tekmovalec z dobro razvito koordinacijo je sposoben izvesti gibanja na vrhunski ravni. Prav tako nima težav pri nepredvidenih situacijah (Bompa in Haff, 2009). V primerjavi z ostalimi motoričnimi sposobnostmi je lahko koordinacija pod večjim vplivom nekaterih psiholoških sposobnosti – specialne psihološke sposobnosti, inteligenca itd. (Lešnik in Žvan, 2007). Spremenljivka poligon nazaj (MKKRPN) meri hitrost izvajanja kompleksnih motoričnih nalog in sposobnost kinetičnega reševanja prostorskih problemov, ki se v obliki različnih ovir med postavljenimi vratci na tekmovanjih pojavljajo kot posledica konfiguracije terena oziroma atipična postavitve. Spremenljivka gibljivost trupa (MGATPK) je v tretjem nivoju informacijske komponente OSMOT pokazatelj sposobnosti izvedbe gibov z veliko amplitudo. Sposobnost je odvisna od konstitucionalnih značilnosti telesa (sklepne in obklopne površine) in delovanja živčno-mišičnega sistema (Pistotnik, 2003). Poseben poudarek mora biti na omejitvenih dejavnikih gibljivosti (anatomski, fiziološki, starost in spol, mišična in telesna temperatura, dnevni biološki ritem in utrujenost). Gibljivost v tekmovalnem smučanju v dosedanjih raziskavah v glavnem ni statistično značilno vplivala na rezultat (Lešnik, 1996; Bandalo in Lešnik, 2011). Kljub temu je priporočljiva optimalna gibljivost kot priprava na tekmovanja ter na kasnejšo regeneracijo. Predvsem je pri tem pomemben vidik preventive. Osnovna gibljivost v alpskem smučanju pride do izraza predvsem pri kakovostni pripravi tekmovalcev v različnih tekmovalnih obdobjih. Z gibljivostjo in učinkovitim raztezanjem v veliki meri vplivamo na zmanjšanje poškodb v različnih obdobjih treniranja kakor tudi v eni vadbeni enoti. Dobro razvita gibljivost lahko poveča optimalno povezavo med delom mišic in silami na kosti (Kisner in Colby, 1996). Sodobna tekmovalna tehnika alpskega smučanja zahteva velike sile, ki se generirajo in absorbirajo preko spodnjih okončin do trupa. Zato je potrebno pri raztezanju in regeneraciji tem delom telesa nameniti posebno pozornost. Zadnji dve spremenljivki modela OSMOT (informacijska komponenta) sta vezani na sposobnost ohranjanja oziroma vzdrževanja ravnotežnega položaja. S pomočjo spremenljivk stoje na obeh nogah vzdolžno

na ravnotežni deski (MRSOSVT) in stoje na obeh nogah prečno na ravnotežni deski (MRSOSPT) smo ugotavljali sposobnost ravnotežja ter sposobnost hitrega oblikovanja kompenzacijskih (nadomestnih, dopolnilnih) gibov, ki so potrebni za vračanje telesa v ravnotežni položaj (Pistotnik, 2003). Pri smučanju največ govorimo o dinamičnem ravnotežju, saj gre za vzpostavljanje in ohranjanje ravnotežnega položaja v vseh smereh med gibanjem/drsenjem (Lešnik, 1999). Spremenljivki merita čas ohranjanja ravnotežnega položaja, ki je v obeh primerih pokazatelj sposobnosti kontrole nihanja težišča v mejah, ki še omogočajo ravnotežni položaj tekmovalca. Problem ohranjanja ravnotežnega položaja se pri alpskem smučanju kaže predvsem pri spreminjanju obremenitve nog (Hebert-Losier, Supej in Homberg, 2014; Supej, 2008), ki omogoča ohranjanje hitrosti smučanja ter ustreznega nagiba telesa med vodenjem zavoja. Neustrezen položaj telesa (prevelik nagib naprej ali nazaj) je predvsem pri pospešku v tretjo fazo zavoja pri slalomu ali veleslalomu nemalokrat pomemben vzrok za izgubo kontrole vodenja smuči (Lešnik in Žvan, 2007; Petrovič idr., 1983).

Sklop tretjega nivoja spremenljivk SPMOT (energijska komponenta) smo definirali z dvema pojavnima oblikama moči. Gre za vzdržljivost v elastični moči, ki jo merimo s testom preskoki preko švedske klopi 30 s (MMRNPK). Omenjena spremenljivka znotraj modela uspešnosti zavzema zelo pomembno vlogo. Struktura gibanja je v alpskem smučanju glede na disciplino različna, zato lahko sklepamo, da gibanje v slalomskih in do nekega nivoja tudi veleslalomskih postavitvah temelji predvsem na zaporednih ciklusih ekscentrično-koncentričnih mišičnih kontrakcij, ki jih najenostavneje in tudi z dokazano prediktivno vrednostjo merimo s testom preskokov švedske klopi (Lešnik, 1996). Pri tovrstnem načinu gibanja ima pomemben delež delovanje mišično-tetivnega kompleksa (Anderson in Pandy, 1993; Enoka, 2002; Komi, 2003), pri čemer nikakor ne smemo zanemariti visoke povezanosti s telesno maso. V ta sklop smo pri SPMOT uvrstili tudi področje koordinacije. Sposobnost izvajanja koordinacijsko zahtevnih elementov v alpskem smučanju ni pomembna le zaradi lažjega učenja smučarskih storitev, temveč je sposobnost izvajanja kompleksnih motoričnih nalog bistvena dimenzija, ki tekmovalcem omogoča učinkovit občutek za tehniko smučanja med vratci (Lešnik in Žvan, 2007). Postavitev na progi predstavlja spremenljivka vzpenjanje in spuščanje (MKHRVIS) vnaprej določene ovire, ki jo morajo merjenci z natančno predpisanim gibanjem najhitreje premagati. Obenem test predstavlja sposobnost hitrega reševanja

gibalnih problemov izvajanja celostnih programov gibanja, ki v tekmovalnem alpskem smučanju pomeni pomembno nadgradnjo motoričnim stereotipom. Agilnost je sposobnost hitrega in učinkovitega spreminjanja smeri gibanja telesa (Šturm in Strel, 1981). Sposobnost je povezana z močjo, hitrostjo, koordinacijo in gibljivostjo (Armstrong in Wellman, 1997). S pomočjo spremenljivke izvajanja osmic okoli kijeve (SKI9) ugotavljamo sposobnost hitrega spreminjanja smeri gibanja, pri čemer mora biti merjenec tudi pri gibanju v smeri nazaj obrnjen naprej. Pravilno izvedbo testa potrjujeta način gibanja (izvajanje »osmic«) in dolžina poti, ni pa pomembno, katero pot do cilja bo merjenec izbral. Ker gre za izrazito smučarski test, je čas izvajanja odvisen od oddaljenosti linije gibanja okoli in mimo kijeve, kar daje poudarek na natančnosti in pravočasnosti, ki ju na snegu določamo z različnimi postavitvami. S spremenljivko bobnanje z rokami in nogami (MKRBNR) smo ugotavljali sposobnost realizacije ritmičnih struktur, pri čemer je za merjenca pomembno čim hitreje prepoznavanje ritmične strukture predpisane gibalne akcije. Spremenljivka kaže tudi sposobnost priprave (koncentracije) na izvajanje vnaprej določenih ritmičnih struktur gibanja in usklajenost gibanja celega telesa (roke in noge). Slednje je v smučanju vezano predvsem na atipične kombinacije ritmičnih in aritmičnih postavitvev, ki jih je treba med smučanjem učinkovito in racionalno premagovati.

2.3 Model tekmovalne uspešnosti mlajših kategorij v alpskem smučanju

Tako v alpskem smučanju kot tudi v drugih športnih panogah so rezultati na tekmovanjih najboljši kriterij kakovosti procesa treninga v prehodnem, pripravljalnem, predtekmovalnem in tekmovalnem obdobju. Pri tem moramo nujno upoštevati dejstvo, da različne starostne skupine udeležencev tekmovanja dojemajo glede na starost in stopnjo razvitosti za uspeh najpomembnejših dimenzij (Haymes in Dickenson, 1980; Karlsson, Eriksson, Forsberg, Kaliber in Tesch, 1978; Patterson, Raschner, Pulitzer in Lambert, 2009; White in Johnson, 1991). Model potencialne uspešnosti (MPU) ima pravo vrednost le, če ga preverimo z dejansko (tekmovalno) uspešnostjo na tekmovanjih. V ta namen smo izdelali model tekmovalne uspešnosti, ki je zgrajen iz nivojev, določenih glede na vrsto in stopnjo tekmovanj (Slika 8).

DOMAČA TEKMOVANJA	Nivo
- državne in pokalne tekme	1
- regijska tekmovanja	2
- klubska tekmovanja	3

Slika 8. Model tekmovalne uspešnosti mlajših kategorij v alpskem smučanju.

Zaradi objektivnosti in učinkovitega pokazatelja relevantnosti ugotavljanja doseženih rezultatov tekmovalcev smo bili osredotočeni samo na tekmovanja 1. nivoja, ki predstavljajo končni seštevek doseženih točk v okviru najpomembnejšega tekmovanja mlajših kategorij na državni ravni. Skozi čas se je zaradi menjave pokroviteljev ime tekmovanj za otroke spreminjalo (Pokal Radenska, Pokal Gorenjka, Pokal Hervis, Pokal Get Power, Pokal Argeta, Pokal Rauch). Pri ugotavljanju dejanske (tekmovalne) uspešnosti gre za ovrednotenje doseženih rezultatov vsakega posameznika v točkovanju sistema tekmovanj pod okriljem SZS, ki glede na uvrstitev na tekmovanjih posamezniku dodeljuje ustrezno število točk (Tekmovalni sistem v alpskem smučanju, 2010).

2.4 Dosedanje raziskave

Mnoge raziskave potrjujejo (Bandalo in Lešnik 2009; Bandalo in Lešnik 2011; Dolenc, 1996; Geissler, Waibel, Maier, Scherr in Wolfarth, 2012; Gorski idr., 2014; Klika in Malina, 1997; Lešnik, 1996; Mildner idr., 2012; Müller idr., 2015; Ulaga, 2001; Von Duvillard, 2005), da je uspešnost v določeni športni panogi odvisna predvsem od razvitosti osnovnih in specialnih motoričnih sposobnosti, ob teh pa tudi mnogih drugih dimenzij psihosomatičnega statusa tekmovalcev (Auersperger idr., 2009; Kapidžić idr., 2010; Ismaili in Bečirović, 2010; Mujanović in Krsmanović 2008; Neumayr idr., 2003; Pustovrh, 1994; Stepinski idr., 2003; Žvan, 1983; Žvan, 1990), kot so morfološke značilnosti, psihološke dimenzije, fiziološke dimenzije, psihosocialni status, pogoji treninga in drugo. Skladno s spreminjanjem tekmovalne tehnike se spreminjajo tudi načini ugotavljanja stanja pripravljenosti športnikov (Kutac in Vaverka, 2009). Da bi športnike lahko čim bolj uspešno pripravili na tekmovanje, je

seveda najprej treba razviti vzorce tekmovalnega obnašanja v simuliranih pogojih s sredstvi in metodami, ki so lastna športni pripravi oz. procesu treniranja. Nenehne izboljšave tekmovalnih tehnik alpskega smučanja lahko v največji meri zagotovimo z uporabo alternativnih oblik treninga gibanja kot najustreznejši gibalni približek modernih sodobnih tehnik vrhunskih alpskih smučarjev (Roman, Miranda, Martinez in Jesus, 2009). Pri spremljanju razvoja motoričnih, morfoloških, psiholoških in drugih dimenzij, ki so ključne za uspešnost, smo si v preteklosti pomagali tudi z različnimi modeli. S pomočjo teh so (Černožski in Pustovrh, 2008; Klika in Malina, 1997; Lešnik, 1996; Spitzenpfeil idr., 2005; Von Duvillard, 2005) uspešnost merjenih vzorcev poskušali ovrednotiti tako s potencialnega kot tudi tekmovalnega vidika.

Tabela 3
Pregled dosedanjih raziskav

AVTORJI	VZOREC MERJENCEV	NAMEN RAZISKAVE	IZBRANE SPREMENLJIVKE	NAJPOMEMBNEJŠE UGOTOVITVE
Lešnik, 1996. Magistrsko delo.	24 alpskih smučarjev (11 – 12 let), ki so v državnem pokalu dosegli več kot 100 točk.	<ul style="list-style-type: none"> • Ugotoviti predvideno uspešnost smučarjev na podlagi reduciranega modela uspešnosti. • Z metodo ekspertnega sistema oceniti predvideno uspešnost mladih alpskih smučarjev. 	<ul style="list-style-type: none"> • 7 morfoloških in 20 motoričnih spremenljivk. 	<ul style="list-style-type: none"> • S kriterijsko spremenljivko so bile povezane 4 spremenljivke morfoloških in 5 spremenljivk motoričnih dimenzij . • Stopnja ocene med predvideno tekmovalno uspešnostjo in dejansko tekmovalno uspešnostjo (točke) je znašala 0,50.
Reid, Johnson, Kipp, Albert in White, 1997. Znanstveni prispevek na konferenci.	171 žensk (14,6 – 21,4 leta), 249 moških (15 – 22,7 leta). Vzorec je bil razdeljen na 6 ravni glede na nivo tekmovanja.	<ul style="list-style-type: none"> • Vrednotenje specifičnih motoričnih testov za elitne alpske smučarje in smučarje v razvoju. • Odnos med motoričnimi testi in tekmovalno uspešnostjo. 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 motorične spremenljivke (Hexagon test, SLEG, TLEG, Boxov test). 	<ul style="list-style-type: none"> • Testa Heksagon test in Boxov test sta imela pri moških najvišjo prediktivno vrednost.
Klika in Malina, 1997. Znanstveni prispevek na konferenci.	Alpski smučarji, 92 žensk in 94 moških (14 – 18,9 leta).	<ul style="list-style-type: none"> • Primerjava morfoloških lastnosti in motoričnih sposobnosti ženskih in moških tekmovalcev. • Napoved (predikcija) tekmovalne uspešnosti na podlagi osvojenih točk, v povezavi z morfološki značilnostmi in motoričnimi sposobnostmi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Morfologija: kožne gube, obsegi, teža, višina, višina v sedečem položaju, dolžina iztegnjene noge in roke. • Motorika: vertikalni skok, Boxov test, Heksagonov test, ravnotežje. T LEG test. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kombinacija dimenzij morfoloških in motoričnih spremenljivk ima višji delež pojasnjene variance, kot če bi obravnavali vsako dimenzijo posebej v primerjavi s tekmovalno uspešnostjo. • Rezultati so vsebovali višjo prediktivno vrednost kot pri igralcih in hitrostnih drsalcih.

AVTORJI	VZOREC MERJENCEV	NAMEN RAZISKAVE	IZBRANE SPREMENLJIVKE	NAJPOMEMBNEJŠE UGOTOVITVE
Uлага, 2001. Doktorska disertacija.	104 smučarjev skakalcev od 12 do 18 let (30 tekmovalcev v kategoriji 13 in 14 let).	<ul style="list-style-type: none"> • Preučevanje nekaterih temeljnih vprašanj teorije uspešnosti in sistema priprave športnikov. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 spremenljivki morfologije in 2 indeksa. • 17 motoričnih spremenljivk. • 27 psiholoških spremenljivk. • 113 socioloških spremenljivk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stanje potencialne uspešnosti se s starostjo spreminja in čas, potreben za doseganje stanja odličnosti med spremenljivkami se bistveno razlikuje.
Patterson, Raschner, Platzler in Lambert, 2009. Znanstveni prispevek na konferenci.	Alpski smučarji (10 žensk, 17,3 +/- 0,8 let).	Primerjava (Boscov test) ter preverjanje rezultatov kondicijske pripravljenosti v vzdržljivosti v moči.	<ul style="list-style-type: none"> • (CMJ) – skok z nasprotnim gibanjem. Vsak merjenec je opravil 42 zaporednih skokov. 	Statistično značilne vrednosti maksimalne višine skoka med spomladanskimi in jesenskimi vrednostmi.
Bandalo in Lešnik, 2011. Znanstveni članek.	Alpski smučarji (30 najboljših tekmovalcev, 3 in 14 let).	<ul style="list-style-type: none"> • Ugotavljanje povezanosti morfoloških in motoričnih dimenzij s kriterijem. • Vpliv morfološkega in motoričnega prostora na kriterij. 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 morfoloških spremenljivk • 18 motoričnih spremenljivk • Kriterijska spremenljivka (tekmovalna uspešnost) 	<ul style="list-style-type: none"> • Povezanost s tekmovalno uspešnostjo –4 statistično značilne povezave prostora antropometrije in 13 statistično značilnih povezav prostora motorike. • V obeh primerih smo potrdili statistično značilno povezanost s tekmovalno uspešnostjo.

AVTORJI	VZOREC MERJENCEV	NAMEN RAZISKAVE	IZBRANE SPREMENLJIVKE	NAJPOMEMBNEJŠE UGOTOVITVE
Mildner, Barth, Ehn, Kriebernegg, Staudacher in Raschner, 2012. Znanstveni prispevek na konferenci.	45 žensk – 10,7 +/-0,5 let	<ul style="list-style-type: none"> Analiza povezanosti med tekmovalno uspešnostjo, smučarsko tehniko in fizično pripravljenostjo. 	<ul style="list-style-type: none"> Koordinacija skokov čez ovire (HBR), test ravnotežja, skok z nasprotnim gibanjem, taping z nogami. 	<ul style="list-style-type: none"> Tekmovalna uspešnost ni odvisna od posamezne spremenljivke temveč od kompleksne interakcije vseh treh dimenzij z upoštevanjem zunanjih dejavnikov (kakovost snega, naklon proge in vremenske razmere).
Gorski, Rosser in Hoppeler, 2014. Znanstveni članek.	Švicarski mladi alpski smučarji – 1579 moških in 1109 deklet, starih med 11–20 let.	<ul style="list-style-type: none"> Ugotoviti razlike morfološkega in motoričnega statusa med moškimi in ženskami. 	<ul style="list-style-type: none"> Morfološke spremenljivke in motorične spremenljivke, ki merijo pojavne oblike hitrosti, moči in vzdržljivosti. 	<ul style="list-style-type: none"> Rezultati meritev so pokazali prednosti moških v vseh starostnih obdobjih pri vseh gibalnih testih. Manjše razlike med moškimi in ženskami so bile izmerjene za morfološke teste.
Müller, Müller, Kornexl in Raschner, 2015. Znanstveni članek.	989 otrok (610 dečkov in 379 deklic), starih med 9–10 in 14–15 let.	<ul style="list-style-type: none"> Prisotnost učinka relativne starosti glede na spol in starost. Učinek relativne starosti na raven motoričnih sposobnosti. 	<ul style="list-style-type: none"> 9 motoričnih spremenljivk (3 spremenljivke iz sklopa eksplozivne moči, agilnosti in agilnosti v skokih). 	<ul style="list-style-type: none"> Relativna starost statistično značilno ne vpliva na motorične sposobnosti merjenecv.

3 CILJI

Glede na predmet in problem so cilji raziskave naslednji:

1. Ugotoviti, ali v morfoloških in motoričnih dimenzijah posameznih generacij merjenih vzorcev prihaja do razlik med selekcionirano populacijo 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju in celotno izmerjeno populacijo dečkov iste starosti na osnovi meritev Športnovzgojnega kartona.
2. Ugotoviti povezanost med rezultati morfoloških in motoričnih spremenljivk posameznih generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju s kriterijsko spremenljivko.
3. Ugotoviti gibanje trendov rezultatov morfoloških in motoričnih dimenzij generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od 2001 do 2010.

4 HIPOTEZE

Na temelju postavljenih ciljev naše raziskave in analize dosedanjih raziskav smo oblikovali naslednje hipoteze:

1. Selekcionirana populacija 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju se od celotne izmerjene populacije dečkov iste starosti v posameznih generacijah statistično značilno razlikuje v izmerjenih morfoloških in motoričnih dimenzijah Športnovzgojnega kartona.
2. Med morfološkimi in motoričnimi dimenzijami ter kriterijsko spremenljivko posameznih 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju je povezanost statistično značilna.
3. Rezultati morfoloških in motoričnih dimenzij generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju se v obdobju od 2001 do 2010 ne spreminjajo.

Vse hipoteze bodo testirane na 5-odstotni stopnji tveganja.

5 METODE

5.1 Vzorca merjencev – neselekcioniirani in selekcioniirani vzorec merjencev

Vzorec merjencev v raziskavi predstavljata neselekcioniirani vzorec celotne osnovnošolske populacije, stare 13 in 14 let, v obdobju od 2001 do 2010 in znotraj tega selekcioniiran vzorec enako starih otrok, ki so registrirani člani smučarskih klubov znotraj SZS in so bili aktivni udeleženci tekmovanj kategorije starejših dečkov v alpskem smučanju.

Neselekcioniirani vzorec merjencev

V neselekcioniirani vzorec merjencev so bili zajeti osnovnošolci, ki so bili rojeni med letoma 1987 in 1996 in so bili v letih od 2001 do 2010 stari 13 in 14 let. Celoten vzorec neselekcioniirane populacije je v petih generacijah skupaj štel 89.700 otrok, merjenci pa so bili v vzorec uvrščeni na podlagi naslednjih kriterijev:

- za vključitev v sistem ŠVK so morali imeti soglasje staršev,
- glede na dopolnjeno starost 13 ali 14 let so morali sodelovati na meritvah ŠVK v šolskih letih 2001/02 (1. generacija), 2003/04 (2. generacija), 2005/06 (3. generacija), 2007/08 (4. generacija), 2009/10 (5. generacija),
- na meritvah so morali biti brez fizičnih poškodb ali morfoloških pomanjkljivosti.

Selekcioniirani vzorec

V selekcioniirani vzorec merjencev so bili zajeti registrirani tekmovalci SZS, ki so bili rojeni med letoma 1987 in 1996 in so bili v letih od 2001 do 2010 stari 13 in 14 let. Vzorec selekcioniirane populacije je štel 163 tekmovalcev, ki so bili glede na starost in tekmovalno kategorijo (starejši dečki) razvrščeni v pet generacij kategorije starejši dečki (SDI). Generacije selekcioniiranega vzorca so od leta 2001 do 2010 predstavljale kategorijo SDI na tekmovanjih za Pokal Hervis (od sezone 2001/02 do sezone 2002/03 in v sezoni 2004/05), za Pokal Get Power (v sezoni 2003/04) in za Pokal Argeta (od sezone 2005/06 do sezone 2009/10). Za uvrstitev v selekcioniirani vzorec merjencev so morali zadostiti naslednjim kriterijem:

-
- glede na dopolnjeno starost 13 ali 14 let so morali sodelovati na meritvah ŠVK v šolskih letih 2001/02 (1. generacija), 2003/04 (2. generacija), 2005/06 (3. generacija), 2007/08 (4. generacija), 2009/10 (5. generacija),
 - glede na dopolnjeno starost 13 ali 14 let in svojo tekmovalno kategorijo (SDI) so bili udeleženci meritev morfoloških in motoričnih spremenljivk na Fakulteti za šport pred začetkom vsake smučarske sezone v letih 2001/02 (1. generacija), 2003/04 (2. generacija), 2005/06 (3. generacija), 2007/08 (4. generacija), 2009/10 (5. generacija),
 - na meritvah so morali biti brez fizičnih poškodb ali morfoloških pomanjkljivosti,
 - bili so registrirani člani smučarskih klubov v okviru SZS in udeleženci rednega procesa treniranja skozi vse faze transformacijskega procesa,
 - uvrščeni so bili v končni seznam tekmovalcev po točkah s tekem za Pokal Hervis, Pokal Get Power oziroma Pokal Argeta v sezonah 2001/02 (1. generacija), 2003/04 (2. generacija), 2005/06 (3. generacija), 2007/08 (4. generacija), 2009/10 (5. generacija),
 - vsak udeleženec se je obravnavanih meritev udeležil enkrat (ni ponavljajočih se merjencev).

Glede na postavljene cilje, hipoteze in metode se pojavlja problem zaradi zelo majhnega števila merjencev selekcioniranega vzorca (Tabela 4). Predvsem pri prvi generaciji (22) lahko pride do težav pri obdelavi podatkov pri hierarhičnih izračunih koeficientov multiplih korelacij na višjih nivojih MPU, kjer se spremenljivke glede na skupine združujejo. V tem primeru bo število spremenljivk na najvišjem nivoju celo preseglo število merjencev, kar zna pod vprašaj postaviti kredibilnost rezultatov številčno najmanjše prve generacije.

V Tabeli 4 je prikazano število petih generacij merjencev neselekcioniranega in selekcioniranega vzorca glede na šolsko leto/tekmovalno smučarsko sezono in letnico rojstva. Iz tabele je razvidno, da je tako po letih meritev/generacijah merjencev kot tudi skupno število merjencev neselekcioniranega vzorca veliko večje od števila merjencev selekcioniranega vzorca. Delež selekcioniranega vzorca merjence znotraj neselekcioniranega vzorca znaša 0,18 %, kar pomeni, da je tveganje napake manj kot 1-odstotno.

Tabela 4

Število petih generacij merjencev neselekcioniranega in selekcioniranega vzorca glede na šolsko leto/tekmovalno smučarsko sezono in letnico rojstva

ŠL/SEZ	GEN (X)	N/NES (LR)	Σ N/NES	N/SEL (LR)	Σ N/SEL
2001/02	1987/88 (1)	9380 (1987)	19658	11 (1987)	22
		10278 (1988)		11 (1988)	
2003/04	1989/90 (2)	9444 (1989)	18959	17 (1989)	26
		9515 (1990)		9 (1990)	
2005/06	1991/92 (3)	8823 (1991)	17432	20 (1991)	38
		8609 (1992)		18 (1992)	
2007/08	1993/94 (4)	7850 (1993)	15799	27 (1993)	41
		7949 (1994)		14 (1994)	
2009/10	1995/96 (5)	8865 (1995)	17852	17 (1995)	36
		8987 (1996)		19 (1996)	
SKUPAJ:			89700		163

Legenda: ŠL/SEZ – šolsko leto/tekmovalna smučarska sezona, GEN (X) – letnica rojstva generacije (zaporedna številka generacije), N/NES (LR) – število merjencev neselekcioniranega vzorca (glede na letnice rojstva), Σ N/NES – skupno število merjencev neselekcioniranega vzorca, N/SEL – število merjencev selekcioniranega vzorca (glede na letnice rojstva), Σ N/SEL – skupno število merjencev neselekcioniranega vzorca.

5.2 Vzorec spremenljivk

Spremenljivke neselekcioniranega vzorca (NES) sestavljajo spremenljive Športnovzgojnega kartona (ŠVK), ki je že več desetletij opredeljen kot nacionalni sistem za spremljavo telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine, v katerega so vključene vse slovenske osnovne in srednje šole. V vzorec spremenljivk selekcioniranega vzorca (SEL) pa so zajete dimenzije, ki se v praksi uporabljajo za preverjanje motoričnega in morfološkega statusa posameznika in so sestavljene na osnovi ugotovitev, ki potrjujejo prediktivno vrednost modela uspešnosti (Lešnik, 1996; Bandalo in Lešnik, 2011). Skladno s cilji disertacije smo v nadaljevanju spremenljivke ŠVK ter spremenljivke MPU zreducirali na tiste, ki so prisotne v obeh modelih. Tako smo dobili presek petih presečnih spremenljivk, ki bodo osnova za primerjavo rezultatov obeh vzorcev merjencev (NES in SEL).

5.2.1 Vzorec spremenljivk neselekcioniranega vzorca

V vzorec spremenljivk so zajete dimenzije, ki se uporabljajo za preverjanje spremenljivk telesnih značilnosti ter gibalnih sposobnosti šolske populacije na nacionalni ravni. Športnovzgojni karton (ŠVK) zajema 3 spremenljivke morfoloških značilnosti in 8 spremenljivk, ki merijo motorične sposobnosti. Obrazec za izvajanje meritev ŠVK je predstavljen v Prilogi 1, seznam spremenljivk ŠVK pa je prikazan v nadaljevanju:

Seznam spremenljivk Športnovzgojnega kartona (Strel idr., 1996):

Spremenljivka:	Šifra v ŠVK:
1. Telesna višina	(ATT)
2. Telesna teža	(ATV)
3. Kožna guba nadlahti	(AKG)
4. Dotikanje plošče z roko	(DPR)
5. Premagovanje ovir nazaj	(PON)
6. Skok v daljino z mesta	(SDM)
7. Vesa v vzgibi	(VZG)
8. Dvigovanje trupa	(DT)
9. Predklon na klopci	(PRE)
10. Tek na 60 metrov – 60 m	(M60)
11. Tek na 600 metrov – 600 m	(M600)

5.2.2 Vzorec spremenljivk selekcioniranega vzorca

Vzorec spremenljivk selekcioniranega vzorca sestavlja 7 morfoloških spremenljivk (MORF) in 17 spremenljivk motorike (MOT), prikazan pa je na seznamih spremenljivk v nadaljevanju:

Seznam spremenljivk morfologije (MORF)²**Šifra v MPU:**

1. Telesna teža	(AT)
2. Telesna višina	(AV)
3. Premer kolena levo	(APKOLL)
4. Premer skočnega sklepa levo	(APSSL)
5. Obseg stegna levo	(AOSL)
6. Kožna guba stegna	(AKGS)
7. Kožna guba trebuha	(AKGT)

Seznam spremenljivk motorike (MOT)³**Šifra v MPU:**

1. Troskok v daljino z mesta	(MMEN3SM)
2. Skok v daljino z mesta	(MMENS DM)
3. Deseteroskok z mesta	(MSKOK10)
4. Zgibe v podprijemu	(MZGIBE)
5. Šprint 20 m – nizki start	(MMENS20)
6. Šprint 20 m – leteči start	(MHGNS20L)
7. Tek 300 m	(MT300)
8. Dotikanje plošče z desno nogo	(MHFN TD)
9. Dotikanje plošče z levo nogo	(MHFN TL)
10. Poligon nazaj	(MKKRPN)
11. Predklon na klopci	(MGATPK)
12. Ravnotežje prečno na klopci	(MRSOSPT)
13. Ravnotežje vzdolžno na klopci	(MRSOSVT)
14. Preskoki preko klopce – 30 s	(MMRNPK)
15. Vzpenjanje in spuščanje po klopci	(MKHRVIS)
16. Osmice okrog 9 kegljev	(SKI9)
17. Bobnanje roke-noge	(MKRBNR)

² Opis vseh spremenljivk modela morfologije na strani 159.

³ Opis vseh spremenljivk modela motorike na strani 161.

Poudariti moramo, da smo v prvotni različici naše raziskave v MPU želeli uvrstiti večje število spremenljivk. Ker so meritve mlajših kategorij v otroškem alpskem smučanju namenjene spremljanju stanja psihomotorične pripravljenosti tekmovalcev (klubi), želimo trenerjem skladno z možnostmi ponuditi čim večji spekter podatkov, na podlagi katerih lahko načrtujejo celoletni program treninga za svoje tekmovalce. Ker je bilo že v času izvajanja meritev opaziti, da pri določenih spremenljivkah prihaja do prevelikih odstopanj, smo t. i. sporne spremenljivke izločili iz nadaljnje obdelave. K temu je prispevalo dejstvo, da gre za težje merljive spremenljivke, za katere bi potrebovali natančnejše merilne instrumente ali pa bi jih morali meriti za to posebej usposobljeni in izkušeni merilci. Ker se je ekipa merilcev iz leta v leto spreminjala, je to po opažanjih vodij meritev in tudi po preverjanju vnesenih rezultatov prispevalo k manjši zanesljivosti rezultatov nekaterih testov. Spremenljivke, ki smo jih v preteklosti merili, kasneje pa zaradi nenatančnosti podatkov izločili, so naslednje: morfologija – spremenljivka dolžina noge (ADN) in v prostoru motorike – spremenljivke tek 4 x 15 m (M4X15M), smuk preža (SMPRE) in skok v daljino nazaj (MMENSDN). Z izločitvijo omenjenih testov smo prispevali k bolj čistim in realnejšim rezultatom naloge.

5.2.3 Vzorec presečnih spremenljivk modelov ŠVK in MPU

Z upoštevanjem dejstva, da modela ŠVK in MPU nista sestavljena iz enakih spremenljivk, na drugi strani pa želimo med seboj primerjati dva različna vzorca merjencev (NES in SEL), smo skladno z našimi cilji morali poiskati t. i. presečne spremenljivke, ki so prisotne v obeh obravnavanih modelih. Dobili smo skupino presečnih spremenljivk (PRS), ki bodo osnova za primerjavo rezultatov obeh vzorcev merjencev (NES in SEL). Iz seznama presečnih spremenljivk modelov ŠVK in MPU je razvidno, da ga sestavlja skupaj 5 presečnih spremenljivk, od katerih sta dve morfološki (ATT/AT in ATV/AV), preostale tri pa sodijo v prostor motorike, znotraj katerega so pokazatelji sposobnosti sonožne odzivne moči (SDM/MMENSDM), koordinacije (PON/MKPRPN) in gibljivosti (PRE/MGATPK). Seznam petih presečnih spremenljivk modela ŠVK in MPU je podan v nadaljevanju:

Seznam presečnih spremenljivk modela ŠVK in MPU⁴:

Presečne spremenljivke:	Šifra v ŠVK:	Šifra v MPU:
1. Telesna teža	(ATT)	(AT)
2. Telesna višina	(ATV)	(AV)
3. Skok v daljino z mesta	(SDM)	(MMENSDM)
4. Poligon/premagovanje ovir nazaj (PON)		(MKPRPN)
5. Predklon na klopci	(PRE)	(MGATPK)

5.3 Kriterijska spremenljivka – tekmovalna uspešnost

Kriterijska spremenljivka predstavlja tekmovalno uspešnost na najvišji ravni otroških tekmovanj v alpskem smučanju, ki so organizirana pod okriljem Smučarske zveze Slovenije (Tekmovalni sistem v alpskem smučanju, 2010). Tekme v kategoriji starejših dečkov so se vsako smučarsko sezono odvijale po sprejetem koledarju tekmovanj. Kot je razvidno s Slike 8, zajema model tekmovalne uspešnosti mlajših kategorij v alpskem smučanju le tekmovanja najvišje ravni (Tekmovalni sistem v alpskem smučanju, 2010), in sicer za Pokal Hervis (od sezone 2001/02 do sezone 2002/03 in v sezoni 2004/05), Pokal Get Power (v sezoni 2003/04) in Pokal Argeta (od sezone 2005/06 do sezone 2009/10).

Na vsakem tekmovanju, na katerem je tekmovalec sodeloval in se tudi uvrstil, si je pridobil ustrezno število točk. Skladno s pravili SZS se uspešnost sodelujočih na tekmovanjih točkovno ovrednoti za prvih 30 uvrščenih tekmovalcev po sistemu: 1. mesto: 150 točk, 2. mesto: 135 točk, 3. mesto 120 točk, 4. mesto 108 točk ... 30. mesto 1 točka (Tekmovalni sistem v alpskem smučanju, 2010). Objektivnost rezultatov smo v našem delu poskušali povečati tako, da smo s ciljem zajeti najboljše posameznikove rezultate obravnavali tudi skupni seštevek naslednjih doseženih točk v eni smučarski sezoni:

⁴ Opis vseh spremenljivk petih presečnih spremenljivk na strani modela morfologije na strani 155.

-
- točke v veleslalomu (število tekem: 3 najboljši rezultati),
 - točke v slalomu (število tekem: 2 najboljša rezultata),
 - točke v superveleslalomu (število tekem: 2 najboljša rezultata).

Iz Tabele 5 je razvidno, da je bilo tako skozi celotno obravnavano obdobje kot tudi vsako smučarsko sezono izvedeno zadostno število tekem (skupaj 77), kar je omogočalo ustrezno zanesljiv izračun tekmovalne uspešnosti. Prizorišča tekmovanj so bila za vsako sezono posebej izbrana skladno s sprejetimi koledarji, v primeru pomanjkanja snega ali drugih razlogov za odpoved tekmovanj pa so se odgovorni pri SZS sproti odločali za izbiro tekmovališč, ki so zagotavljala ustrezne pogoje za izvedbo tekmovanj. Večina tekem v veleslalomu in slalomu je bila izvedena na že tradicionalnih prizoriščih otroških tekmovanj, kot so Kranjska gora (proga Podkoren), Maribor (Snežni stadion), Stari vrh in Rogla. Tekmovanja v superveleslalomu, kjer je za izvedbo tekmovanj potrebna specifična konfiguracija terena, pa so bila izvedena na Kopah (proga Kaštivnik), avstrijskem Innerkremsu, zadnja leta tudi na Krvavcu (Otroška tekmovanja – arhiv alpskih disciplin (2010)).

Tabela 5

Realizirana otroška tekmovanja selekcioniranega vzorca od 2001 do 2010

Sezona Ime pokala	VSL	SL	SG	Σ
2001/2002 Pokal Hervis	Krvavec	Krvavec	Innerkremis	16 tekem
	Maribor – Snežni stadion	Soriška Planina	Innerkremis	
	Kranjska Gora – Podkoren	Kranjska Gora – Podkoren	Innerkremis	
	Stari vrh	Stari vrh	Innerkremis	
	Krvavec	Črna		
	Rogla	Rogla		
Σ	6 tekem	6 tekem	4 tekme	
2003/2004 Pokal Get Power	Črna	Rogla	Innerkremis	16 tekem
	Maribor - Snežni stadion (nočna)	Soriška planina	Innerkremis	
	Stari vrh	Bled - Straža	Innerkremis	
	Kranjska gora – Podkoren	Črna	Innerkremis	
	Maribor – Snežni stadion	Maribor – Snežni stadion		
	Črmošnjice	Kranjska gora – Podkoren		
Σ	6 tekem	6 tekem	4 tekme	
2005/2006 Pokal Argeta	Maribor – Snežni stadion	Maribor – Snežni stadion	Kope	16 tekem
	Črmošnjice	Črmošnjice	Kope	
	Stari vrh	Stari vrh	Innerkremis	
	Stari vrh	Kranjska gora – Podkoren	Innerkremis	
	Kranjska gora – Podkoren	Krvavec		
	Krvavec	Rogla		
Σ	6 tekem	6 tekem	4 tekme	
2007/2008 Pokal Argeta	Maribor – Snežni stadion	Krvavec	Kranjska gora (Brsnina)	13 tekem
	Črmošnjice	Rogla	Kope	
	Stari vrh	Stari vrh		
	Stari vrh	Kope		
	Kranjska gora – Podkoren	Kranjska gora – Podkoren		
	Krvavec			
Σ	6 tekem	5 tekem	2 tekmi	
2009/2010 Pokal Argeta	Kobla	Krvavec	Krvavec	16 tekem
	Stari vrh	Rogla	Krvavec	
	Stari vrh	Stari vrh	Maribor	
	Krvavec	Črna	Maribor	
	Rogla	Krvavec		
	Rogla	Rogla		
Σ	6 tekem	6 tekem	4 tekme	77 tekem

Legenda: Σ – skupno število, VSL – veleslalom, SL – slalom, SG – superveleslalom.

5.4 Organizacija zbiranja podatkov

5.4.1 Meritve neselekcioniranega vzorca merjencev

Meritve Športnovzgojnega kartona se izvajajo po vsej Sloveniji na vseh stopnjah osnovnošolskega in srednješolskega šolanja predvidoma v času od 1. do 20. aprila (Strel idr., 2007). Postopek merjenja skupno 11 spremenljivk se izvaja v času redne ure športne vzgoje v šolski telovadnici. Predvidoma se meritve enega oddelka izvedejo v času ene šolske ure. Merjenje teka na 60 in 600 metrov se lahko zaradi oddaljenosti ustreznega prostora hipotetično opravlja tudi naslednjo šolsko uro. Meritve opravljajo športni pedagogi ali merilna ekipa. Na natančnost merjenja podatkov v okviru meritev ŠVK nimamo vpliva, glede na relativno enostavno izvedbo meritev ŠVK pa lahko sklepamo, da so meritve izvedene ustrezno in dovolj natančno. Slednje je tudi razlog, da jih lahko uporabimo za preverjanje zastavljenih ciljev in potrditev hipotez tega dela.

5.4.2 Meritve selekcioniranega vzorca merjencev

Meritve 13- in 14-letnih tekmovalcev so v zadnjih 10 letih praviloma potekale dvakrat letno po enakem merilnem protokolu. Po navadi so se izvajale v mesecu maju ali juniju (začetek pripravljalnega obdobja treninga) in v mesecu oktobru ali novembru (konec pripravljalnega in začetek predtekmovalnega obdobja treninga). Meritve so se vsa leta izvajale na Fakulteti za šport in na stadionu Slovan v obliki enodnevnega testiranja, ki je po navadi trajalo od 9. do 15. ure. Organizirane so bile tako za kategorijo mlajših dečkov in deklic kot tudi za kategorijo starejših dečkov in deklic. Pri izvedbi testiranja so sodelovali usposobljeni merilci, večinoma usmerjevalci izbirnih vsebin predmeta alpsko smučanje na Fakulteti za šport. Po urniku meritev so bile takoj po prihodu v fiziološkem laboratoriju izmerjene spremenljivke morfologije. Osnovne morfološke spremenljivke so bile izmerjene s standardnimi merskimi postopki (Bravničar, 1987). Po opravljenih meritvah morfologije so imeli merjenci čas za ogrevanje in pripravo na testiranje motoričnih dimenzij. To je potekalo v laboratorijih in telovadnicah Fakultete za šport (laboratorij za medicino športa, večnamenska dvorana Mangart, laboratorij za kineziologijo) in na tekališču stadiona Slovan. Razpored izvajanja

testov je bil takšen, da so merjenci izmenično izvajali po en energetski in en informacijski test.

Za obdelavo smo uporabili rezultate jesenskih meritev, da bi pridobili čim večji vzorec pa smo v obdelavo podatkov vključili tudi rezultate merjencev, ki jih na jesenskih meritvah ni bilo, so se pa v istem letu udeležili spomladanskih meritev. Glede na celoletno kontinuirano vadbo selekcioniranega vzorca predvidevamo, da to ne bi smelo vplivati na kakovost rezultatov. Baterija morfoloških in motoričnih spremenljivk se v obravnavanem obdobju ni bistveno spreminjala, kar je pomembno za bolj utečeno organizacijo in izvedbo meritev. K zanesljivosti rezultatov smo poskušali prispevati z dodatno vsakoletno pripravo merilne ekipe in nadzorom natančnosti merjenja v času poteka meritev.

5.5 Metode obdelave podatkov

Metoda 1 glede na cilj 1 in hipotezo 1: Izračunali bomo osnovne statistične parametre spremenljivk ŠVK in modela potencialne uspešnosti. V nadaljevanju bodo za vsako generacijo smučarjev prikazani podatki spremenljivk ŠVK, ki jih bomo s pomočjo metode analize variance primerjali s celotno populacijo otrok enake starosti. Izračunali bomo osnovne statistične parametre spremenljivk ŠVK obeh vzorcev. Ob izračunu si bomo pomagali z imputacijo⁵. Za obravnavanje razlik med vzorci smo izbrali dvofaktorsko ANOVO. Vzorec splošne populacije je obsegal veliko večje število merjencev – vzorec zajema slehernega merjenca v enakem starostnem obdobju kot selekcionirani vzorec. Merjenci selekcioniranega vzorca mladih alpskih smučarjev so sodelovali tudi v meritvah ŠVK. Njihov delež znaša 0,18 %, kar pomeni, da vrednost znaša manj kot 1 % tveganja napake.

Metoda 2 glede na cilj 2 in hipotezo 2: Povezanost med rezultati posameznih morfoloških in motoričnih spremenljivk s kriterijsko spremenljivko bomo za vsako generacijo mladih tekmovalcev najprej izračunali s pomočjo Pearsonovih koeficientov korelacije. Povezanost hierarhično višjih sklopov spremenljivk modela MPU s kriterijsko spremenljivko pa bomo

⁵ Manjkajoče vrednosti v bazi podatkov lahko predstavljajo problem pri obdelavi podatkov. Do 20 % manjkajočih vrednosti pri posameznih spremenljivkah lahko zmanjša celotni izbrani vzorec podatkov ob opustitvi nepopolnih podatkovnih nizov. Tako lahko dobimo popolnoma nereprezentativen vzorec. V našem primeru smo si pomagali z enkratno umestitveno tehniko – umestitev vrednosti morfoloških in motoričnih spremenljivk za vsako generacijo posebej po EM algoritmu (Dempster, Laird in Rubin, 1977).

izračunali z uporabo klasične multiple regresijske analize. Pri določenih motoričnih spremenljivkah bomo zaradi nenormalne porazdelitve rezultatov določene vrednosti logaritmirali.

Metoda 3 glede na cilj 3 in hipotezo 3: Analizo časovnih vrst bomo izračunali z analizo gibanja rezultatov povprečnih vrednosti morfoloških in motoričnih spremenljivk za vsako generacijo posebej. Obstoj trenda v časovni vrsti bomo izračunali z metodo analize linearnega trenda. Za manjkajoče podatke spremenljivke morfološkega in motoričnega statusa bomo uporabili metodo za ravnanje z manjkajočimi vrednostmi (imputacija).

6 REZULTATI

Z ozirom na zastavljene cilje smo v prvem koraku izračunali osnovne statistične parametre vseh uporabljenih spremenljivk modela Športnovzgojnega kartona in modela potencialne uspešnosti (MPU).

6.1 Osnovni statistični parametri presečnih spremenljivk modela ŠVK in MPU v obdobju od 2001 do 2010

V Tabeli 6 so prikazani rezultati osnovnih statističnih parametrov presečnih spremenljivk ŠVK, ki se prekrivajo z baterijo testov modela MPU.

Tabela 6

Osnovni statistični parametri presečnih spremenljivk modela ŠVK in MPU

PRESEČNE SPREMENLJIVKE MODELA ŠVK IN MPU						
Šifra PRS (ŠVK/MPU)	ŠL (GEN)	N/NES	AS	SD	Min	Max
ATT/AT	2001/02 (1)	19658	56,89	12,27	27,0	99,9
	2003/04 (2)	18959	57,14	12,43	24,0	99,9
	2005/06 (3)	17432	58,07	12,65	22,5	99,9
	2007/08 (4)	15799	58,89	13,12	18,6	99,9
	2009/10 (5)	17852	59,55	13,47	18,9	99,9
ATV/AV	2001/02 (1)	19658	166,25	9,07	134,0	200,0
	2003/04 (2)	18959	166,70	9,14	130,0	200,0
	2005/06 (3)	17432	167,06	9,10	131,0	198,5
	2007/08 (4)	15799	167,30	9,10	131,0	202,0
	2009/10 (5)	17852	167,48	9,12	108,5	207,0
SDM/ MMENS DM	2001/02 (1)	19658	195,80	25,56	85	285
	2003/04 (2)	18959	194,61	26,07	50	293
	2005/06 (3)	17432	193,94	26,47	48	295
	2007/08 (4)	15799	192,98	27,30	75	299
	2009/10 (5)	17481	192,70	27,67	66	320
PON/ MKKRP N	2001/02 (1)	19658	11,23	3,03	6,0	41,0
	2003/04 (2)	18959	11,28	3,17	5,8	65,0
	2005/06 (3)	17432	11,35	3,24	5,5	50,0
	2007/08 (4)	15799	11,64	3,45	5,0	45,8
	2009/10 (5)	17352	11,83	3,67	5,2	60,5
PRE/ MGATPK	2001/02 (1)	19658	44,45	7,81	10	70
	2003/04 (2)	18959	43,95	7,84	7	70
	2005/06 (3)	17432	43,50	8,01	10	75
	2007/08 (4)	15799	43,05	8,07	9	82
	2009/10 (5)	17591	42,41	8,20	7	87

Legenda: Šifra PRS (ŠVK/MPU) – presečne spremenljivke modela (Športnovzgojni karton/model potencialne uspešnosti), ŠL (GEN) – šolsko leto izvajanja meritev ŠVK (generacija neselekcioniranega vzorca), N/NES – skupno število merjencev neselekcioniranega vzorca, AS – aritmetična sredina, SD – standardni odklon, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, ATT – telesna teža v modelu ŠVK, AT – telesna teža v modelu MPU, ATV – telesna višina v modelu ŠVK, AV – telesna višina v modelu MPU, SDM – skok v daljino z mesta v modelu ŠVK, MMENS DM – skok v daljino z mesta v modelu MPU, PON – premagovanje ovir nazaj v modelu ŠVK, MKKRP N – poligon nazaj v modelu MPU, PRE – predklon na klopki v modelu ŠVK, MGATPK – predklon na klopki v modelu MPU.

Glede na šolsko leto oziroma smučarsko sezono (ŠL/SEZ) smo osnovne statistične parametre najprej izračunali za presečne spremenljivke ŠVK (PRS), v nadaljevanju pa smo iste parametre (AS, SD, Min in Max) izračunali še za vse spremenljivke 3. nivoja MPU. Iz Tabele 6 so razvidni rezultati petih presečnih spremenljivk petih generacij neselekcioniranega vzorca merjencev. Pri prvi spremenljivki ATT/AT je skozi vseh pet generacij opaziti naraščanje povprečnih vrednosti od AS = 56,89 do AS = 59,55 kg. Skladno s tem se po posameznih letih (generacijah) povečujejo tudi standardni odkloni od SD = 12,27 do 13,47. Pri doseženih minimalnih rezultatih so vrednosti po generacijah padale od Min = 27 do 18,9 kg, medtem ko so maksimalne vrednosti v sistemu ŠVK omejene na 99,9 kg, iz česar lahko sklepamo, da so v vseh petih generacijah neselekcioniranega vzorca merjenci presegali mejo Max = 99,9 kg. Prav tako so iz generacije v generacijo naraščale povprečne vrednosti spremenljivke ATV/AV, in sicer od AS = 166,25 do 167,48 cm. Pri tem testu je iz generacije v generacijo opazno nihanje vrednosti standardnih odklonov od vrednosti SD = 9,07 do 9,14. Pri doseženih minimalnih rezultatih so vrednosti spremenljivke ATV/AV po letih različne. Te so v prvih štirih generacijah padale od Min = 134 do 130 cm, v zadnji generaciji pa je najmanjši merjenec odstopal za več kot 20 cm (Min = 108 cm). Pri doseženih minimalnih rezultatih so vrednosti spremenljivke ATV/AV po letih različne. V prvih štirih generacijah je podobno nihanje vidno tudi pri spremenljivki doseženih maksimalnih rezultatih in sicer od Max = 198,5 do 202 cm, v zadnji generaciji pa je največji merjenec odstopal za 5 do 8,5 centimetra. V prvih štirih generacijah so povprečne vrednosti spremenljivke SDM/MMEN3SM padale, in sicer od AS = 195,80 do 192,98 cm, doseženi povprečni rezultat zadnje generacije pa je bil minimalno boljši od predhodne generacije (AS = 192,7 cm). Pri tem testu je iz generacije v generacijo vidno tudi naraščanje vrednosti standardnih odklonov od vrednosti SD = 25,56 do 27,67. Pri doseženih minimalnih rezultatih so vrednosti te spremenljivke po letih različne. Te so izrazitejše v prvi (Min = 85 cm) in četrti (Min = 75 cm) generaciji, v preostalih treh generacijah pa se ti rezultati gibljejo med 48 in 66 cm. Pri doseženih minimalnih rezultatih spremenljivke SDM/MMEN3SM vrednosti po letih naraščajo od Max = 285 do 320 cm. Povprečne vrednosti spremenljivke PON/MKKRPN so iz generacije v generacijo bile slabše, in sicer od AS = 11,23 do 11,83 sekunde. Pri tem testu je iz generacije v generacijo opazen tudi porast vrednosti standardnih odklonov od SD = 3,03 do 3,67. Pri doseženih minimalnih rezultatih vrednosti te spremenljivke je opaziti izboljševanje najboljših rezultatov od Min = 6 s do Min = 5 s. Pri doseženih maksimalnih (najslabših) doseženih rezultatih v testu

PON/MKKRPN je opazno nihanje, in sicer od Max = 41 do 65 s. Pri povprečnih vrednostih spremenljivke PRE/MGATPK so iz generacije v generacijo bile slabše, in sicer od AS = 44,45 do 42,41 cm. Pri tem testu je iz generacije v generacijo opazen porast vrednosti standardnih odklonov od SD = 7,81 do 8,2. Pri doseženih minimalnih rezultatih vrednosti te spremenljivke je opaziti nihanje najslabših doseženih rezultatov od Min = 7 do 10 cm. Pri doseženih maksimalnih vrednostih je opazno naraščanje najboljših rezultatov, in sicer od Max = 70 do 87 cm. Izračun osnovnih statističnih parametrov presečnih spremenljivk modela ŠVK in MPU kaže na zaskrbljujoče rezultate neselekcioniranega vzorca v zadnjem desetletju. Iz Tabele 5 je razvidno, da telesna višina (ATV/AV) iz generacije v generacijo sicer narašča, vendar v največji meri na račun naraščanja rezultatov spremenljivke telesne teže (ATT/AT).

Neselekcionirani vzorec merjencev je iz generacije v generacijo vse težji, za kar velja iskati vzroke v nezdravem življenjskem slogu, vplivih okolja in morda tudi v genski zasnovi (Epstein, 2015). Kar zadeva izračunane rezultate presečnih spremenljivk motorike, je tako na področju sonožne odzivne moči (SDM/MMENS DM) kot tudi na področju koordinacije (PON/MKKRPN) in gibljivosti (PRE/MGATPK) iz generacije v generacijo opazno slabšanje rezultatov. Razlogi za to so v drugačnem dojemanju koristnosti gibanja za kakovosten način življenja in posledičnem neaktivnem preživljanju prostega časa (Strel in Kovač, 2000).

6.2 Osnovni statistični parametri spremenljivk morfologije modela MPU (3. nivo)

V nadaljevanju je bil narejen izračun osnovnih statističnih parametrov spremenljivk morfologije selekcioniranega vzorca MPU (3. nivo). Rezultati sedmih spremenljivk petih generacij neselekcioniranega vzorca merjencev so prikazani v Tabeli 7.

Tabela 7

Osnovni statistični parametri spremenljivk morfologije modela MPU

MORF MPU (3. nivo)						
Šifra spremenljivke modela MPU	SEZ (GEN)	Σ N/SEL	AS	SD	Min	Max
AT	2001/02 (1)	22	54,59	7,94	38,4	67,1
	2003/04 (2)	26	58,54	10,25	37,6	81,1
	2005/06 (3)	38	55,35	10,04	40,3	83
	2007/08 (4)	41	58,88	9,86	37,3	91,2
	2009/10 (5)	36	56,62	10,00	36,8	81,5
AV	2001/02 (1)	22	165,17	8,74	150,1	183,7
	2003/04 (2)	26	166,84	7,79	150,1	181,1
	2005/06 (3)	38	166,68	8,82	148	179
	2007/08 (4)	41	165,83	8,72	141,7	179,3
	2009/10 (5)	36	164,28	5,74	148	177,4
APKOLL	2001/02 (1)	22	9,52	0,35	8,8	10,1
	2003/04 (2)	26	9,16	0,47	8,2	9,9
	2005/06 (3)	38	9,81	0,66	8,5	11,3
	2007/08 (4)	41	9,66	0,46	8,7	10,7
	2009/10 (5)	36	9,16	0,37	8,4	10
APSSL	2001/02 (1)	22	7,01	0,32	6,4	7,7
	2003/04 (2)	26	6,91	0,37	5,8	7,7
	2005/06 (3)	38	7,55	0,63	6,5	9,8
	2007/08 (4)	41	7,58	0,42	6,5	8,4
	2009/10 (5)	36	7,16	0,39	6,2	8,2
AOSL	2001/02 (1)	22	47,10	4,22	39	56
	2003/04 (2)	26	45,75	4,29	38	53
	2005/06 (3)	38	48,76	4,61	39	59
	2007/08 (4)	41	50,67	4,3	42	65
	2009/10 (5)	36	48,87	4,25	42	57
AKGS	2001/02 (1)	22	14,7	3,08	10	22
	2003/04 (2)	26	11,44	3,69	7	23
	2005/06 (3)	38	17,82	6,84	6	32
	2007/08 (4)	41	13,89	5,53	5	30
	2009/10 (5)	36	16,68	5,82	8	33
AKGT	2001/02 (1)	22	10,31	4,95	5	25
	2003/04 (2)	26	8,92	4,63	5	24
	2005/06 (3)	38	12,07	6,9	4	28
	2007/08 (4)	41	12,21	6,81	5	37
	2009/10 (5)	36	12,76	7,26	4	31

Legenda: MORF MPU – spremenljivke morfologije modela potencialne uspešnosti (3. nivo), SEZ(GEN) – smučarska sezona (generacija selekcioniranega vzorca), Σ N/SEL – število merjencev selekcioniranega vzorca, AS – aritmetična sredina, SD – standardna deviacija, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, AT – telesna teža, AV – telesna višina, APKOLL – premer kolena levo, APSSL – premer skočnega sklepa levo, AOSL – obseg stegna levo, AKGS – kožna giba stegna, AKGT – kožna guba trebuha.

Pri prvi spremenljivki morfologije selekcioniranega vzorca AT je skozi vseh pet generacij opaziti nihanje povprečnih vrednosti od AS = 54,59 do 58,88 kg. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi standardni odkloni od SD = 7,94 do 10,25. V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazimo, da so minimalni

rezultati iz leta v leto različni in nihajo za manj kot 4 kg (Min = 36,8 do 40,3 kg). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov še večji, in sicer za 24,1 cm (Max = 67,1 do 91,2 cm). Pri spremenljivki AV je skozi vseh pet generacij prav tako opaziti nihanje povprečnih vrednosti za več kot 2,5 cm (AS = 164,28 do 166,84 cm). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi standardni odkloni od SD = 5,74 do 8,82. V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazimo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 8,4 cm (Min = 141,7 do 150,1 kg). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov še večji, in sicer za 6,3 cm (Max = 183,7 do 177,4). Pri spremenljivki APKOL je skozi pet generacij prav tako opaziti nihanje povprečnih vrednosti za 0,65 cm (AS = 9,16 do 9,81 cm). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi standardni odkloni od SD = 0,35 do 0,66. V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazimo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 0,6 cm (Min = 8,2 do 8,8 cm). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov še večji, in sicer 1,4 cm (Max = 9,9 do 11,3). Pri spremenljivki APSSL je skozi vseh pet generacij prav tako opaziti nihanje povprečnih vrednosti za 0,67 cm (AS = 6,91 do 7,58 cm). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi standardni odkloni od SD = 0,32 do 0,63. V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazimo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 0,7 cm (Min = 5,8 do 6,5 cm). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji, in sicer je 2,1 cm (Max = 7,7 do 9,8). Pri spremenljivki AOSL je skozi vseh pet generacij opaziti nihanje povprečnih vrednosti za 4,92 cm (AS = 45,75 do 50,67 cm). Do omenjenih razlik prihaja kljub podobnim vrednostim spremenljivk AT in AV (druga in četrta generacija merjencev), ob upoštevanju rezultatov spremenljivke AKGS pa lahko sklepamo, da do omenjenih razlik prihaja zaradi različnega deleža mišične mase omenjenih generacij. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi standardni odkloni od SD = 4,22 do 4,61. V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazimo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 4 cm (Min = 38 do 42 cm). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji, in sicer je 12 cm (Max = 53 do 65 cm). Pri spremenljivki AKGS je skozi vseh pet generacij opaziti večje nihanje povprečnih vrednosti za 6,38 mm (AS = 11,44 do 17,82 mm). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi standardni odkloni od SD = 3,08 do 6,84. V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazimo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 5 mm (Min = 5 do

10 mm). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji in znaša 11 mm (Max = 22 do 33 mm). Pri spremenljivki AKGT je skozi vseh pet generacij opaziti večje nihanje povprečnih vrednosti za 3,84 mm (AS = 8,92 do 12,76 mm). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) v večji meri nihajo tudi standardni odkloni od SD = 4,63 do 7,26. V petih generacijah selekcioniranega vzorca opažamo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 1 mm (Min = 4 do 5 mm). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov precej večji in znaša 13 mm (Max = 24 do 37 mm).

Rezultati osnovnih statističnih parametrov spremenljivk morfologije selekcioniranega vzorca kažejo, da so ti imeli vse nižjo telesno višino. Slednje velja zlasti za zadnje štiri generacije po letu 2003. Na drugi strani pa je iz generacije v generacijo telesna teža neenakomerno naraščala, skladno s povečevanjem spremenljivke AT pa se je pri mladih tekmovalcih povečevala tudi količina podkožne tolšče (AKGS in AKGT) in obseg stegna (AOSL). Pri slednji lahko sklepamo, da so se skozi generacije vrednosti povečevale zaradi slabšega razmerja med podkožnim in mišičnim tkivom na stegnu. Iz rezultatov lahko zaključimo, da očitno tudi selekcioniran vzorec ni imun na sodoben način življenja in posledice, ki jih ta prinaša v razvoju mladih športnikov.

6.3 Osnovni statistični parametri spremenljivk motorike modela MPU (3. nivo)

Spremenljivke motorike smo pri izračunu osnovnih statističnih parametrov zaradi lažjega pregleda ciljev disertacije že pri izračunu osnovnih statističnih parametrov razdelili v dve skupini spremenljivk, in sicer na osnovno motoriko (OSMOT), ki jo sestavlja 13 spremenljivk, in specialno motoriko (SPMOT), ki jo sestavljajo 4 spremenljivke.

6.3.1 Osnovni statistični parametri spremenljivk osnovne motorike modela MPU (3. nivo)

Tabela 8

Osnovni statistični parametri spremenljivk osnovne motorike modela MPU

MOT/OSMOT MPU (3. nivo)						
Šifra spremenljivke modela MPU	SEZ (GEN)	Σ N/SEL	AS	SD	Min	Max
MMEN3SM	2001/02 (1)	22	630,36	41,78	583	718
	2003/04 (2)	26	636,19	55,64	522	755
	2005/06 (3)	38	645,24	69,67	459	790
	2007/08 (4)	41	637,61	61,67	495	760
	2009/10 (5)	36	631,17	66,04	528	785
MMENSDM	2001/02 (1)	22	220,27	10,83	200	241
	2003/04 (2)	26	221,46	17,06	189	259
	2005/06 (3)	38	217,69	23,81	166	267
	2007/08 (4)	41	214,80	20,42	160	249
	2009/10 (5)	36	217,50	24,14	160	270
MSKOK10	2001/02 (1)	22	20,98	1,67	17,87	24,4
	2003/04 (2)	26	21,89	1,65	18,2	25,4
	2005/06 (3)	38	21,65	2,67	16,2	26,3
	2007/08 (4)	41	21,48	2,30	15,92	26
	2009/10 (5)	36	21,45	2,35	17,06	26,9
MZGIBE	2001/02 (1)	22	9,41	2,32	5	16
	2003/04 (2)	26	8,46	4,70	1	20
	2005/06 (3)	38	8,89	5,99	1	25
	2007/08 (4)	41	7,34	3,86	0	18
	2009/10 (5)	36	7,19	4,10	0	16
MMENS20	2001/02 (1)	22	3,59	0,16	3,36	3,92
	2003/04 (2)	26	3,59	0,20	3,07	3,99
	2005/06 (3)	38	3,57	0,25	3,18	4,07
	2007/08 (4)	41	3,60	0,22	3,18	4,32
	2009/10 (5)	36	3,50	0,24	3,1	4
MHGNS20L	2001/02 (1)	22	2,88	0,13	2,64	3,16
	2003/04 (2)	26	2,93	0,18	2,66	3,4
	2005/06 (3)	38	2,91	0,25	2,5	3,45
	2007/08 (4)	41	2,85	0,21	2,51	3,38
	2009/10 (5)	36	2,84	0,24	2,46	3,7
MT300	2001/02 (1)	22	50,53	3,77	40,47	57,93
	2003/04 (2)	26	50,95	3,46	43,55	59,11
	2005/06 (3)	38	50,83	5,04	44	61,98
	2007/08 (4)	41	50,94	4,68	43,8	65,5
	2009/10 (5)	36	49,89	4,89	41,08	64,6
MHFNFD	2001/02 (1)	22	23,73	1,58	20	27
	2003/04 (2)	26	24,15	1,41	21	26
	2005/06 (3)	38	24,34	2,52	20	31
	2007/08 (4)	41	23,51	1,61	20	27
	2009/10 (5)	36	23,06	1,64	20	27

Legenda: MOT/OSMOT MPU – spremenljivke osnovne motorike modela potencialne uspešnosti (3. nivo), SEZ(GEN) – smučarska sezona (generacija selekcioniranega vzorca), Σ N/SEL – število merjencev selekcioniranega vzorca, AS – aritmetična sredina, SD – standardni odklon, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, MMEN3SM – troskok v daljino z mesta, MMENSDM – skok v daljino z mesta, MSKOK10 – deseteroskok v daljino sonožno, MZGIBE – zgibe v podprijemu, MMENS20 – sprint na 20 m z nizkega starta, MHGNS20L – sprint 20 m iz letčega starta, MT300 – tek na 300 metrov, MHFNFD – taping z desno nogo.

Nadaljevanje Tabele 8:

Šifra spremenljivke modela MPU	SEZ (GEN)	Σ N/SEL	AS	SD	Min	Max
MHFNTL	2001/02 (1)	22	23,00	1,54	20	26
	2003/04 (2)	26	23,88	1,66	20	26
	2005/06 (3)	38	22,97	2,22	19	28
	2007/08 (4)	41	23,59	1,72	20	28
	2009/10 (5)	36	22,11	1,62	19	25
MKKRPN	2001/02 (1)	22	9,23	1,39	7,2	11,5
	2003/04 (2)	26	8,47	0,97	6,3	10,2
	2005/06 (3)	38	8,89	1,44	6,4	11,9
	2007/08 (4)	41	8,57	1,08	6,5	11,7
	2009/10 (5)	36	8,62	1,23	6,4	12,3
MGATPK	2001/02 (1)	22	51,45	5,51	43	62
	2003/04 (2)	26	52,53	5,16	45	62
	2005/06 (3)	38	51,04	6,25	31	61
	2007/08 (4)	41	51,76	5,00	40	63
	2009/10 (5)	36	45,47	6,60	28	57
MRSOSPT	2001/02 (1)	22	4,79	1,93	2,06	8,46
	2003/04 (2)	26	6,03	7,38	1,9	39,88
	2005/06 (3)	38	7,71	7,18	1,03	36,16
	2007/08 (4)	41	4,16	2,03	1,89	10,25
	2009/10 (5)	36	4,00	1,77	1,56	9,41
MRSOSVT	2001/02 (1)	22	4,58	2,72	1,9	14,37
	2003/04 (2)	26	2,96	1,37	1,56	6,98
	2005/06 (3)	38	4,62	3,75	1,5	23,18
	2007/08 (4)	41	2,99	1,27	1,31	6,91
	2009/10 (5)	36	3,18	1,29	1,56	7,41

Legenda: MOT/OSMOT MPU – spremenljivke osnovne motorike modela potencialne uspešnosti (3. nivo), SEZ(GEN) – smučarska sezona (generacija selekcioniranega vzorca), Σ N/SEL – število merjencev selekcioniranega vzorca, AS – aritmetična sredina, SD – standardni odklon, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, MHFNTL – taping z levo nogo, MKKRPN – poligon nazaj, MGATPK – predklon na klopci, MRSOSPT – stoja na obeh nogah prečno na T deski, MRSOSVT – stoja na obeh nogah vzdolžno na T deski.

V Tabeli 8 so prikazane vrednosti osnovnih statističnih parametrov spremenljivk osnovne motorike selekcioniranega vzorca. Rezultati skupno 13 spremenljivk petih generacij selekcioniranega vzorca merjencev so prikazani skladno z vrstnim redom spremenljivk v MPU.

Pri prvi spremenljivki osnovne motorike selekcioniranega vzorca MMEN3SM, ki meri enonožno odzivno moč, je skozi obdobje prvih treh generacij opaziti naraščanje povprečnih vrednosti (AS = 630,36 do 645,24 cm). V nadaljevanju je sledil padec rezultatov zadnjih dveh generacij (AS = 637,61 in 631,17 cm) na podobno skromno raven prve generacije. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) v velikem razponu nihajo tudi standardni odkloni (SD = 41,78 do 69,67). V petih generacijah selekcioniranega vzorca

opazamo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 124 cm (Min = 459 do 583 cm). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov manjši, in sicer znaša 72 cm (Max = 718 do 790 cm). Pri spremenljivki MMENS20M, ki meri sonožno odzivno moč, je skozi obdobje vseh petih generacij opaziti nihanje povprečnih vrednosti (AS = 214,8 do 221,46 cm). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) v velikem razponu nihajo tudi standardni odkloni (SD=10,83 do 24,14). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so minimalni rezultati iz leta v leto padali (Min = 200 do 160 cm). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov manjši, in sicer znaša 29 cm (Max = 241 do 270 cm). Povprečni rezultati spremenljivke MSKOK10, ki meri ponavljajočo se sonožno odzivno moč, so skozi obdobje zadnjih štirih generacij padali od AS = 20,98 do 21,89 cm. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 1,65 do 2,67). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da minimalni rezultati iz leta v leto nihajo od vrednosti Min = 15,92 do 17,87 cm. Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji in znaša 2,5 cm (Max = 24,4 do 26,9 cm). Povprečni rezultati spremenljivke MZGIBE, ki meri repetitivno moč rok, so skozi obdobje vseh petih generacij neenakomerno padale od AS = 9,41 do 7,19 ponovitev). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 2,32 do 5,99). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da minimalni rezultati iz leta v leto padajo od vrednosti Min = 5 do 0 ponovitev. Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji, in sicer znaša 9 ponovitev (Max = 16 do 25 cm). Rezultati povprečnih vrednosti spremenljivke MMENS20, ki meri razvoj hitrosti gibanja z mesta, so skozi obdobje vseh petih generacij nihali v minimalnem razponu od AS = 3,6 do 3,5 s). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 0,16 do 0,25). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so pri tem testu minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo od vrednosti Min = 3,36 do 3,07 s. Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji, in sicer znaša 0,4 cm, sicer pa vrednosti v prvih štirih generacijah naraščajo, v zadnji pa padejo (Max = 3,92 do 4,32 s). Rezultati povprečnih vrednosti spremenljivke MHGNS20L, ki meri razvoj maksimalne hitrosti gibanja, so skozi obdobje vseh petih generacij nihali tako, da je prva generacija dosegla boljše rezultate (AS = 2,88 s), naslednja, torej druga, pa je bila v tem testu slabša (AS = 2,93). V naslednjih treh generacijah so se vrednosti pri tej spremenljivki izboljševale (AS = 2,91 do

2,84). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov ($SD = 0,13$ do $0,25$). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so pri tem testu minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo od vrednosti $Min = 2,46$ do $2,66$ s. Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji in sicer znaša $0,54$ s, sicer pa vrednosti nihajo od $Max = 3,16$ do $3,7$ s). Povprečni rezultati spremenljivke MT300, ki meri vzdržljivost v hitrosti, so skozi obdobje petih generacij nihali od $AS = 49,89$ do $50,95$ s. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov ($SD = 3,46$ do $5,04$). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da minimalni rezultati pri prvih treh generacijah naraščajo od $Min = 40,47$ do 44 s. Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji in sicer znaša $7,57$ s ($Max = 57,93$ do $65,5$ s). Rezultati povprečnih vrednosti spremenljivke MHFNTD, ki meri razvoj hitrost izvajanja alternativnih gibov z desno nogo, se skozi obdobje prvih treh generacij povečujejo od $AS = 23,73$ do $24,34$ ponovitev, v preostalih dveh generacijah pa rezultati padajo od $AS = 23,51$ do $23,06$. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) pri tej spremenljivki nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov ($SD = 1,41$ do $2,52$). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so bili minimalni rezultati med 20 in 21 ponovitvami, pri maksimalnih vrednostih vzorca je bil razpon rezultatov večji – 5 ponovitev, sicer pa je selekcioniran vzorec merjencev v spremenljivki MHFNTD dosegal maksimalne rezultate od 26 do 31 ponovitev. Rezultati povprečnih vrednosti spremenljivke MHFNLT, ki meri razvoj hitrost izvajanja alternativnih gibov z levo nogo, so skozi obdobje vseh petih generacij nihali od $AS = 22,11$ do $23,88$ ponovitev. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) se vrednosti standardnih odklonov v prvih treh generacijah povečujejo ($SD = 1,54$ do $2,22$), v zadnjih dveh generacijah pa vrednosti SD padejo na $1,72$ in $1,62$. V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so minimalni rezultati med 19 in 20 ponovitvami. Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji in znaša 3 ponovitve, sicer pa je selekcioniran vzorec merjencev v spremenljivki MHFNTD dosegal maksimalne rezultate od 25 do 28 ponovitev. Rezultati povprečnih vrednosti spremenljivke MKKRPN, ki meri koordinacijo gibanja celega telesa, so skozi obdobje vseh petih generacij nihali v razponu od $AS = 8,47$ do $9,23$ s. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov ($SD = 0,97$ do $1,44$). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so pri tem testu minimalni rezultati iz leta

v leto različni in nihajo od vrednosti Min = 6,4 do 7,2 s. Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji, saj znaša 2,1s, sicer pa se vrednosti gibljejo v razponu od Max = 10,2 do 12,3 s. Rezultati povprečnih vrednosti spremenljivke MGATPK, ki meri gibljivost, so skozi obdobje vseh petih generacij nihali v razponu od AS = 45,47 do 52,35 cm. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 5,0 do 6,25). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so pri tem testu minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo od vrednosti Min = 28 do 45 cm. Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov manjši in znaša 6 cm, sicer pa se vrednosti gibljejo v razponu od Max = 10,2 do 12,3 s. Rezultati povprečnih vrednosti spremenljivke MRSOSPT, ki meri sposobnost ravnotežja prečno, se skozi obdobje prvih treh generacij povečujejo od AS = 4,79 do 7,71 s, v preostalih dveh generacijah pa padajo od AS = 4,16 do 4 s. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) pri tej spremenljivki v večji meri nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 1,93 do 7,38). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so bili minimalni rezultati med 1,03 in 2,06 s, pri maksimalnih vrednostih vzorca pa je razpon rezultatov precej večji, in sicer 31,42 s. Selekcioniirani vzorec merjencev v spremenljivki MRSOSPT je dosegal maksimalne rezultate od Max = 8,46 do 39,88 s. Rezultati povprečnih vrednosti spremenljivke MRSOSVT, ki meri sposobnost ravnotežja v vzdolžni smeri, so skozi obdobje vseh petih generacij nihali v razponu od AS = 2,96 do 4,62 s. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 1,27 do 3,75). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so pri tem testu minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo od vrednosti Min = 1,31 do 1,9 s. Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji in znaša 16,27 s, sicer pa se vrednosti gibljejo v razponu od Max = 6,91 do 23,18 s. Poudariti moramo, da je pri obeh spremenljivkah ravnotežja (MRSOSVT in MRSOSPT) na izračun osnovnih statističnih parametrov vplival velik razpon nekaterih vrednosti. T. i. osamelci, kakor imenujemo rezultate z ekstremnim odmikom, so v tovrstnih spremenljivkah realni. Prav takšna so bila tudi opažanja iz meritev, ko so določeni merjenci dejansko dosegali ekstremne rezultate tako v negativni kot pozitivni smeri.

Na nivoju opažanj rezultatov osnovne statistike lahko strnemo, da je so rezultati skozi pet generacij selekcioniranega vzorca merjencev v pretežnem delu spremenljivk prostora osnovne motorike nihali. To je zaznati pri osmih, torej več kot polovici spremenljivk

(MMEN3SM, MMENS DM, MSKOK10, MT300, MHFNTD, MHFN TL, MRSOSPT, MRSOSVT). Slednje pomeni, da pri obstoječem konceptu procesa treninga pri mlajših generacijah tekmovalcev v alpskem smučanju na področjih odzivne moči, vzdržljivosti, hitrosti frekvence gibanja nog in ravnotežja ni pričakovati večjih razlik med generacijami. Kljub vsemu pa je bilo pri treh spremenljivkah v modelu OSMOT/MPU iz generacije v generacijo opaziti izboljševanje rezultatov. Gre za spremenljivke sposobnost hitrosti (MMENS20 in MHGNS20L), ki ima najvišji koeficient prirojenosti (Pistotnik, 2003) sposobnosti koordinacije gibanja celega telesa (MKKRPN), ki je v tekmovalnem alpskem smučanju zelo pomembna (Lešnik, 1996).

Izračun napredka petih generacij smučarjev v teh spremenljivkah lahko na eni strani pomeni spodbudo za naprej tako z vidika genskega potenciala merjencev kot tudi organizacijo dovolj raznovrstnega treninga, ki kaže učinke v razvoju koordinacije gibanja. Pri dveh spremenljivkah (MZGIBE in MGATPK) smo ugotovili upad rezultatov skozi pet generacij merjencev, kar lahko pomeni, da je bilo v zadnjem desetletju v procesu treniranja obravnavane kategorije morda premalo poudarka na treningu moči celega telesa in gibljivosti. Ker je oboje zelo pomembno za uspešno premagovanje naporov (moč) in posledic treninga (gibljivost, raztezanje ...), bo v prihodnje treba v trening očitno vključevati več tovrstnih vsebin.

6.3.2 Osnovni statistični parametri spremenljivk specialne motorike modela MPU (3. nivo)

Izračun osnovnih statističnih parametrov spremenljivk specialne motorike (SPMOT) selekcioniranega vzorca je bil narejen na 4 spremenljivkah. Rezultati so prikazani v Tabeli 9.

Tabela 9

Osnovni statistični parametri spremenljivk specialne motorike modela MPU

MOT/SPMOT MPU (3. nivo)

Šifra spremenljivke modela MPU	SEZ (GEN)	Σ N/SEL	AS	SD	Min	Max
MMRNPK	2001/02 (1)	22	49,09	5,37	38	58
	2003/04 (2)	26	54,35	4,89	42	63
	2005/06 (3)	38	49,87	7,17	32	60
	2007/08 (4)	41	50,95	4,99	39	59
	2009/10 (5)	36	50,36	6,01	34	60
MKHRVIS	2001/02 (1)	22	15,67	2,91	11,3	22
	2003/04 (2)	26	13,73	1,90	9,8	18,3
	2005/06 (3)	38	15,10	2,73	10,2	23,6
	2007/08 (4)	41	15,63	2,03	11,6	20
	2009/10 (5)	36	15,58	3	11	24,9
SKI9	2001/02 (1)	22	32,15	2,87	25,9	37,5
	2003/04 (2)	26	32,25	1,85	30	37,1
	2005/06 (3)	38	33,39	3,27	29,2	46,7
	2007/08 (4)	41	31,85	2,24	27,6	37,8
	2009/10 (5)	36	31,41	1,86	28,2	35,3
MKRBNR	2001/02 (1)	22	10,02	2,42	6	14
	2003/04 (2)	26	9,85	2,91	6	18
	2005/06 (3)	38	13,16	4,18	4	21
	2007/08 (4)	41	13,68	2,86	8	20
	2009/10 (5)	36	13,66	2,71	9	19

Legenda: MOT/SPMOT MPU – spremenljivke specialne motorike modela potencialne uspešnosti (3. nivo), SEZ(GEN) – smučarska sezona (generacija selekcioniranega vzorca), Σ N/SEL – število merjencev selekcioniranega vzorca, AS – aritmetična sredina, SD – standardni odklon, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, MMRNPK – preskoki na klopci (30s), MKHRVIS – vzpenjanje in spuščanje, SKI9 – osmice okrog 9 kegljev, MKRBNR – bobnanje roke/noge.

Vrednosti osnovnih statističnih parametrov spremenljivk specialne motorike petih generacij selekcioniranega vzorca merjencev so prikazane skladno z vrstnim redom spremenljivk v MPU.

Pri prvi spremenljivki specialne motorike MMRNPK, ki meri hitrost izvajanja zaporednih ciklov ekscentrično-koncentričnih mišičnih kontrakcij, je skozi obdobje vseh petih generacij opaziti nihanje povprečnih vrednosti. Najslabši rezultat je dosegla prva generacija (AS = 49,09 pon). V nadaljevanju je pri drugi generaciji sledil najboljši povprečni rezultat desetletnega obdobja (AS = 54,35 pon). Iz obdobja zadnjih treh generacij je razvidno nihanje povprečnih vrednosti spremenljivke MMRNPK. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 4,89 do 7,17). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazimo, da so minimalni rezultati iz leta

v leto različni in nihajo za 10 ponovitev (Min = 32 do 42 pon). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov manjši, znaša pa 5 ponovitev (Max = 58 do 63 pon). Tudi pri drugi spremenljivki MKHRVIS, ki meri sposobnost hitrega reševanja v naprej določenih motoričnih nalogah, je skozi obdobje vseh petih generacij opaziti nihanje povprečnih vrednosti. Najslabši rezultat izmed generacij je dosegla prva generacija (AS = 15,67 s). V nadaljevanju je pri drugi generaciji sledil najboljši povprečni rezultat desetletnega obdobja (AS = 13,73 s). Iz obdobja zadnjih treh generacij je razvidno nihanje povprečnih vrednosti spremenljivke MKHRVIS. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 1,9 do 3). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 1,8 sekunde (Min = 9,8 do 11,6 s). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji, znaša pa 6,6 sekunde (Max = 18,3 do 24,9 s). Pri spremenljivki SKI9, s katero ugotavljamo sposobnost hitrega spreminjanja smeri gibanja, je pri prvih treh generacijah opazno naraščanje povprečnih vrednosti (AS = 32,15 do 33,39 s), kar pomeni doseganje slabših rezultatov. V zadnjih dveh generacijah pa je opazen zasuk povprečnih vrednosti navzdol, kar pomeni, da je bil dosežen napredek v sposobnosti agilnosti (AS = 31,85 do 31,41 s). Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) so se v zadnjih treh generacijah zmanjševale tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 3,27 do 1,86). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 4,1 sekunde (Min = 25,9 do 30 s). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji, znaša pa 11,4 sekunde (Max = 46,7 do 35,3 s). Pri spremenljivki MKRBNR, ki meri sposobnost hitrega izvajanja ritmičnih struktur, je skozi obdobje vseh petih generacij opaziti nihanje povprečnih vrednosti. Najslabši rezultat je dosegla druga generacija (AS = 9,85 pon). Iz obdobja zadnjih treh generacij je razvidno nihanje povprečnih vrednosti spremenljivke. Skladno z rezultati povprečnih vrednosti po posameznih letih (generacijah) nihajo tudi vrednosti standardnih odklonov (SD = 2,42 do 4,18). V petih generacijah selekcioniranega vzorca opazamo, da so minimalni rezultati iz leta v leto različni in nihajo za 5 ponovitev (Min = 4 do 9 pon). Pri maksimalnih vrednostih vzorca je razpon rezultatov večji, znaša pa 7 ponovitev (Max = 14 do 21 pon). Podobno kot pri osnovnih motoričnih sposobnostih so rezultati osnovnih statističnih parametrov specialnih motoričnih sposobnosti skozi pet generacij selekcioniranega vzorca merjencev v pretežnem delu nihali. To je zaznati pri vseh 4 spremenljivkah, pri čemer pa moramo poudariti spodbudne rezultate kar pri treh

spremenljivkah (MMRNPK, SKI9 in MKRBNR). Po tekmovalni sezoni 2006/07 (od tretje generacije dalje) je opazen očiten napredek v izrazito smučarskih spremenljivkah, ki so vezane na sposobnosti koordinacije gibanja vsega telesa, agilnosti in prepoznavanje in izvajanje zapletenih ritmičnih struktur. Vse naštetu je v procesu treninga v alpskem smučanju zelo pomembno, zato lahko naše ugotovitve pomenijo potrditev uvedbe raznovrstnih športnih vsebin v proces treninga alpskega smučanja v zadnjih letih. Ker moramo s tem procesom nadaljevati, bo treba uveljavljen proces treninga specialnih smučarskih vsebin v bodoče še nadgrajevati.

6.4 Primerjava rezultatov vzorcev merjencev v presečnih spremenljivkah modela ŠVK in MPU v obdobju od 2001 do 2010

Skladno s postavljenimi cilji naloge (Cilj 1) smo status selekcioniranega vzorca v nalogi definirali na podlagi izračunanih razlik v 5 presečnih spremenljivkah modela ŠVK in MPU. Tako smo ugotovili, v katerih presečnih spremenljivkah skozi 5 zaporednih generacij (NES in SEL) v obdobju od 2001 do 2010 prihaja do statistično značilnih razlik in v korist katerega vzorca. Rezultati primerjav so prikazani v Tabeli 10.

Tabela 10

Osnovni statistični parametri presečnih spremenljivk modela ŠVK in MPU

PRESEČNE SPREMENLJIVKE MODELA ŠVK IN MPU

ŠL/SEZ	GEN (X)	ATT/AT		ATV/AV		SDM/MMENS DM		PON/MKKRPN		PRE/MGATPK	
		NES	SEL	NES	SEL	NES	SEL	NES	SEL	NES	SEL
2001/02	1987/88 (1)	56,88	54,59	166,25	165,17	195,8	220,27	11,23	9,227	44,45	51,45
2003/04	1989/90 (2)	57,14	58,54	166,7	166,84	194,61	221,46	11,283	8,465	43,95	52,53
2005/06	1991/92 (3)	58,07	55,34	167,06	166,68	193,94	217,69	11,353	8,892	43,5	51,04
2007/08	1993/94 (4)	58,87	58,88	167,3	165,83	192,98	214,8	11,636	8,565	43,05	51,76
2009/10	1995/96 (5)	59,55	56,62	167,48	164,28	192,7	217,5	11,831	8,622	42,4	45,47
p		0,103		0,022		0,000		0,000		0,000	
η_p^2		0,000		0,000		0,001		0,001		0,001	

Legenda: ATT/AV – telesna teža, ATV/AV – telesna višina, SDM/MMENS DM – skok v daljino z mesta, PON/MKKRPN – poligon nazaj, PRE/MGATPK – predklon na klopici, ŠL/SEZ – šolsko leto/tekmovalna sezona, GEN (X) – letnice rojstva generacije (zaporedna številka generacije), NES – neselekcioniirani vzorec merjencev, SEL – selekcioniiran vzorec merjencev, p – statistična značilnost povezav med izbranimi spremenljivkami morfolgije in motorike s kriterijsko spremenljivko od leta 2001 do 2010, η_p^2 – delni Eta kvadrat.

Za obravnavanje razlik med vzorci smo uporabili dvofaktorsko analizo variance (ANOVA). Čeprav je neselekcioniirani vzorec neselekcioniirane populacije (NES) obsegal veliko večje število merjencev, znaša delež selekcioniiranega vzorca (SEL) znotraj neselekcioniiranega 0,18 %, kar pomeni manj kot 1 % tveganja napake. Pri izračunu razlik med NES in SEL smo se osredotočili le na obravnavanje razlik v celotnem časovnem razponu od leta 2001 do 2010 z upoštevanjem dveh faktorjev (leta meritve-ŠL/SEZ in vzorca-NES in SEL).

Izračunane vrednosti rezultatov v obdobju 2001–2010 so na nivoju 5-odstotnega tveganja pokazale statistično značilne razlike med NES in SEL v kar štirih od petih presečnih spremenljivk. Edina spremenljivka, kjer razlike med vzorcema niso statistično značilne, je spremenljivka telesne teže (ATT/AT; $P = 0,113$), pri kateri so bili večji del obravnavanega obdobja večji rezultati na strani neselekcioniiranega vzorca. Pri spremenljivki telesne višine lahko govorimo o bolj uravnoteženih rezultatih med NES in SEL, vendar so – razen v drugi generaciji – vsa preostala leta povprečni rezultati na strani NES. Ugotovljene razlike so statistično značilne v prid NES (ATV/AV; $P = 0,022$). Pri spremenljivkah sonožne eksplozivne moči (/SDM/MMENSDEM), koordinacije gibanja (PON/MKKRPN) ter gibljivost telesa (MGATPK) so bile med vzorcema NES in SEL dokazane statistično značilne razlike v prid SEL ($P = 0,000$). Dokazane razlike v presečnih spremenljivkah modela ŠVK in MPU smo kvantificirali s pomočjo izračuna delnega Eta kvadrata (η_p^2). Ta prikazuje odstotek pojasnjene variance s strani posamezne spremenljivke in znaša pri spremenljivkah morfologije 0,000 (ATT/AT in ATV/AV; $\eta_p^2 = 0,000$). Pri preostalih treh spremenljivkah motorike je vrednost delnega Eta kvadrata znašala 0,001 (SDM/MMENSDEM, PON/MKKRPN in PRE/MGATPK; $\eta_p^2 = 0,001$). Iz izračunanih delnih Eta kvadratov lahko sklepamo, da je velikost vpliva leta meritev NES in SEL pri obravnavanih spremenljivkah imela zelo majhno vrednost.

Na osnovi izračunanih rezultatov smo definirali status selekcioniiranega vzorca (SEL) glede na splošno populacijo iste starosti (NES). Rezultati potrjujejo razlike med NES in SEL v vseh motoričnih dimenzijah, kar je nedvomno posledica redne vključenosti v proces treninga SEL, na drugi strani pa v gibalno manj aktivni vzorec NES.

6.5 Povezanost rezultatov morfoloških in motoričnih spremenljivk modela MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko v obdobju od 2001 do 2010

Zaradi boljše preglednosti smo MPU razdelili na 3 nivoje, zato bo nadaljnji izračun rezultatov povezav potekal po posameznih nivojih v smeri od spodaj navzgor. Skladno z drugim zastavljenim ciljem disertacije (cilj 2) bomo v nadaljevanju izračunali povezanost naslednjih spremenljivk in sklopov spremenljivk MPU s kriterijsko spremenljivko (tekmovalna uspešnost):

- Tretji nivo MPU:
 - 7 spremenljivk morfolologije (MORF) in
 - 17 spremenljivk motorike (MOT).
- Drugi nivo MPU:
 - 3 sklopi drugega nivoja spremenljivk področja morfolologije (MORF):
 - sklop 1 spremenljivke telesne teže (MASA),
 - sklop 4 eksternih geometrijskih razsežnosti (EKSGEOR) in
 - sklop 2 internih geometrijskih razsežnosti (INTGEOR).
 - 2 sklopa drugega nivoja spremenljivk področja motorike (MOT) so:
 - sklop 13 spremenljivk osnovne motorike (OSMOT) in
 - sklop 4 spremenljivk specialne motorike (SPMOT).
- Prvi nivo MPU:
 - 7 spremenljivk morfolologije (MORF),
 - 17 spremenljivk motorike (MOT).
- Najvišji nivo MPU:
 - Vse spremenljivke MPU (MORF in MOT).

6.5.1 Povezanost rezultatov posameznih morfoloških spremenljivk modela MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Za izračun stopnje povezanosti med posameznimi spremenljivkami 3. nivoja morfolologije s kriterijsko spremenljivko (za pet generacij merjencev od 2010 do 2010) smo uporabili metodo izračuna korelacij. Izračune Pearsonovih korelacijski koeficientov povezanosti

posameznih morfoloških spremenljivk s kriterijsko spremenljivko bomo interpretirali najprej v vertikalni smeri (po generacijah), nato pa še v horizontalni (po spremenljivkah). Rezultati so prikazani v Tabeli 11.

Tabela 11

Povezanost posameznih morfoloških spremenljivk MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Šifra sprem. MPU	r/GEN (X)				
	2001/02 (1)	2003/04 (2)	2005/06 (3)	2007/08 (4)	2009/10 (5)
AT	0,483*	0,076	0,333*	0,506*	0,434*
AV	0,530*	0,163	0,377*	0,316*	0,561*
APKOLL	0,461*	0,085	0,176	0,132	0,071
APSSL	0,510*	0,133	0,405*	-0,032	0,309
AOSL	0,207	-0,059	0,196	0,392*	0,521*
AKGS	-0,129	-0,412*	0,060	-0,143	0,043
AKGT	-0,270	-0,177	0,064	0,018	0,036

Legenda: r/GEN (X) – Pearsonov korelacijski koeficient glede na generacijo selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije), * – statistično značilna povezava na nivoju 5 % tveganja, AT – telesna teža, APKOLL – premer kolena levo, AV – telesna višina, APSSL – premer skočnega sklepa levo, AOSL – obseg stegna levo, AKGS – kožna giba stegna, AKGT – kožna guba trebuha.

Pri prvi generaciji merjencev so bile od skupno sedmih spremenljivk morfologije s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezane štiri spremenljivke, in sicer AT ($r = 0,483$; $p = 0,023$), AV ($r = 0,530$; $p = 0,011$), APKOLL ($r = 0,461$; $p = 0,031$) in APSSL ($r = 0,510$; $p = 0,015$). Iz rezultatov lahko sklepamo, da so se na tekmovanjih za Pokal Hervis (2001/02) bolje uvrščali težji in višji tekmovalci z bolj izraženimi premeri spodnjih okončin. Glede na dobljene izračune je v tej generaciji na uspešnost na tekmovanjih pomembno vplivala konstitucija telesa brez izrazitejših obsegov spodnjih okončin (AOSL) in kožnih gub telesa (AKGT). Pri drugi generaciji merjencev je bilo v primerjavi z vsemi preostalimi generacijami s kriterijsko spremenljivko povezanih najmanj spremenljivk. Statistično značilno povezanost smo izračunali le pri spremenljivki AKGS ($r = -0,412$; $p = 0,037$). To lahko pomeni, da so bili na tekmovanjih za Pokal Get Power (2003/04) uspešnejši tekmovalci z močnejše izraženo kožno gubo stegna, medtem ko od ostalih morfoloških dimenzij (AT, AV, APKOLL, APSSL, AOSL in AKGT) na uspešnost v tej sezoni ni vplivala. Iz tega razberemo, da med tekmovalci v tem letu ni bilo nikogar, ki bi imel bolj izražene morfološke dimenzije in bi bil hkrati tudi med uspešnejšimi na tekmovanjih. Pri vseh naslednjih generacijah (tretja, četrta in peta) je bila – podobno kot pri prvi – za doseganje rezultatov na tekmovanjih najvišjega ranga pomembna telesna konstitucija tekmovalcev. V tretji generaciji so bile s tekmovalno uspešnostjo v

Pokalu Argeta statistično značilno povezane spremenljivke AT ($r = 0,333$; $p = 0,041$), AV ($r = 0,377$; $p = 0,020$) in APSSL ($r = 0,405$; $p = 0,012$). Glede na rezultate so se tudi na tekmovanjih za Pokal Argeta (2005/06) bolje uvrščali težji in višji tekmovalci z bolj izraženimi premeri spodnjih okončin, predvsem skočnega sklepa. Izrazitejših vplivov na uspešnost izmed ostalih morfoloških mer (APKOLL, AKGS in AKGT) pri tretji generaciji ni bilo zaznati. Pri četrti in peti generaciji so bile s tekmovalno uspešnostjo statistično značilno povezane iste tri spremenljivke (AT, AV in AOSL). Zlasti pri četrti generaciji je bil vpliv dimenzije telesne teže (AT) še nekoliko izrazitejši ($r = 0,506$; $p = 0,001$), statistično značilno pa sta bili z uspešnostjo povezani še spremenljivki AV ($r = 0,316$; $p = 0,044$) in AOSL ($r = 0,392$; $p = 0,011$). Podobni so bili rezultati tudi v zadnji generaciji, pri čemer moramo poudariti, da je z najvišjim izračunanim koeficientom povezanosti na uspešnost vplivala AV ($r = 0,561$; $p = 0,000$). Statistično značilen vpliv na uspešnost zadnje generacije v Pokalu Argeta (2009/10) sta imeli tudi spremenljivki AT ($r = 0,434$; $p = 0,008$) in AOSL ($r = 0,521$; $p = 0,001$). Izrazitejših vplivov na uspešnost izmed ostalih morfoloških mer (APKOLL, APSSL, AKGS in AKGT) pri obeh zadnjih generacijah merjencev ni bilo.

Analiza povezav po posameznih spremenljivkah (horizontalno) kaže, da je število statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk morfologije v drugi polovici desetletnega obdobja bilo večje kot pred tem. Dokazali smo, da sta spremenljivki AT in AV v največji meri in skozi večji del obdobja od 2001 do 2010 statistično značilno vplivali na uspešnost mladih tekmovalcev. Izjema je le druga generacija. Glede na rezultate spremenljivke APKOLL lahko rečemo, da je imela statistično značilen vpliv na uspešnost le v prvi generaciji ($r = 0,461$), kasneje pa ne več. Samo pri drugi generaciji (izmed petih) je na tekmovalno uspešnost vplivala tudi spremenljivka AKGS ($r = -0,412$). Spremenljivka APSSL je na doseganje rezultatov pomembno vplivala v prvi ($r = 0,510$) in tretji ($r = 0,405$) generaciji, pri ostalih treh pa ne. Skozi obdobje desetih let se je povezanost med kriterijem in spremenljivko AOSL konstantno povečevala, statistična značilnost te povezave pa je dokazana le pri zadnjih dveh generacijah (2007/08; $r = 0,392$ in 2009/10; $r = 0,521$). Spremenljivka AKGT v nobenem letu ni imela statistično značilne povezave.

V celotnem sklopu morfoloških spremenljivk MPU smo od skupno 35 izračunali 12 statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk morfologije s kriterijem. Poudariti moramo, da je

v vsaki generaciji prišlo do vsaj ene statistično značilne povezave, v večini pa so bile s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezane tri do štiri spremenljivke morfolologije.

Najpomembnejša ugotovitev tega dela raziskave je, da sta izmed vseh morfoloških spremenljivk MPU v obdobju do 2001 do 2010 na doseganje dobrih rezultatov na tekmovanjih otroških kategorij v največji meri vplivali dimenziji telesne teže in telesne višine, v določenih generacijah pa tudi premeri in obsegi spodnjih okončin. Iz slednjega lahko zaključimo, da konstitucija telesa (AT in AV) s posebej izpostavljenimi in bolj obremenjenimi deli telesa (APKOLL, APSSL, AOSL) v otroškem alpskem smučanju (ob vseh ostalih pomembnih dejavnikih) pomembno vpliva na doseganje dobrih uvrstitev.

6.5.2 Povezanost rezultatov sklopov morfoloških spremenljivk modela MPU (2. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Za izračun stopnje povezanosti med sklopi izbranih morfoloških spremenljivk MPU (2. nivo) s kriterijsko spremenljivko (za pet generacij merjencev od 2010 do 2010) smo uporabili metodo klasične multiple regresijske analize. Izračune povezanosti med sklopi izbranih morfoloških spremenljivk s kriterijsko spremenljivko bomo interpretirali najprej v vertikalni smeri (po generacijah), nato pa še v horizontalni (po spremenljivkah). Rezultati so prikazani v Tabeli 12.

Tabela 12

Povezanost sklopov morfoloških spremenljivk MPU (2. nivo) s kriterijsko spremenljivko

		r/GEN (X) ali R/GEN (X)					
Šifra sklopa sprem. MPU		2001/02 (1)	2003/04 (2)	2005/06 (3)	2007/08 (4)	2009/10 (5)	Σ
MASA	r	0,483*	0,076	0,333*	0,506*	0,434*	0,353*
	p	0,023	0,714	0,041	0,001	0,008	0,000
	R ² _{adj.}	0,195	-0,036	0,086	0,237	0,164	0,119
EKSGEOR	R	0,581	0,235	0,501*	0,488*	0,638*	0,386*
	p	0,117	0,871	0,044	0,04	0,002	0,000
	R ² _{adj.}	0,182	-0,125	0,160	0,153	0,331	0,128
INTGEOR	R	0,270	0,417	0,067	0,234	0,043	0,091
	p	0,487	0,111	0,924	0,342	0,969	0,515
	R ² _{adj.}	-0,025	0,102	-0,052	0,005	-0,059	-0,004

Legenda: r/GEN (X) – Pearsonov korelacijski koeficient glede na generacijo selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije); v tem primeru velja samo za samostojno spremenljivko AT, ki v MPU na drugem nivoju sama tvori sklop MASA, R/GEN (X) – koeficient multiple korelacije glede na generacijo selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije), Σ – izračun povezanosti za celotno obravnavano obdobje 2001 do 2010, p – statistična značilnost povezav med izbranim sklopom spremenljivk morfologije s kriterijsko spremenljivko, * – statistično značilna povezanost na nivoju 5 % tveganja, R²_{adj.} – popravljeni kvadrat multiple korelacije, MASA – masa telesa, EKSGEOR – sklop spremenljivk eksternih geometrijskih razsežnosti, INTGEOR – sklop internih geometrijske razsežnosti.

Pri prvi generaciji merjencev je od treh sklopov spremenljivk morfologije (MASA, INTGEOR in EKSGEOR) s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezana samo spremenljivka AT, ki v MPU (2. nivo) samostojno tvori sklop MASA. Zato je bil v tem primeru za izračun povezanosti že na 3. nivoju MPU izračunan Pearsonov koeficient korelacije ($r = 0,483$), ki je pokazal statistično značilno stopnjo povezanosti ($p = 0,023$) med spremenljivko AT in kriterijsko spremenljivko. Druga dva sklopa spremenljivk sta pri prvi generaciji merjencev z uspešnostjo na tekmovanjih slabše in statistično neznačilno povezani (EKSGEOR; $R = 0,581$, $p = 0,117$ in INTGEOR; $R = 0,270$, $p = 0,487$). Na uspešnost na tekmovanjih za Pokal Hervis (2001/02) ni statistično značilno vplivala niti skupna povezanost sklopov spremenljivk EKSGEOR (AT, APKOLL, APSSL in AOSL), niti sklopov spremenljivk INTGEOR (AKGS in AKGT). Pri drugi generaciji merjencev s kriterijsko spremenljivko ni statistično značilno povezan noben od sklopov morfologije 2. nivoja MPU. Glede na predhodne rezultate povezav spremenljivk 3. nivoja smo to lahko pričakovali, kar še dodatno potrjuje naše ugotovitve, da med tekmovalci drugi generacije morda celo ni bilo nikogar, ki bi imel bolj izražene morfološke dimenzije in bi bil hkrati tudi med uspešnejšimi na tekmovanjih v Pokalu Get Power. Od tretje generacije merjencev naprej sta s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezana dva sklopa morfologije MPU (2. nivo). Prvi je sklop MASA (tretja generacija: $r = 0,333$, $p = 0,041$; četrta generacija: $R = 0,506$, $p = 0,001$; peta generacija: $R =$

0,434, $p = 0,008$), drugi pa je sklop spremenljivk EKSGEOR (tretja generacija: $r = 0,501$, $p = 0,044$; četrta generacija: $R = 0,488$, $p = 0,04$; peta generacija: $R = 0,638$, $p = 0,000$). Na uspešnost na tekmovanjih so pri mlajših kategorijah od sezone 2005/06 do 2009/10 boljše rezultate dosegali telesno težji (MASA) in višji tekmovalci AV z močnimi nogami, ki so odsev pokazateljev APKOLL, APSSL in AOSL. Koeficient multiple korelacije je v zadnji generaciji dosegel najvišjo vrednost ($R = 0,638$), ko je bila povezanost INTGEOR s kriterijsko spremenljivko od vseh let najnižja ($R = 0,043$).

Izračuni povezav sklopov spremenljivk morfologije s kriterijsko spremenljivko (horizontalno) se skozi obravnavano obdobje spreminjajo in so podobni rezultatom izračunov povezav na 3. nivoju MPU. Tudi na 2. nivoju je bilo število statistično značilnih povezav sklopov spremenljivk v drugi polovici desetletnega obdobja precej večje kot pred tem. Dokazali smo, da sta tudi na tem nivoju sklopa spremenljivk MASA in EKSGEOR v največji meri in skozi večji del obdobja od 2001 do 2010 (razen v drugi generaciji) statistično značilno vplivala na uspešnost mladih tekmovalcev. Glede na rezultate sklopa INTGEOR lahko rečemo, da so bili glede na izračune na 3. nivoju pričakovani in v nobeni generaciji s kriterijem niso imeli statistično značilne povezave. Najpomembnejša ugotovitev tega dela raziskave je, da smo z izračunom koeficientov multiple korelacije (R) potrdili in nadgradili ugotovitve izračunov na 3. nivoju MPU. Med tremi sklopi morfoloških spremenljivk sta v pretežnem delu obdobja do 2001 do 2010 na doseganje dobrih rezultatov na tekmovanjih otroških kategorij statistično značilno vplivala sklopa spremenljivk MASA in EKSGEOR. Dodatna potrditev tega so tudi statistično značilni koeficienti povezanosti sklopov spremenljivk s kriterijem za celotno obdobje od 2001 do 2010 (MASA: $r = 0,353$, $p = 0,000$ in EKSGEOR: $R = 0,386$, $p = 0,000$). Trditvam, da je v otroškem tekmovalnem smučanju (ob vseh ostalih pomembnih dejavnikih) pomembna konstitucija, lahko torej dodamo še to, da so ob ustrezno izraženi telesni teži in telesni višini za premagovanje smučarskih naporov posebej pomembni količina mišičnega tkiva na stegnih in premeri sklepov v gležnjih in kolenih.

6.5.3 Povezanost rezultatov celotnega modela morfoloških spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Za izračun stopnje povezanosti celotnim modelom morfoloških spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko (za pet generacij merjencev od 2010 do 2010) smo tako kot na 2. nivoju uporabili metodo klasične multiple regresijske analize. Izračune povezanosti med vsemi morfološkimi spremenljivkami (skupaj) s kriterijsko spremenljivko prikazuje Tabela 13.

Tabela 13

Povezanost celotnega modela morfoloških spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Šifra sklopa sprem. MPU		R/GEN (X)					Σ
		2001/02 (1)	2003/04 (2)	2005/06 (3)	2007/08 (4)	2009/10 (5)	
MORF	R	0,681	0,534	0,547	0,673*	0,698*	0,464*
	p	0,182	0,447	0,118	0,003	0,005	0,000
	R ² _{adj.}	0,195	0,007	0,136	0,337	0,36	0,180

Legenda: R/GEN (X) – koeficient multiple korelacije glede na generacijo selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije), Σ – izračun povezanosti za celotno obravnavano obdobje 2001 do 2010, p – statistična značilnost povezav med celotnim sklopom spremenljivk morfologije s kriterijsko spremenljivko, * – statistična značilna povezanost na nivoju 5 % tveganja, R – koeficient multiple korelacije, p – statistična značilnost povezav med sklopom modela morfologije s kriterijsko spremenljivko, R²_{adj.} – popravljeni kvadrat multiple korelacije, MORF – celoten model spremenljivk morfologije.

Rezultati povezanosti celotnega sklopa morfologije s kriterijsko spremenljivko potrjujejo vse dosedanje ugotovitve. Pri prvi, drugi in tretji generaciji merjencev sklop spremenljivk MORF (1. nivo) ne kaže statistično značilnih povezav s kriterijsko spremenljivko, po sezoni 2005/06 pa postajajo povezave med celotnim modelom morfologije in tekmovalno uspešnostjo otrok v alpskem smučanju iz leta v leto močnejše in statistično pomembne (MORF 2007/08: R = 0,673, p = 0,003 in MORF 2009/10: R = 0,698, p = 0,005). Pri zadnji generaciji je izračunana tudi najvišja vrednost popravljenega kvadrata multiple korelacije (R²_{adj.} = 0,36), kar pomeni, da smo v omenjeni sezoni z modelom morfoloških spremenljivk pojasnili največji del variance kriterijske spremenljivke (tekmovalna uspešnost).

Izračuni povezav celotnega modela MORF s kriterijsko spremenljivko so visoke, se skozi celotno obravnavano obdobje spreminjajo in so logična nadgradnja dobljenim rezultatom na 3. in 2. nivoju MPU. Močne in statistično značilne povezave po sezoni 2005/06 pomenijo, da so znotraj prostora spremenljivk modela MORF prevladale statistično značilne povezave posameznih (3. nivo) in sklopov (2. nivo) spremenljivk. Najpomembnejša ugotovitev tega

dela raziskave je, da smo z izračunom koeficienta multiple korelacije (R) potrdili in nadgradili ugotovitve na podlagi izračunov 3. in 2. nivoja MPU. Tudi na 1. nivoju smo potrdili, da so konstitucija telesa (AT in AV), ob tem pa še močno izraženi obsegi (AOSL) in premeri spodnjih okončin (APKOLL in APSSL), zelo pomembni za lažje premagovanje naporov treningov in tekmovanj v alpskem smučanju.

6.5.4 Povezanost rezultatov posameznih motoričnih spremenljivk modela MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Za izračun stopnje povezanosti med posameznimi spremenljivkami 3. nivoja motorike s kriterijsko spremenljivko (za pet generacij merjencev od 2010 do 2010) smo uporabili metodo izračuna korelacij. Izračune Pearsonovih korelacijskih koeficientov povezanosti posameznih motoričnih spremenljivk s kriterijsko spremenljivko bomo interpretirali najprej v vertikalni smeri (po generacijah), nato pa še v horizontalni smeri (po spremenljivkah). Zaradi zelo velikih, a kljub vsemu realnih razlik med merjenci in posledičnega pojava t. i. osamelcev (MRSOSPT v 2001/02 in 2005/06 in MRSOSVT v 2003/04 in 2005/06), smo obe omenjeni spremenljivki logaritmirali. S tem statističnim postopkom smo prispevali k višji ravni relevantnosti rezultatov, ki se navezujejo tako na 2. kot tudi na 3. cilj. Povezanost rezultatov posameznih motoričnih spremenljivk modela MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko je prikazana v Tabeli 14.

Tabela 14

Povezanost posameznih motoričnih spremenljivk MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Šifra spremenljivke modela MPU	r/GEN (X)				
	2001/02 (1)	2003/04 (2)	2005/06 (3)	2007/08 (4)	2009/10 (5)
MMEN3SM	0,573*	0,523*	0,326*	0,424*	0,592*
MMENSDM	0,609*	0,645*	0,373*	0,449*	0,547*
MSKOK10	0,601*	0,446*	0,304	0,447*	0,551*
MZGIBE	0,557*	0,46*	0,257	0,289	0,414*
MMENS20	-0,257	-0,420*	-0,289	-0,528*	-0,358*
MHGNS20L	-0,272	-0,002	-0,320*	-0,412*	-0,448*
MT300	-0,404	-0,356	-0,455*	-0,274	-0,443*
MHFNTD	-0,020	0,132	0,086	0,346*	0,132
MHFNTL	0,188	0,173	0,130	0,299	0,453*
MKKRPN	-0,201	-0,198	-0,253	-0,174	-0,396*
MGATPK	0,256	0,464*	0,330*	0,462*	0,011
MRSOSPT	-0,016	0,051	0,186	0,188	0,286
MRSOSVT	0,176	0,198	0,173	-0,063	0,309
MMRNPK	0,243	0,568*	0,415*	0,433*	0,378*
MKHRVIS	-0,041	-0,307	-0,272	-0,227	-0,425*
SKI9	-0,434*	-0,356	-0,18	-0,12	-0,69*
MKRBNR	0,179	0,196	0,029	0,129	0,13

Legenda: r/GEN (X) – Pearsonov korelacijski koeficient glede na generacijo selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije), * – statistično značilna povezava na nivoju 5 % tveganja, MMEN3SM – troskok z mesta, MMENSDM – skok v daljino z mesta, MSKOK10 – deseteroskok sonožno, MZGIBE – zgibe v podprijemu, MMENS20 – šprint 20 m nizki start, MHGNS20L – šprint 20 m visoki start, MT300 – tek na 300 m, MHFNTD – taping z nogo (desno), MHFNTL – taping z nogo (levo), MKKRPN – poligon nazaj, MGATPK – predklon na klopci, MRSOSPT – ravnotežje prečno na klopci, MRSOSVT – ravnotežje vzdolžno na klopci, MMRNPK – preskoki na klopci (30 s), MKHRVIS – vzpenjanje in spuščanje, SKI9 – osmice okrog 9 kegljev, MKRBNR – bobnanje roke/noge.

Izračuni povezanosti rezultatov posameznih motoričnih spremenljivk modela MPU (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko kažejo na dejstvo, da je v modelu motorike skozi celotno obravnavano obdobje statistično značilnih skoraj polovica od vseh povezav. Število statistično značilnih povezav se je iz generacije v generacijo (razen v tretji generaciji) povečevalo. Tako je v prvi s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih pet, v drugi sedem, tretji šest, četrti osem in v zadnji generaciji kar 12 od skupno 17 spremenljivk. Pri tem ne moremo mimo tega, da je skozi celotno obdobje od 2001 do 2010 opaziti, da imajo s kriterijsko spremenljivko večjo stopnjo povezanosti »sorodne« spremenljivke, ki so tudi v visoki medsebojni korelaciji. Gre predvsem za spremenljivke različnih pojavnih oblik moči (MMEN3SM, MMENSDM, MSKOK10, MZGIBE), hitrosti (MMENS20, MMENS20L) in specialne koordinacije (MKHRVIS, SKI9).

Pri prvi generaciji merjencev je bilo od skupno 17 spremenljivk motorike s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih najmanj, in sicer le pet. Od teh so bile štiri spremenljivke moči – MMEN3SM ($r = 0,573$; $p = 0,005$), MMENSDM ($r = 0,609$; $p = 0,003$), MSKOK10 ($r = 0,601$; $p = 0,003$), MZGIBE ($r = 0,557$; $p = 0,007$) in ena spremenljivka specialne koordinacije – SKI9 ($r = -0,434$; $p = 0,044$). Na meji statistične značilnosti je bila tudi spremenljivka vzdržljivosti v hitrosti MT300 ($r = -0,404$; $p = 0,062$). Iz dobljenih rezultatov lahko sklepamo, da so se na tekmovanjih za Pokal Hervis (2001/02) višje uvrščali tekmovalci z bolj izraženimi sposobnostmi enonožne in sonožne odrivne moči, moči rok (in vsega telesa), blizu tega pa so bili tudi tekmovalci z visoko stopnjo razvitosti vzdržljivosti v hitrosti. Glede na dobljene izračune je v tej generaciji na uspešnost na tekmovanjih pomembno vplivala sposobnost obvladovanja hitrega spreminjanja smeri gibanja telesa v omejenem prostoru. Pri drugi generaciji merjencev je bilo v primerjavi s prvo s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih več, in sicer skupno sedem. Ob štirih spremenljivkah moči – MMEN3SM ($r = 0,523$; $p = 0,006$), MMENSDM ($r = 0,645$; $p = 0,000$), MSKOK10 ($r = 0,446$; $p = 0,022$), MZGIBE ($r = 0,46$; $p = 0,018$) so se v tej generaciji kot pomembne pokazale še sposobnost razvoja hitrosti frekvence gibanja nog – MMENS20 ($r = -0,420$; $p = 0,033$), gibljivost – MGATPK ($r = 0,464$; $p = 0,017$) in spremenljivka specialne koordinacije, ki že v svoji osnovi (sonožni poskoki) ponazarja imitacijo smučarske motorike – MMRNPK ($r = 0,568$; $p = 0,002$). Na meji statistične značilnosti je v tej generaciji bila tudi spremenljivka specialne koordinacije – SKI9 ($r = 0,356$; $p = 0,074$). Na tekmovanjih za Pokal Get Power (2003/04) so bili uspešnejši tekmovalci z bolj izraženimi sposobnostmi enonožne in sonožne odrivne moči, moči rok (in vsega telesa), hitrosti in gibljivosti, blizu tega pa so bili tudi tekmovalci z visoko stopnjo sposobnosti hitrega in natančnega premagovanja vnaprej predpisanega gibanja in sposobnostjo izvajanja celostnih programov gibanja. Pri tretji generaciji merjencev je bilo s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih skupno šest spremenljivk. Ob dveh spremenljivkah moči – MMEN3SM ($r = 0,326$; $p = 0,046$), MMENSDM ($r = 0,373$; $p = 0,021$) se je v tej generaciji kot pomembna pokazala še druga od sposobnosti hitrosti frekvence gibanja nog – MMENS20L ($r = -0,320$; $p = 0,05$) in sposobnost hitrostne vzdržljivosti – MT300 ($r = -0,455$; $p = 0,004$), gibljivost – MGATPK ($r = 0,330$; $p = 0,043$), od spremenljivk specialne koordinacije pa MMRNPK ($r = 0,415$; $p = 0,010$). Na meji statistične značilnosti je bila v tej generaciji tudi spremenljivka, ki kaže sposobnost ponavljajoče se odrivne sonožne moči MSKOK10 ($r = 0,304$; $p = 0,064$). Na tekmovanjih za Pokal Argeta

(2005/06) so bili torej uspešnejši tekmovalci z bolj izraženimi sposobnostmi enonožne in sonožne odzivne moči, sposobnostjo razvoja maksimalne hitrosti, hitrostne vzdržljivosti in gibljivosti. Pri četrti generaciji merjencev je bilo s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih skupno osem spremenljivk. Ob treh spremenljivkah moči – MMEN3SM ($r = 0,424$; $p = 0,006$), MMENS20 ($r = 0,449$; $p = 0,003$) in MSKOK10 ($r = 0,447$; $p = 0,003$) sta se kot pomembni pokazali še obe spremenljivki sposobnost razvoja hitrosti frekvence gibanja nog – MMENS20 ($r = -0,528$; $p = 0,000$) in MHGNS20L ($r = 0,412$; $p = 0,007$), sposobnost koordiniranega izvajanja alternativnih gibov z ного – MHFNTD ($r = 0,346$; $p = 0,027$), gibljivost – MGATPK ($r = 0,462$; $p = 0,002$) in spremenljivka MMRNPK ($r = 0,433$; $p = 0,005$). Na tekmovanjih za Pokal Argeta (2007/08) so bili uspešnejši tekmovalci z bolj izraženimi sposobnostmi enonožne in sonožne odzivne moči, hitrosti, koordiniranega izvajanja alternativnih gibov z ного, gibljivosti in sposobnostjo sonožnega cikličnega izvajanja ekscentrično-koncentričnih mišičnih kontrakcij. Pri zadnji generaciji je bilo s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih največ merjencev, skupno dvanajst spremenljivk. S kriterijem so bile pomembno povezane vse spremenljivke, ki v prostoru osnovne motorike MPU tvorijo področje moči – MMEN3SM ($r = 0,592$; $p = 0,000$), MMENS20 ($r = 0,547$; $p = 0,001$), MSKOK10 ($r = 0,551$; $p = 0,000$) ZGIBE ($r = 0,414$; $p = 0,012$), hitrosti – MMENS20 ($r = -0,358$; $p = 0,032$), MHGNS20L ($r = 0,448$; $p = 0,006$) in hitrostne vzdržljivosti MT300 ($r = -0,443$; $p = 0,007$). Ob navedenih so se v tej generaciji kot pomembni pokazali še dve spremenljivki koordinacije, in sicer MHFNTL ($r = 0,453$; $p = 0,006$) in MKKRPN ($r = -0,369$; $p = 0,017$), ter tri specialne motorične sposobnosti – MMRNPK ($r = 0,378$; $p = 0,023$), MHKRVIS ($r = -0,425$; $p = 0,010$) in SKI9 ($r = -0,69$; $p = 0,000$). Glede na to, da je v zadnji generaciji s kriterijem povezanih preko 2/3 spremenljivk posameznih spremenljivk motorike, lahko sklepamo, da smo na dobri poti k uresničitvi dolgoletnih želja po implementaciji vsebinsko raznovrstnega in učinkovitega procesa treninga mlajših kategorij v alpskem smučanju. Glede na dejstvo, da poleg vseh statistično značilno povezanih spremenljivk relativno visoko korelacijo s kriterijsko spremenljivko kažejo tudi izračuni spremenljivk ravnotežja – MRSOSPT ($r = 0,309$; $p = 0,091$) in MRSOSVT ($r = 0,286$; $p = 0,067$), lahko sklepamo, da so bili v zadnji generaciji na tekmovanjih za Pokal Argeta (2009/10) uspešni tekmovalci z večino za smučanje pomembnih motoričnih sposobnosti. Slednja ugotovitev pomeni, da smo z uvajanjem novosti v pripravo mladih alpskih smučarjev po letu 2000 potrebovali celo desetletje.

Analiza povezav po posameznih motoričnih spremenljivkah (horizontalno) kaže, da je število statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk v desetletnem obdobju naraščalo od 5 (prva generacija) do 12 (zadnja generacija). Skozi celotno obravnavano obdobje sta imeli na uspešnost vseh generacij tekmovalcev največ vpliva spremenljivki, ki merita sposobnost enonožne (MMEN3SM) in sonožne (MMENS DM) odzivne moči. Sposobnost ponavljajoče se sonožne odzivne moči (MSKOK10) je bila s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezana pri vseh, razen pri tretji generaciji, spremenljivka MZGIBE pa pri treh generacijah (prva, druga in peta). Med vsemi posameznimi spremenljivkami motorike je bil največji koeficient povezanosti z uspešnostjo izračunan v drugi generaciji (2003/04) pri spremenljivki MMENS DM ($r = 0,645$). Pri posameznih spremenljivkah hitrosti (MMENS20, MHGNS20L) je bila stopnja povezanosti s kriterijsko spremenljivko večja predvsem v zadnjih dveh generacijah, do določene mere pa tudi prej, in sicer v drugi (MMENS20; $r = -0,420$) in tretji generaciji (MHGNS20L; $r = 0,320$). Pri spremenljivki vzdržljivosti v hitrosti (MT300) je močna povezanost z uspešnostjo vidna skozi vse generacije, a je ta statistično značilna le pri tretji ($r = -0,455$) in peti generaciji ($r = 0,443$). Osnovne motorične spremenljivke koordinacije so bile s tekmovalno uspešnostjo povezane le v eni od zadnjih dveh generacij (četrta generacija MHFN TD; $r = 0,346$, peta generacija MHFN TL; $r = 0,453$ in MKKRPN; $r = 0,396$). Spremenljivka gibljivosti MGATPK je na uspešnost statistično značilno vplivala v kar treh generacijah (druga, tretja in četrta), medtem ko pri sposobnostih ravnotežja statistično značilnih povezav ni bilo v nobeni od generacij. Še najbližji temu je bil izračunan koeficient spremenljivke ravnotežja v vzdolžni osi MRSOSVT ($r = 0,309$) pri zadnji generaciji. Med spremenljivkami specialne motorike je skozi celotno obdobje na uspešnost v največji meri vplivala spremenljivka MMRNPK, ki je bila statistično značilno povezana v vseh, razen v prvi generaciji. Med zadnjimi tremi spremenljivkami motorike so bile statistično značilne povezave z uspešnostjo vzorca izračunane le spremenljivki MKHRVIS (peta generacija; $r = 0,425$) in SKI9 (prva generacija; $r = -0,434$ in zadnja generacija; $r = -0,69$). Izrazitejših povezav med spremenljivko MKRBNR in kriterijsko spremenljivko ni bilo zaznati v nobenih od generacij merjencev.

Najpomembnejša ugotovitev tega dela raziskave je, da so med vsemi motoričnimi spremenljivkami MPU v obdobju do 2001 do 2010 na doseganje dobrih rezultatov na tekmovanjih otroških kategorij z izjemo spremenljivk ravnotežja (MRSOSPT, MRSOSVT) in sposobnosti izvajanja zapletenih ritmičnih struktur gibanja (MKRBNR) na uspešnost vplivale vse ostale motorične spremenljivke. Med njimi so se kot najpomembnejše pokazale

spremenljivke enonožne odrivne (MMEN3SM), sonožne odrivne (MMENSDM in MSKOK10) moči, gibljivosti (MGATPK) in spremenljivka specialne koordinacije (MMRNPK), ki že v svoji osnovi (sonožni poskoki) ponazarja imitacijo smučarske motorike. V celotnem sklopu motoričnih spremenljivk MPU smo od skupno 85 izračunali 36 statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk motorike s kriterijem. Poudariti moramo, da je v vsaki generaciji prišlo do vsaj petih statistično značilnih povezav, v večini generacij pa je bilo s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih 6 do 12 spremenljivk motorike. Pri vsem skupaj je najbolj spodbudno dejstvo, da se je število statistično značilnih povezav s kriterijem iz generacije v generacijo povečevalo, tako da je bilo v zadnji s kriterijem povezanih kar 12 do skupno 17 posameznih spremenljivk motorike. Dobri rezultati so v smučanju lahko le posledica kakovostnega, raznovrstnega in vsebinsko bogatega trenažnega procesa, ki ima posebno vlogo v psihofizični pripravi vseh tekmovalnih kategorij. Ker slednje velja tudi za najmlajše, sklepamo, da izračunani rezultati potrjujejo dolgoletna prizadevanja po učinkoviti implementaciji vseh za uspešnost pomembnih vsebin v procesu treninga mlajših kategorij v alpskem smučanju.

6.5.5 Povezanost rezultatov sklopov motoričnih spremenljivk modela MPU (2. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Za izračun stopnje povezanosti med sklopi izbranih motoričnih spremenljivk MPU (2. nivo) s kriterijsko spremenljivko (za pet generacij merjencev od 2010 do 2010) smo uporabili metodo klasične multiple regresijske analize. Sklope 2. nivoja MPU predstavljajo motorične spremenljivke sklopa osnovne (OSMOT) in specialne motorike (SPMOT). S pomočjo metode izračuna korelacij smo ugotavljali povezanost celotnih sklopov spremenljivk motorike s tekmovalno uspešnostjo (kriterijsko spremenljivko) od leta 2001 do 2010. Rezultati so prikazani v Tabeli 15.

Tabela 15

Povezanost sklopov motoričnih spremenljivk s kriterijsko spremenljivko (2. nivo)

Šifra sklopa sprem. MPU		R/GEN (X)					Σ
		2001/02 (1)	2003/04 (2)	2005/06 (3)	2007/08 (4)	2009/10 (5)	
OSMOT	R	0,886	0,794	0,696	0,707	0,814*	0,557*
	p	0,128	0,219	0,117	0,053	0,007	0,000
	R ² _{adj.}	0,435	0,231	0,205	0,259	0,462	0,250
SPMOT	R	0,444	0,585	0,503*	0,444	0,735*	0,472*
	p	0,414	0,056	0,042	0,088	0,000	0,000
	R ² _{adj.}	0,008	0,217	0,163	0,108	0,481	0,203

Legenda: R/GEN (X) – koeficient multiple korelacije glede na generacijo selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije), Σ – izračun povezanosti za celotno obravnavano obdobje 2001 do 2010, p – statistična značilnost povezav med izbranim sklopom spremenljivk morfolgije s kriterijsko spremenljivko, * – statistično značilna povezanost na nivoju 5-odstotnega tveganja, R²_{adj.} – popravljani kvadrat multiple korelacije, OSMOT – spremenljivke sklopa osnovne motorike, SPMOT – spremenljivke sklopa specialne motorike.

Pregled izračunov povezav spremenljivk 2. nivoja MPU kaže, da v prvi, drugi in četrti generaciji med sklopi spremenljivk motorike OSMOT in SPMOT in kriterijsko spremenljivko ne prihaja do statistično značilnih povezav. V tretji generaciji je na uspešnost na tekmovanjih statistično značilno vplival le sklop SPMOT ($R = 0,503$, $p = 0,042$), v zadnji generaciji pa je bil za doseganje višjih uvrstitev na tekmovanjih za Pokal Argeta (2009/10) statistično značilno pomemben tako sklop OSMOT ($R = 0,814$, $p = 0,007$) kot tudi sklop SPMOT ($R = 0,735$, $p = 0,000$). V prvih štirih generacijah je bil vpliv sklopa OSMOT na uspešnost visok, vendar ne tudi statistično značilen. Čisto na meji statistične značilnosti je izračun povezave v tretji generaciji ($R = 0,696$, $p = 0,053$). Izračunani multipli koeficienti sklopa OSMOT so bili skozi celotno obdobje dovolj visoki, da je njihov skupni R statistično značilen ($R = 0,557$, $p = 0,000$). Drugi sklop spremenljivk motorike (SPMOT) je z uspešnostjo na tekmovanjih statistično značilno povezan v tretji ($R = 0,503$, $p = 0,042$) in peti generaciji ($R = 0,735$, $p = 0,000$) ob tem, da sta v drugi ($R = 0,585$, $p = 0,056$) in četrti generaciji ($R = 0,444$, $p = 0,088$) izračuna povezanosti med SPMOT in uspešnostjo na meji statistične značilnosti. Izračunani multipli koeficienti sklopa SPMOT so skozi celotno obdobje dovolj visoki, da je njihov skupni R statistično značilen ($R = 0,472$, $p = 0,000$). Najpomembnejša ugotovitev tega dela raziskave je, da smo z izračunom koeficientov multiple korelacije (R) potrdili in hierarhično nadgradili ugotovitve izračunov na 3. nivoju MPU. Potrditev tega so zlasti izračunani statistično značilni koeficienti povezanosti obeh sklopov spremenljivk v zadnji generaciji in statistično značilne povezave sklopov spremenljivk OSMOT in SPMOT s kriterijem za celotno obdobje od 2001 do 2010. Z izjemo leta 2009/10 (ko sta oba sklopa dokazano statistično značilno vplivala na

uspešnost pete generacije) so imeli sklopi spremenljivk OSMOT skozi vsa leta tudi višji prilagojeni delež pojasnjene variance od sklopa SPMOT. Skladno z dobljenimi rezultati potrjujemo, da so v smučanju pomembne tako OSMOT kot SPMOT. Prve zato, ker predstavljajo pokazatelje splošnega motoričnega potenciala posameznika, druge pa zato, ker predstavljajo nenadomestljivo nadgradnjo baze motoričnih informacij v določenem športu.

6.5.6 Povezanost rezultatov celotnega modela motoričnih spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Za izračun stopnje povezanosti celotnega modela motoričnih spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko (za pet generacij merjencev od 2010 do 2010) smo tako kot na 2. nivoju uporabili metodo klasične multiple regresijske analize. Izračuni povezanosti med vsemi motoričnimi spremenljivkami (skupaj) s kriterijsko spremenljivko so prikazani v Tabeli 16.

Tabela 16
Povezanost rezultatov celotnega modela motoričnih spremenljivk MPU (1. nivo) s kriterijsko spremenljivko

Šifra sklopa sprem. MPU		R/GEN (X)					Σ
		2001/02 (1)	2003/04 (2)	2005/06 (3)	2007/08 (4)	2009/10 (5)	
MOT	R	0,983*	0,915	0,767	0,79*	0,902*	0,620*
	p	0,04	0,102	0,134	0,036	0,001	0,000
	R ² _{adj.}	0,820	0,493	0,237	0,345	0,637	0,312

Legenda: R/GEN (X) – koeficient multiple korelacije glede na generacijo selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije), Σ – izračun povezanosti za celotno obravnavano obdobje 2001 do 2010, p – statistična značilnost povezav med izbranim sklopom spremenljivk morfologije s kriterijsko spremenljivko, * – statistično značilna povezanost na nivoju 5-odstotnega tveganja, R²_{adj.} – popravljeni kvadrat multiple korelacije, MOT – celoten model spremenljivk motorike.

Rezultati povezanosti celotnega sklopa motorike s kriterijsko spremenljivko potrjujejo in še dopolnjujejo vse dosedanje ugotovitve na 3. in 2. nivoju motoričnih spremenljivk MPU. Izračun koeficienta multiple korelacije je visoko in statistično značilno s kriterijsko spremenljivko povezan v prvi, četrti in peti generaciji merjencev (MOT 2001/02: R = 0,983, p = 0,04; MOT 2007/08: R = 0,79, p = 0,036 in MOT 2009/10: R = 0,902, p = 0,001). Podobno visoka, vendar statistično neznačilna sta, tudi izračuna multiple korelacije v drugi in tretji generaciji (MOT 2002/03: R = 0,915, p = 0,102; MOT 2005/06: R = 0,767, p = 0,136). Visoko in

statistično značilnost povezanosti med celotnim sklopom spremenljivk motorike (MOT) in kriterijsko spremenljivko potrjuje tudi skupni izračunani korelacijski koeficient za vseh pet generacij skozi celotno obdobje od 2001 do 2010 ($R = 0,620$, $p = 0,000$). Najpomembnejša ugotovitev tega dela raziskave je, da smo z izračunom koeficienta multiple korelacije (R) potrdili visoko in statistično značilno povezanost celotnega sklopa spremenljivk motorike (MOT) s tekmovalno uspešnostjo mlajših kategorij v alpskem smučanju. Dosedanje raziskave s tega področja so bile narejene za obdobje enega leta/sezone, nam pa je to uspelo dokazati za veliko daljše obdobje.

6.5.7 Povezanost rezultatov najvišjega nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko

Stopnjo povezanosti najvišjega nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko (za pet generacij merjencev od 2010 do 2010) smo izračunali z metodo klasične multiple regresijske analize. Izračuni povezanosti med vsemi motoričnimi spremenljivkami (skupaj) s kriterijsko spremenljivko so prikazani v Tabeli 17.

Tabela 17

Povezanost rezultatov najvišjega nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko

Šifra sklopa sprem. MPU		R/GEN (X)					Σ
		2001/02 (1)	2003/04 (2)	2005/06 (3)	2007/08 (4)	2009/10 (5)	
MPU	R	/	0,965	0,855	0,927*	0,937*	0,678*
	p	/	0,804	0,235	0,003	0,021	0,000
	R^2_{adj}	/	-0,715	0,236	0,648	0,614	0,366

Legenda: R/GEN (X) – koeficient multiple korelacije glede na generacijo selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije), Σ – izračun povezanosti za celotno obravnavano obdobje 2001 do 2010, p – statistična značilnost povezav med izbranim sklopom spremenljivk morfolologije s kriterijsko spremenljivko, * – statistično značilna povezanost na nivoju 5-odstotnega tveganja, R^2_{adj} - popravljeni kvadrat multiple korelacije, MPU – najvišji nivo celotnega modela MPU.

Skladno z vsemi predhodnimi izračuni na tretjem, drugem in prvem nivoju MPU je tudi povezanost rezultatov najvišjega nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko v večini posameznih generacij visoka. Izjema je prva generacija, pri kateri zaradi premajhnega števila merjencev (22 merjencev) in prevelikega števila spremenljivk celotnega MPU (skupaj 24 spremenljivk) vrednosti multiplega koeficienta korelacije, prilagojenega deleža pojasnjene variance in statistične značilnosti ni bilo možno izračunati. Slednje smo poudarili že v petem poglavju

(Metode). Analiza povezav rezultatov preostalih štirih generacij kaže statistično značilne multiple korelacije z uspešnostjo pri zadnjih dveh generacijah (MPU 2007/08: $R = 0,927$, $p = 0,03$; MPU 2009/10: $R = 0,937$, $p = 0,021$), medtem ko so korelacije z uspešnostjo pri drugi in tretji generaciji visoke, a ne tudi statistično značilne (MPU 2003/04: $R = 0,965$, $p = 0,804$; MPU 2005/06: $R = 0,855$, $p = 0,235$). Ne glede na dejstvo, da rezultati najvišjega nivoja MPU niso statistično značilni v vseh petih generacijah, je pomembno predvsem to, da so multipli koeficienti povezav v zadnjih dveh generacijah naraščali in da kakovost izbora spremenljivk spremljanja morfološkega in motoričnega prostora spremenljivk pri mladih alpskih smučarjih v letih od 2001 do 2010 potrjuje tudi končni izračun povezanosti MPU (Σ MPU: $R = 0,678$, $p = 0,000$).

Ob koncu poglavja interpretacije rezultatov v povezavi z drugim ciljem (Cilj 2) disertacije moramo poudariti, da smo z uporabo ustreznih metodoloških postopkov potrdili statistično značilne povezave posameznih spremenljivk in sklopov spremenljivk, ki sestavljajo vse nivoje MPU v obdobju od 2001 do 2010. Dobljeni rezultati bodo v prihodnosti pomenili pomembno vodilo za načrtovanje in vodenje procesa treninga različnih kategorij alpskih smučarjev.

6.6 Dinamika sprememb morfoloških in motoričnih dimenzij mladih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od leta 2001 do 2010

Analiza dinamike sprememb morfoloških in motoričnih dimenzij mladih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od 2001 do 2010 izhaja iz tretjega cilja disertacije (Cilj 3). Pri tem gre za analizo časovnih vrst gibanja povprečij rezultatov petih generacij selekcioniranega vzorca, osnovni namen tega preučevanja pa je opazovanje analiza časovnega razvoja določenih pojavov in iskanje zakonitosti tega gibanja. Z analizo spremljanja preteklosti lahko do določene mere napovedujemo gibanje spremenljivk v prihodnje. Z metodo določanja trenda bomo spremenljivkam morfologije in motorike določili trend. Trend prikazuje osnovno smer razvoja pojava in je najpomembnejša sestavina časovne vrste. V obravnavanem časovnem obdobju ima lahko pozitivno ali negativno smer (Cryer in Chan, 2008). Pri tem moramo upoštevati, da smeri gibanja trenda ne predstavljajo enake interpretacije rezultatov pri vseh spremenljivkah. Tako za morfološke kot tudi za motorične

spremenljivke je treba upoštevati, ali gre glede na vsebino spremenljivke in mersko enoto za negativne ali pozitivne trende.

6.6.1 Dinamika sprememb morfoloških dimenzij mladih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od 2001 do 2010

V nadaljevanju se bomo osredotočili na analizo vrednosti trendov gibanja povprečnih vrednosti morfoloških spremenljivk skozi obdobje od 2001 do 2010 (Tabela 18), pri čemer nam bodo v pomoč tudi grafični prikazi trendnih črt vseh posameznih spremenljivk morfologije. Glede na izračunane vrednosti ter usmerjenost trendnih črt bomo ugotovili vrsto trenda (linearni, kubični, kvadratni, polinomski 4. stopnje) in ali gre za usmerjenost trendne črte v zeleno (naraščajočo ali padajočo) smer ali ne. Slednje je odvisno od tega, ali boljši rezultat pomeni nižjo ali višjo vrednost in obratno. V konkretnem sklopu modela morfoloških spremenljivk pri prvih petih spremenljivkah (AT, AV, APKOLL, APSSL, AOSL) višja vrednost pomeni boljši rezultat, pri zadnjih dveh (AKGS, AKGT) pa so zaželeno nižje vrednosti in zeleni trend predstavlja padajoča trendna črta.

Na podlagi znanstvenih dognanj in izkušenj v praksi bomo poskušali poiskati tudi glavne razloge za dobljene rezultate, hkrati pa bomo ugotovili, ali gre pri določeni spremenljivki za sistematičen razvoj rezultatov, na podlagi katerega bi lahko napovedali trende za prihodnost. Dinamika gibanja povprečnih vrednosti morfoloških spremenljivk skozi obdobje od 2001 do 2010 je prikazana v Tabeli 18 in Sliki 9.

Tabela 18

Dinamika gibanja povprečnih vrednosti morfoloških spremenljivk skozi obdobje od 2001 do 2010

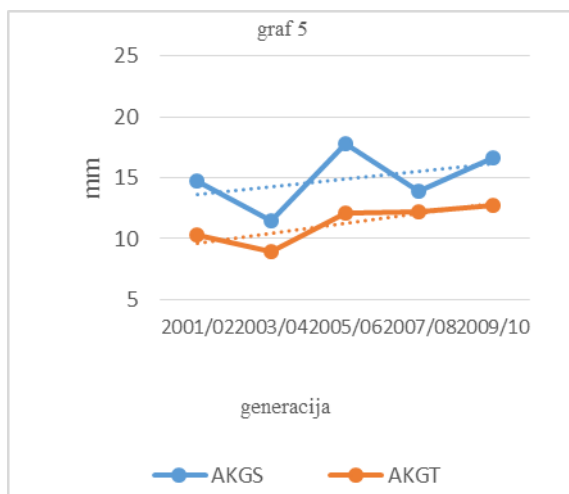
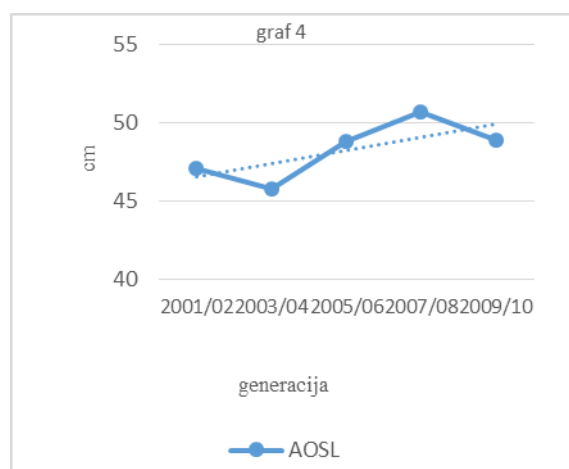
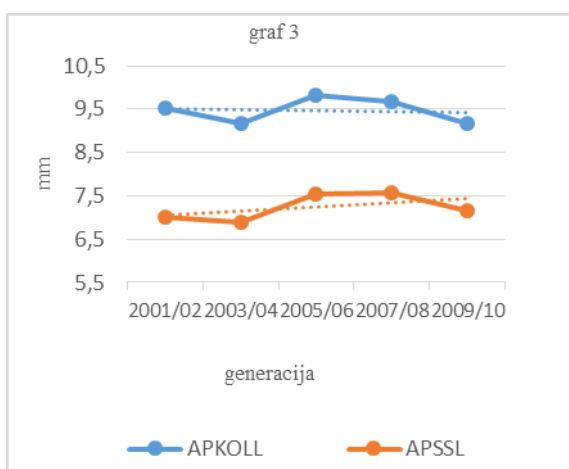
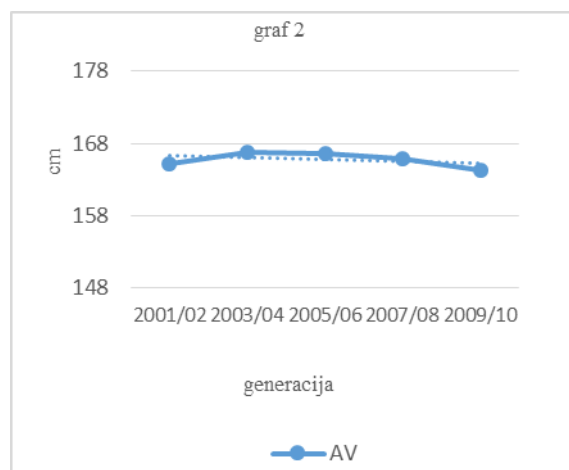
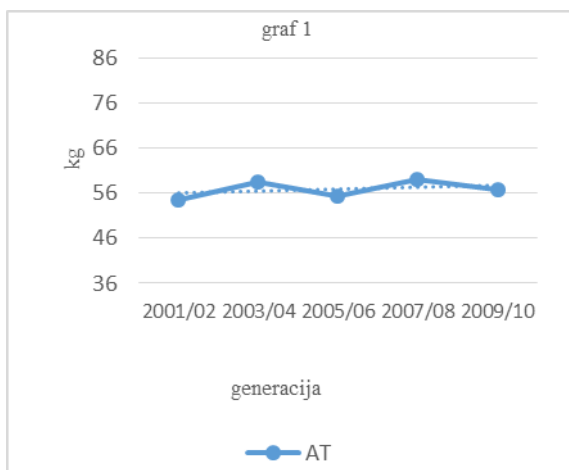
Morfologija – trendi od 2001/02 do 2009/10

AS-GEN (X)

Spremenljivka	2001/02 (1)	2003/04 (2)	2005/06 (3)	2007/08 (4)	2009/10 (5)	CE	p	ST
AT	54,59	58,54	55,35	58,88	56,62	1,392	0,451	(+/-)
AV	165,17	166,84	166,68	165,83	164,28	-0,883	0,561	(-/+)
APKOLL	9,52	9,16	9,81	9,66	9,16	-0,428	0,000	(-/+)
APSSL	7,01	6,9	7,55	7,58	7,16	0,310	0,000	(+/-)
AOSL	47,1	45,75	48,76	50,67	48,87	2,672	0,001	(+/-)
AKGS	14,7	11,44	17,82	13,89	16,68	2,024	0,000	(+/-)
AKGT	10,3	8,9	12,07	12,21	12,76	2,601	0,033	(+/-)

Legenda: AS-GEN (X) – povprečna vrednost rezultata generacije selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije), CE (contrast estimate) – vrednost trenda; p – statistično značilne razlike skozi celotno obdobje od 2001/02 do 2009/10 glede na vrsto trenda (linearni, kubični, kvadratni, polinomski 4. stopnje), ST – smer trenda glede na pomen vrednosti rezultatov; (+/-)– naraščajoči zeleni trend, pri katerem višje vrednosti pomenijo boljše rezultate; (+/-)– naraščajoči neželeni trend pri katerem nižje vrednosti pomenijo boljše rezultate; (-/+)- padajoči trend, pri katerem višje vrednosti pomenijo boljše rezultate; (-/-)- padajoči trend, pri katerem nižje vrednosti pomenijo boljše rezultate, AT – telesna teža, AV – telesna višina, APKOLL – premer kolena levo, APSSL – premer skočnega sklepa levo, AOSL – obseg stegna levo, AKGS – kožna guba stegna, AKGT – kožna guba trebuha.

Iz Tabele 18 je razvidno, da je bila statistična značilnost razlik med petimi generacijami merjencev (ne glede na želeno ali neželjeno usmerjenost) glede na vrsto potrjena pri trendih petih morfoloških spremenljivk (APKOLL, APSSL, AOSL, AKGS in AKGT). V nadaljevanju so izračunane trendne črte gibanja povprečnih vrednosti morfoloških spremenljivk skozi obdobje petih generacij od 2001/02 do 2009/10 prikazane tudi s pomočjo grafov v Sliki 9.



Slika 9. Grafični prikazi trendov gibanja povprečnih vrednosti morfoloških spremenljivk skozi obdobje petih generacij od 2001/02 do 2009/10.

Iz Tabele 18 in Slike 9 je razvidno, da so trendne črte skozi obdobje petih generacij od leta 2001/02 do 2009/10 v želeno smer usmerjene pri treh od sedmih spremenljivk morfologije. Pri prvi spremenljivki (AT) je trend linearen in usmerjen naraščajoče, izračun razlik med generacijami pa skozi naraščanje trenda ni pokazal statistične značilnosti (AT: $p = 0,451$). To pomeni, da je kljub nihanjem povprečij vrednosti AT iz generacije v generacijo trend skozi celotno obravnavano obdobje sicer pozitiven, a ne kaže pomembnejših razlik med posameznimi generacijami. Vrednosti linearnega trenda med posameznimi generacijami merjencev so bile pri tej spremenljivki ($CE = 1,392$), kar je skladno tudi z ugotovitvami v poglavju 6.1 in 6.2. S Slike 9 (Graf 1) je razvidno, da sta bili druga in četrta generacija v primerjavi s preostalimi nekoliko težji, kar lahko pripisujemo specifikam generacij, ki so med seboj, še posebej, ker gre za relativno majhne vzorce, lahko tudi različne. Razlogi za naraščajoči trend povečevanja spremenljivke AT so v osnovi sicer lahko podobni kot pri neselekcioniranem vzorcu (način življenja), le da je pri športnikih povečevanje AT lahko posledica aktivne vključenosti v trenažni proces, ki ima v alpskem smučanju za posledico povečevanje mišične mase, zlasti spodnjih okončin. Pri drugi morfološki spremenljivki AV je bil skozi obdobje petih generacij merjencev izračunan padajoči trend (Slika 9, Graf 2). Kljub nihanjem povprečij vrednosti AV iz generacije v generacijo izračun razlik med generacijami skozi celotno obravnavano obdobje ni bil statistično značilen (AV: $p = 0,561$). Ugotovljeno padanje povprečnih vrednosti generacij mladih alpskih smučarjev je v nasprotju z ugotovitvami v poglavju 6.1., kjer izračunani rezultati kažejo, da se telesna višina neselekcioniranega vzorca iz generacije v generacijo povečuje (Tabela 6). Izračunana vrednost linearnega trenda med posameznimi generacijami merjencev je bila pri spremenljivki AV negativna ($CE = -0,883$). S Slike 9 (Graf 2) je razvidno, da sta bili druga in tretja generacija v primerjavi s preostalimi nekoliko višji, kar – podobno kot pri telesni teži – lahko pripisujemo specifikam generacij smučarjev, ki so med seboj, še posebej, ker gre za relativno majhne vzorce, lahko tudi različne. Razlogi za padajoči trend spremenljivke AV so v skrajnih primerih lahko tudi posledica velikih pritiskov med smučanjem (Supej, 2008) ter vsebin trenažnega procesa, ki ob veliki količini treninga različnih pojavnih oblik moči lahko negativno vpliva na telesno rast tekmovalcev (Komi, 2003). Zaradi podobne anatomije in ugotavljanja istih parametrov bomo tretjo (APKOLL) in četrto (APSSL) spremenljivko analizirali skupaj (Slika 9, Graf 3). Pri spremenljivki APKOLL je bil skozi pet generacij tekmovalcev izračunan statistično značilen in padajoči kubični trend (AT: $p = 0,000$).

Izračunana vrednost kubičnega trenda med posameznimi generacijami merjencev je bila tudi pri tej spremenljivki negativna ($CE = -0,428$), kar je skladno tudi z ugotovitvami v poglavju 6.1 in 6.2. S Slike 9 (Graf 3) je razvidno, da so imele prva, tretja in četrta generacija v tej spremenljivki večje premere kolena kot druga in peta. Izračunana majhna medgeneracijska odstopanja povprečnih vrednosti spremenljivke APKOLL so lahko za drugo in peto generacijo merjencev v praksi pomenila slabšo konstitucijo kolenskega sklepa, ki je pri alpskem smučanju zelo pomemben za premagovanje obremenitev v smučarskih zavojih (Lešnik in Žvan, 2007). V obeh omenjenih generacijah se je to potrdilo tudi pri izračunu povezanosti posameznih morfoloških spremenljivk MPU z uspešnostjo (Poglavje 6.5.1, Tabela 11). Za razliko od spremenljivke APKOLL je bil pri spremenljivki APSSL skozi pet generacij tekmovalcev izračunan želen naraščajoči linearni trend, ki je skozi pet generacij pokazal statistično značilne razlike (APSSL: $p = 0,000$). Izračunane vrednosti linearne trenda med posameznimi generacijami merjencev so bile pri tej spremenljivki pozitivne ($CE = 0,310$). S Slike 9 (Graf 3) je razvidno, da je gibanje povprečij rezultatov spremenljivk APSSL na videz podobno rezultatom spremenljivke premera kolena. Tretja in četrta generacija v tej spremenljivki sta imeli izrazitejše premere kolena kot prva, druga in peta. Manjše povprečne vrednosti spremenljivke APSSL so lahko za prvo, drugo in peto generacijo merjencev v praksi pomenile sicer slabšo konstitucijo sklepa, ki pa je v smučarskem čevlju in je zato (v primerjavi s kolenom) morda manj izpostavljena neposrednim pritiskom med smučanjem (Kugovnik idr., 2003). Obe obravnavani spremenljivki merimo v milimetrih, zato se morda zdi, da gre za nepomembne dejavnike v športu. Pa vendarle je neželeni padajoči trend spremenljivke APKOLL zaskrbljujoč, saj vemo, da se alpsko smučanje razvija v smeri vse večjih hitrosti in obremenitev (Žvan idr., 2012). Pri peti morfološki spremenljivki AOSL je bil izračunan želeni naraščajoči linearni trend (Slika 9, Graf 4). Kljub nihanjem povprečij vrednosti AOSL iz generacije v generacijo je izračunani trend skozi celotno obravnavano obdobje pozitiven, razlike med generacijami pa so statistično značilne (AOSL: $p = 0,001$). Pri tej spremenljivki je pomembno tudi dejstvo, da k večjemu obsegu spodnjih okončin prispeva razmerje količine mišičnega in maščobnega tkiva. K ugotovljenemu trendu so v največji meri prispevale prva, tretja in četrta generacija, izračunane vrednosti linearne trenda med posameznimi generacijami merjencev pa so bile pri spremenljivki AOSL visoke ($CE = 2,672$). S Slike 9 (Graf 4) je razvidno, da so v primerjavi z ostalimi večje povprečne vrednosti obsegov nog imele tretja, četrta in peta generacija, medtem ko izmed vseh v največji meri odstopa druga

generacija. Rezultati povprečij druge generacije so najnižji tudi pri spremenljivkah APKOLL in APSSL ter v nadaljevanju tudi v obeh spremenljivkah kožnih gub. Iz tega sledi, da gre za generacijo, ki ne odstopa posebej niti v spremenljivkah AT in AV, od vseh pa ima najnižje vrednosti rezultatov v spremenljivkah APKOLL, APSSL, AOSL, pri katerih so naraščajoči trendi zaželeni ter pri AKGT in AKGS, pri katerih je zaželen padajoči trend. Razlogi za naraščajoči trend spremenljivke AOSL so lahko posledica vsebin trenažnega procesa, ki ob veliki količini treninga različnih pojavnih oblik moči vpliva na voluminoznost telesa, zlasti v predelu nog, ki so pri tem športu najbolj obremenjene. Zaradi podobne anatomije in ugotavljanja istih parametrov bomo trende šeste (AKGS) in sedme (AKGT) spremenljivke analizirali skupaj (Slika 9, Graf 5). Pri obeh spremenljivkah je bil izračunan neželeni naraščajoči trend, saj količina podkožne tolšče pri večini športov negativno vpliva na doseganje dobrih rezultatov. Pri spremenljivki AKGS gre za statistično značilen polinomski trend 4. stopnje, ki je kljub nihanjem povprečnih vrednosti iz generacije v generacijo skozi celotno obravnavano obdobje naraščal. K ugotovljenemu naraščajočemu trendu so v največji meri prispevale prva, tretja in peta generacija, medtem ko sta druga in četrta odstopali v želeno negativno smer. Za spremenljivko AKGT je bil izračunan statistično značilen linearen trend. Izračunane vrednosti trendov so pri spremenljivkah AKGS in AKGT bile glede na ostale spremenljivke relativno visoke ($CE = 2,024$ in $CE = 2,601$). Razlogi za statistično značilen naraščajoči trend spremenljivk AKGS ($p = 0,000$) in AKGT ($p = 0,033$) so najverjetneje podobni tistim pri splošni populaciji (način življenja).

V sklopu modela sedmih morfoloških spremenljivk je skozi obdobje petih generacij trendna črta v želeno smer usmerjena pri treh spremenljivkah s področja mase telesa (AT), premerov spodnjih okončin (APSSL) in obsegov spodnjih okončin (AOSL). Pri ostalih (AV, APKOLL, AKGS in AKGT) pa je trend gibanja povprečnih vrednosti rezultatov petih generacij merjencev usmerjen v neželjeno smer. Statistično značilne razlike med generacijami merjencev so bile ne glede na želeno usmerjenost trenda dokazane pri trendih petih spremenljivk (APKOLL, APSSL, AOSL, AKGS in AKGT), pri ostalih dveh (AT in AV) pa razlike med generacijami sicer niso bile statistično značilne, a je do njih prihajalo (nihanje rezultatov). Slednje pomeni, da bi bilo na podlagi dobljenih rezultatov napovedovanje prihodnosti razvoja morfoloških značilnosti mladih tekmovalcev v alpskem smučanju nezanesljivo. Zlasti na podlagi trendov, ki so usmerjeni v neželjeno smer se bomo morali zamisliti, da vzorec mladih alpskih

smučarjev z vidika konstitucije (premer kolena in količina podkožne tolšče) iz generacije v generacijo izgublja na kakovosti.

6.6.2 Dinamika sprememb motoričnih dimenzij mladih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od leta 2001 do 2010

V nadaljevanju se bomo osredotočili na analizo vrednosti trendov gibanja povprečnih vrednosti motoričnih spremenljivk skozi obdobje od 2001/02 do 2009/10 (Tabela 19), pri čemer nam bodo v pomoč tudi grafični prikazi trendnih črt. Zaradi boljše preglednosti bomo dinamiko sprememb motoričnih dimenzij interpretirali v dveh sklopih in osnovnih motoričnih sposobnosti (Slika 10 in 11) in specialnih motoričnih sposobnosti (Slika 12). Glede na izračunane vrednosti ter usmerjenost trendnih črt bomo ugotovili vrsto trenda (linearni, kubični, kvadratni, polinomski 4. stopnje) in ali gre za usmerjenost trendne črte v želeno (naraščajočo ali padajočo) smer ali ne. Slednje je odvisno od tega, ali boljši rezultat pomeni nižjo ali višjo vrednost in obratno. Spremenljivk, pri katerih višja vrednost pomeni boljši rezultat, so: MMEN3SM, MMENS DM, MSKOK10, MZGIBE, MHFNTD, MHFN TL, MGATPK, MRSOSPT, MRSOSVT, MMRNPK in MKRBNR. Spremenljivke, pri katerih boljši rezultat pomenijo nižje vrednosti, so: MMENS20, MHGNS20L, MT300, MKKRPN, MKHRVIS in SKI9. Glede na izračunane vrednosti ter usmerjenost trendnih črt bomo na podlagi znanstvenih dognanj in izkušenj v praksi poskušali poiskati tudi glavne razloge za dobljene rezultate.

Iz Tabele 19 je razvidno, da je bila statistična značilnost razlik med petimi generacijami merjencev (ne glede na želeno ali neželeno usmerjenost) potrjena pri trendih devetih motoričnih spremenljivk (MZGIBE, MHFNTD, MHFN TL, MGATPK, MRSOSPT, MRSOSVT, MMRNPK, SKI9 in MKRBNR). Dinamika gibanja povprečnih vrednosti motoričnih dimenzij skozi obdobje od 2001/02 do 2009/10 je prikazana v Tabeli 19 in Slikah 10, 11 in 12.

Tabela 19

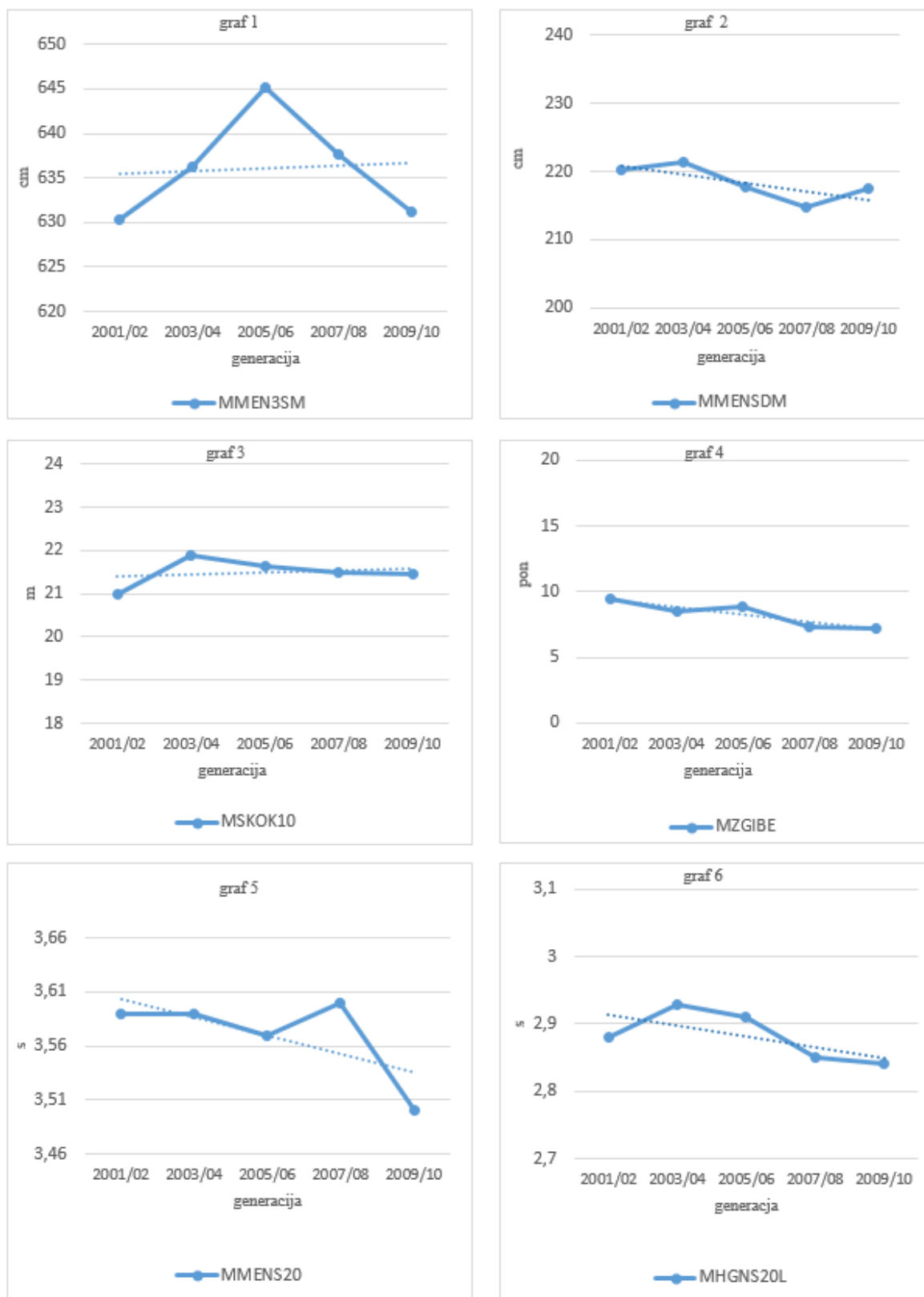
Dinamika gibanja povprečnih vrednosti motoričnih spremenljivk skozi obdobje od 2001 do 2010

Motorika – trendi od 2001/02 do 2009/10

AS-GEN (X)								
GEN (X)	2001/02 (1)	2003/04 (2)	2005/06 (3)	2007/08 (4)	2009/10 (5)	CE	p	ST
MMEN3SM	630,36	636,19	645,24	637,61	631,17	0,956	0,934	(+/+)
MMENSMDM	220,27	221,46	217,69	214,8	217,5	-3,859	0,325	(-/+)
MSKOK10	20,98	21,89	21,65	21,48	21,45	0,166	0,695	(+/+)
MZGIBE	9,41	8,46	8,89	7,34	7,19	-1,758	0,039	(-/+)
MMENS20	3,59	3,59	3,57	3,6	3,5	-0,054	0,202	(-/-)
MHGNS20L	2,88	2,93	2,91	2,85	2,84	-0,046	0,254	(-/-)
MT300	50,53	50,95	50,83	50,94	49,89	-0,729	0,377	(-/-)
MHFNTD	23,73	24,15	24,34	23,51	23,06	-0,744	0,027	(-/+)
MHFNTL	23	23,88	22,97	23,59	22,11	-0,828	0,008	(-/+)
MKKRPN	9,23	8,47	8,89	8,57	8,62	-0,352	0,132	(-/-)
MGATPK	51,45	52,53	51,04	51,76	45,47	-4,030	0,000	(-/+)
MRSOSPT	4,79	6,03	7,71	4,16	4	-2,148	0,015	(-/+)
MRSOSVT	4,58	2,96	4,62	2,99	3,18	-0,882	0,045	(-/+)
MMRNPK	49,09	54,35	49,87	50,95	50,36	-2,692	0,007	(-/+)
MKHRVIS	15,67	13,73	15,1	15,63	15,58	0,527	0,225	(+/-)
SKI9	32,15	32,25	33,39	31,85	31,41	-1,007	0,027	(-/-)
MKRBNR	10,02	9,85	13,16	13,68	13,66	3,519	0,000	(+/+)

Legenda: AS-GEN (X) – povprečna vrednost rezultata generacije selekcioniranega vzorca (zaporedna številka generacije), CE (contrast estimate) – vrednost trenda; p – statistično značilne razlike skozi celotno obdobje od 2001/02 do 2009/10 glede na vrsto trenda (linearni, kubični, kvadratni, polinomski 4. stopnje), ST – smer trenda glede na pomen vrednosti rezultatov; (+/+) – naraščajoči zeleni trend, pri katerem višje vrednosti pomenijo boljše rezultate; (+/-) – naraščajoči neželeni trend, pri katerem nižje vrednosti pomenijo boljše rezultate; (-/+) – padajoči trend, pri katerem višje vrednosti pomenijo boljše rezultate; (-/-) – padajoči trend, pri katerem nižje vrednosti pomenijo boljše rezultate, MMEN3SM – troskok v daljino z mesta, MMENSMDM – skok v daljino z mesta, MSKOK10 – deseteroskok v daljino sonožno, MZGIBE – zgibe v podprijemu, MMENS20 – sprint na 20 m iz nizkega starta, MHGNS20L – šprint na 20 m iz letečega starta, MT300 – tek na 300 m, MHFNTD – taping z desno nogo, MHFNTL – taping z levo nogo, MKKRPN – poligon nazaj, MGATPK – predklon na klopki, MRSOSPT – stoja na obeh nogah prečno na T-deski, MRSOSVT – stoja na obeh nogah vzdolžno na T-deski, MMRNPK – preskoki na klopki (30s), MKHRVIS – vzpenjanje in spuščanje, SKI9 – osmice okrog 9 kijeve, MKRBNR – bobnanje roke/noge.

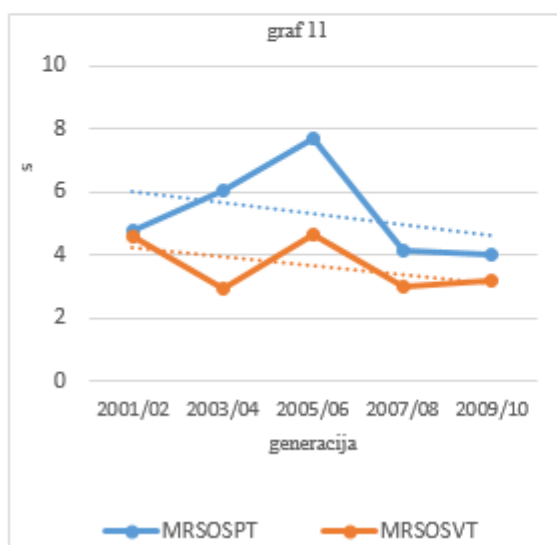
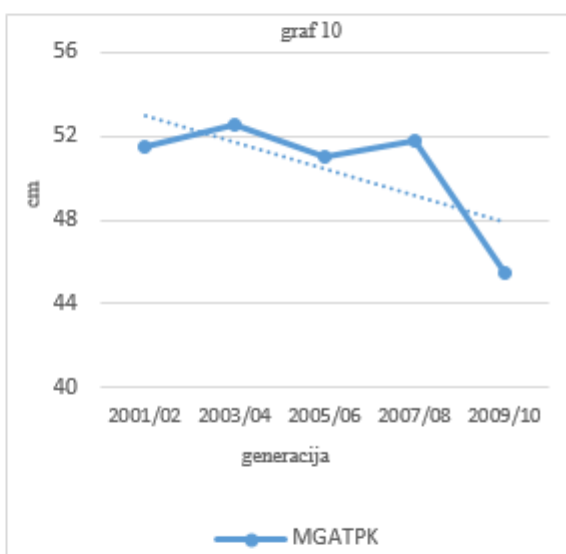
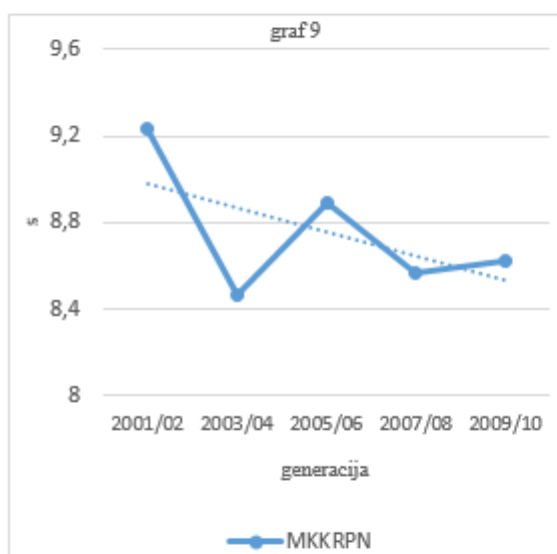
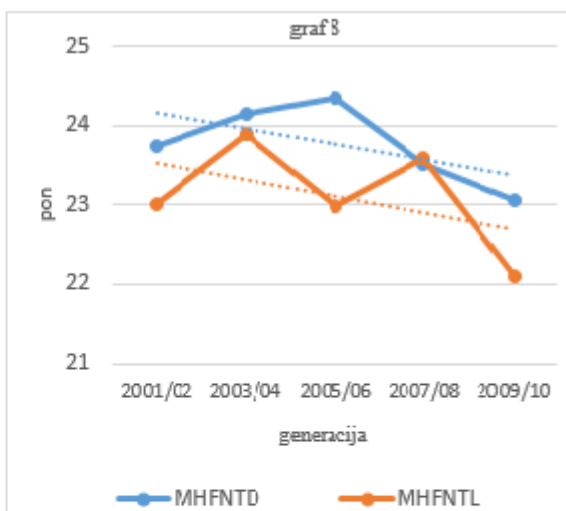
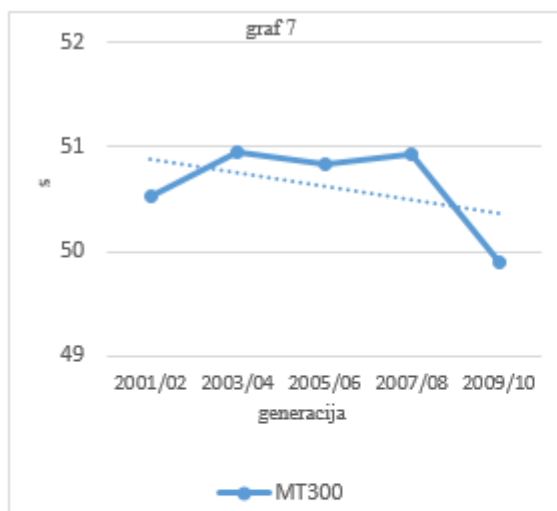
Iz Tabele 19 je razvidno, da so trendne črte izmed 17 spremenljivk motorike skozi obdobje petih generacij usmerjene v zeleno smer pri osmih spremenljivkah s področja odzivne moči (MMEN3SM, MSKOK10), hitrosti (MMENS20, MHGNS20L), vzdržljivosti (MT300) in koordinacije (MKKRPN, MKRBNR in SKI9). Le pri slednjih dveh je zeleni trend pokazal statistično značilne razlike med vzorci merjencev petih generacij merjencev, medtem ko je v preostalih šestih spremenljivkah prihajalo do nihanj, razlike med njimi pa niso bile statistično značilne. V nadaljevanju so prikazani izračunani trendi gibanja povprečnih vrednosti motoričnih spremenljivk skozi obdobje petih generacij od 2001/02 do 2009/10.



Slika 10. Grafični prikazi izračunov trendnih črt gibanja povprečnih vrednosti osnovnih motoričnih spremenljivk različnih pojavnih oblik moči in hitrosti skozi obdobje petih generacij.

S Slike 10 (Graf 1) je razvidno, da je linearni trend gibanja povprečnih vrednosti rezultatov prve spremenljivke (MMEN3SM) usmerjen naraščajoče, skozi pet generacij merjencev pa ni pokazal statistično značilnih razlik ($p = 0,934$). K naraščajočemu trendu je v največji meri prispevala tretja generacija merjencev, ki od ostalih v pozitivni smeri najbolj odstopa. Izračunana linearna vrednost trenda posameznih generacij merjencev je pri tej spremenljivki znašala $CE = 0,956$. Čeprav izračunani trend kaže na željeno naraščanje, v oči bodejo za približno 15 cm slabši povprečni rezultati prve in zadnje generacije. Razlogi za to so lahko posledica specifikke vzorca ali pa tudi premajhnega poudarka na vsebinah enonožne odrivne moči v vseh obdobjih procesa treninga. Iz Tabele 14 je razvidno, da gre za spremenljivko, ki je bila v vseh petih generacijah statistično značilno povezana z uspešnostjo mladih tekmovalcev v alpskem smučanju. Zato je naraščajoči trend še kako pomemben pokazatelj dela v praksi, ki bi trenažnim vsebinam enonožne odrivne moči morala dajati dovolj poudarka. Izračunani trend gibanja povprečnih vrednosti rezultatov druge spremenljivke (MMENSDM) je linearen ter usmerjen padajoče, izračun razlik pa skozi pet generacij ni pokazal statistične značilnosti ($p = 0,325$). K neželenemu padanju in nihanju povprečnih vrednosti je v največji meri prispevala četrta generacija merjencev, ki od ostalih v negativni smeri najbolj odstopa (Slika 10, Graf 2). Izračunana linearna vrednost razpona trenda med posameznimi generacijami merjencev je pri tej spremenljivki negativna ($CE = -3,859$). K temu so prispevale velike razlike med posamezniki, ki so pri izvajanju testa MMENSDM dosegali dolžine med 160 cm in 270 cm. Razlogi za to so lahko posledica specifikke vzorcev, saj vemo, da je koeficient prirojenosti eksplozivne moči dokaj visok in ga s treningom lahko le delno nadgradimo (Enoka, 2002; Komi 2003). Glede na dokazano visoko statistično značilnost povezanosti spremenljivke MMENSDM s kriterijem (Tabela 14) je padajoči trend vsekakor zaskrbljujoč. Izračunani linearni trend rezultatov tretje spremenljivke (MSKOK10) je usmerjen naraščajoče (Slika 10, Graf 3), izračun razlik pa skozi pet generacij ni pokazal statistične značilnosti ($p = 0,695$). K zelenemu naraščanju trenda povprečnih vrednosti sta v največji meri prispevali druga in tretja generacija merjencev. Čeprav je vrednost linearnega trenda med posameznimi generacijami merjencev pri tej spremenljivki majhna ($CE = 0,166$), so na dobljene rezultate vplivali posamezniki z ekstremno visokimi (Max = 26,9 m) in ekstremno nizkimi doseženimi vrednostmi (Min = 15,92 m). Trend gibanja povprečnih vrednosti rezultatov četrte spremenljivke področja moči (MZGIBE) je linearen in usmerjen padajoče, izračun razlik pa je skozi pet generacij pokazal statistično značilne razlike ($p =$

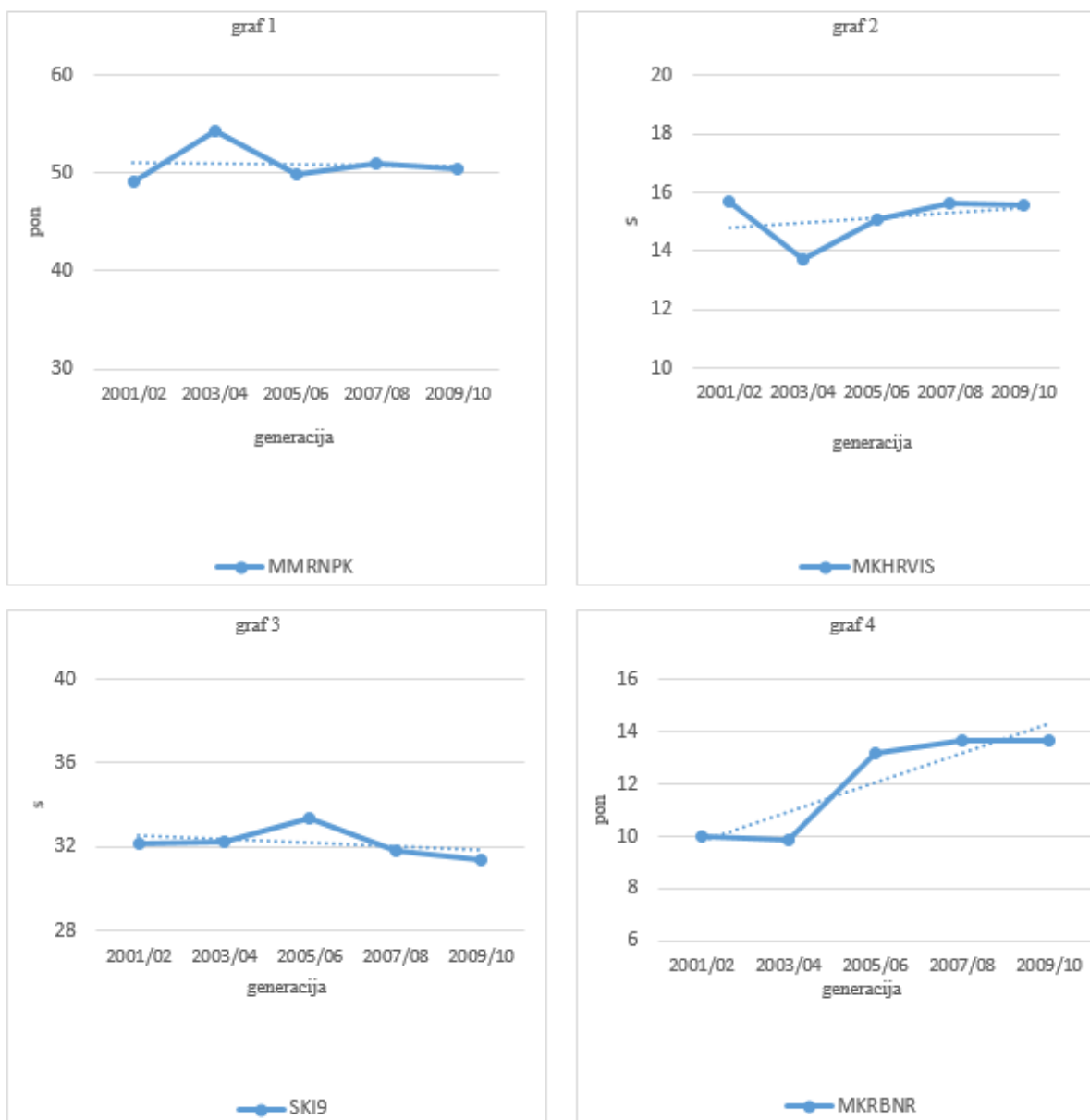
0,039). K neželenemu padanju trenda so v obdobju od 2001 do 2010 v največji meri prispevale druga, četrta in zadnja generacija merjencev. Linearna vrednost trenda med posameznimi generacijami merjencev je pri tej spremenljivki negativna ($CE = -1,758$). Spremenljivka, ki je hkrati tudi pokazatelj splošne moči posameznika, je skoraj konstantno padala skozi celotno obdobje. Razlogi za to so prevelika usmerjenost v različne pojavne oblike moči nog na eni in zapostavljanje moči zgornjega dela telesa in rok na drugi strani. Izračunani linearni trend rezultatov četrte in pete spremenljivke hitrosti (MMENS20, MHGNS20L) je pri obeh spremenljivkah podoben in obrnjen v zeleno smer (Slika 10, Graf 6). Tudi pri teh dveh trendih skozi pet generacij merjencev nismo dokazali statistično značilnih razlik ($p = 0,202$, $p = 0,254$). K želenemu padajočemu trendu so prispevale tako rekoč vse generacije z izjemo četrte pri spremenljivki MMENS20 ter druge in tretje pri spremenljivki MHGNS20L. Čeprav so izračunane vrednosti linearnih trendov med generacijami merjencev pri obeh spremenljivkah podobno nizke in negativne ($CE = -0,054$ in $CE = -0,046$), je pomembno, da se trendi razvoja sposobnosti hitrosti razvijajo v zeleni smeri.



Slika 11. Grafični prikazi izračunov trendnih črt gibanja povprečnih vrednosti osnovnih motoričnih spremenljivk vzdržljivosti, koordinacije, gibljivosti in ravnotežja skozi obdobje petih generacij.

S Slike 11 (Graf 7) je razvidno, da je trend gibanja povprečnih vrednosti rezultatov sedme spremenljivke (MT300) usmerjen padajoče, izračun razlik skozi pet generacij merjencev pa kljub nihanju medgeneracijskih rezultatov ni pokazal statistične značilnosti med generacijami ($p = 0,377$). K padajočemu trendu sta v največji meri prispevala prva in zadnja generacija merjencev, ki od ostalih v negativni smeri najbolj odstopata. Izračunana vrednost kvadratnega trenda med posameznimi generacijami merjencev je pri tej spremenljivki nizka in negativna ($CE = -0,729$). Čeprav izračunani trend kaže na zeleno padanje, predvidevamo, da so kar tri generacije pri treningih manj časa posvečale vzdržljivosti. Trend gibanja povprečnih vrednosti rezultatov osme in devete spremenljivke (MHFNTD in MHFNTL) je pri obeh spremenljivkah podoben in obrnjen v neželjeno padajočo smer (Slika 11, Graf 8). K neželenemu padajočemu trendu sta pri obeh spremenljivkah prispevali prva in zadnja generacija, pri spremenljivki MHFNTL pa še tretja. Čeprav so izračunane vrednosti linearnega trenda med generacijami merjencev pri obeh spremenljivkah podobne ($CE = -0,628$ in $CE = -0,657$), je bistveno, da sposobnost koordiniranega izvajanja alternativnih gibov z nogo pada, glede na stopnjevanje zahtevnosti smučarskega športa pa bi moralo biti ravno obratno. Poudariti moramo, da sta se ob navedeni spremenljivki zlasti v zadnjih dveh generacijah pokazali kot pomembni za doseganje dobrih rezultatov na tekmovanjih (Tabela 14), zato bo v prihodnje potrebno v trening uvrščati več vsebin, ki temeljijo na hitri izvedbi alternativnih gibov z nogo. Pri obeh spremenljivkah so bile izračunane statistično značilne razlike med generacijami (MHFNTD: $p = 0,03$ in MHFNTL: $p = 0,001$), pri čemer moramo poudariti, da gre pri spremenljivki MHFNTD za kvadratni trend, pri spremenljivki MHFNTL pa za polinomski trend 4. stopnje. Izračunani trend rezultatov desete spremenljivke (MKKRPN) je usmerjen padajoče (Slika 10, Graf 9) in gre za spremenljivko s linearnim trendom, usmerjenim v zeleno smer. K zelenemu padanju trenda sta največ prispevali predvsem druga in četrta generacija merjencev. Izračunana vrednost linearnega trenda med generacijami pri tej spremenljivki znaša ($CE = -0,352$). Izračunan trend v zeleni negativni smeri pomeni, da se stanje v sposobnosti koordinacije gibanja telesa v otroškem smučanju izboljšuje. Povprečne vrednosti rezultatov spremenljivke (MGATPK) so skladne z ugotovitvami v Poglavlju 6.1. Izračun padajočega linearnega trenda je skozi pet generacij pokazal statistično značilne razlike ($p = 0,000$). K padajočemu trendu sta v največji meri prispevala prva in zadnja generacija merjencev, ki od ostalih v negativni smeri najbolj odstopata. Izračunana vrednost linearnega trenda med posameznimi generacijami merjencev je pri tej spremenljivki negativna in

najvišja med vsemi spremenljivkami MPU ($CE = -4,030$). Test MGATPK je do določene mere kontaminiran s telesno višino oziroma dolžinami spodnjih in zgornjih ekstremitet. Glede na pomembno povezanost testa z uspešnostjo (Tabela 14) bo v vsebine treninga v bodoče treba uvajati več vsebin, ki temeljijo na izvajanju gibov z velikimi amplitudami. Trend gibanja povprečnih vrednosti rezultatov ravnotežja je pri spremenljivki MRSOSPT kvadraten, pri spremenljivki MRSOSVT pa linearen. Pri obeh spremenljivkah je obrnjen v neželjeno padajočo smer (Slika 11, Graf 11). Prav tako so bile pri obeh spremenljivkah izračunane statistično značilne razlike med generacijami (MRSOSPT: $CE = -2,148$; $p = 0,015$ in MRSOSVT: $CE = -0,882$; $p = 0,045$). K neželenemu padajočemu trendu in nihanju rezultatov sta k spremenljivki MRSOSPT prispevali druga in tretja generacija, pri spremenljivki MRSOSVT pa prva in tretja generacija. Sposobnost ravnotežja ima zlasti pri uravnoveženosti tekmovalca na sredini smuči pomembno vlogo (Fetz, 1997; Supej, 2008). Iz tega razloga je neželeni padajoči trend spremenljivk ravnotežja lahko zaskrbljujoč.



Slika 12. Grafični prikazi izračunov trendnih črt gibanja povprečnih vrednosti specialnih motoričnih spremenljivk vzdržljivosti v elastični moči in koordinacije skozi obdobje petih generacij.

V nadaljevanju sledi interpretacija izračunov linearnega trenda štirih spremenljivk specialne motorike. Izračun trenda gibanja povprečnih vrednosti rezultatov spremenljivke (MKRNPK) je bil usmerjen negativno in je prepoznan kot polinomski trend 4. stopnje. Izračun razlik skozi pet generacij je bil pri tem trendu statistično značilen ($p = 0,007$). K padajočemu trendu in nihanju rezultatov tega izrazito specialnega smučarskega testa sta v največji meri prispevala prva in tretja generacija merjencev, ki od trendne črte v negativni smeri najbolj odstopata. Izračunana vrednost linearnega trenda med posameznimi generacijami merjencev je pri tej

spremenljivki negativna ($CE = -2,692$). Trend padanja te spremenljivke je pokazatelj upadanja sposobnosti, ki je z uspešnostjo na tekmovanjih statistično značilno povezan skozi pretežni del obdobja od 2001/02 do 2009/10 (Tabela 14). Z izjemo druge generacije (2003/04), ki je sposobnosti vzdržljivosti v elastični moči v procesu treninga namenjala več pozornosti, so bila povprečja preostalih generacij pod ali pa zelo blizu trendne črte. Gibanje povprečnih vrednosti rezultatov spremenljivke (MHKRVIS) je tako kot večina spremenljivk usmerjen negativno, izračun razlik skozi pet generacij pa ni pokazal statistične značilnosti ($p = 0,225$). K padajočemu trendu testa, ki meri sposobnost hitrega reševanja gibalnih problemov izvajanja celostnih programov gibanja, je v največji meri prispevala druga generacija merjencev. Izračunana vrednost polinomskega trenda 4. stopnje trenda razpona razlik med posameznimi generacijami merjencev je pri tej spremenljivki nizka in znaša $CE = 0,527$. Izračunan trend padanja te spremenljivke je pokazatelj upadanja sposobnosti, ki bi ji morali predvsem v zadnjih štirih generacijah namenjati več pozornosti (Tabela 14). Pri spremenljivki (SKI9) je trend usmerjen padajoče in v zeleno smer, gre pa za kvadratni trend pri katerem je bil izračun razlik skozi pet generacij statistično značilen ($p = 0,027$). K padajočemu trendu testa, ki meri sposobnost hitrega spreminjanja smeri gibanja in reševanja zapletenih motoričnih nalog, so največ pripomogle prva, četrta in peta generacija. Izračunana vrednost kvadratnega trenda med posameznimi generacijami merjencev je pri tej spremenljivki negativna ($CE = -1,007$). Trend padanja te spremenljivke je pokazatelj medgeneracijskega povečevanja učinkovitosti gibanja (zlasti zadnjih dveh generacij) v sposobnosti, ki sodi v med specialne dimenzije, ki so z uspešnostjo na tekmovanjih visoko povezane. Izračunani linearni trend rezultatov zadnje spremenljivke (MKRBNR) je usmerjen naraščajoče (Slika 12, Graf 4), razlike med generacijami merjencev pa so bile prav tako statistično značilne ($p = 0,000$). K zelenemu naraščanju trenda in nihanju rezultatov sta največ prispevali tretja in četrta generacija merjencev. Izračunana vrednost razpona razlik med generacijami pri tej spremenljivki je najvišja med vsemi MPU in znaša $CE = 3,519$. Izračunani trend v zeleni pozitivni smeri pomeni, da se stanje v sposobnosti koordinacije in izvajanja vnaprej določenih ritmičnih nalog v otroškem smučanju izboljšuje. V povezavi z zadnjim ciljem (Cilj 3) naloge lahko zaključimo, da med obravnavanimi spremenljivkami ni nobene, ki bi lahko predstavljala sistematično gibanje povprečnih vrednosti rezultatov petih generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju od leta 2001 do 2010.

V sklopu modela sedmih morfoloških spremenljivk je skozi obdobje petih generacij trendna črta v želeno smer usmerjena pri treh spremenljivkah s področja mase telesa (AT), premerov spodnjih okončin (APSSL) in obsegov spodnjih okončin (AOSL), pri ostalih (AV, APKOLL, AKGS in AKGT) pa je trend gibanja povprečnih vrednosti rezultatov petih generacij merjencev usmerjen v neželjeno smer. Statistično značilne razlike med generacijami merjencev so bile ne glede na želeno usmerjenost trenda dokazane pri trendih petih spremenljivk (APKOLL, APSSL, AOSL, AKGS in AKGT), pri ostalih dveh (AT in AV) pa razlike med generacijami sicer niso bile statistično značilne, a je do njih prihajalo (nihanje rezultatov). Zlasti na podlagi trendov, ki so usmerjeni v neželjeno smer, se bomo morali zamisliti, da se vzorec mladih alpskih smučarjev z vidika kakovosti konstitucije (premer kolena in količina podkožne tolšče) iz generacije v generacijo slabša. Od skupno 17 spremenljivk osnovne in specialne motorike je statistična značilnost razlik med petimi generacijami merjencev (ne glede na želeno ali neželjeno usmerjenost) bila potrjena pri trendih devetih motoričnih spremenljivk. Čeprav je do razlik med generacijami prihajalo tudi pri ostalih spremenljivkah motorike, pa te med generacijami niso bile statistično značilne. Skozi obdobje petih generacij v letih od 2001 do 2010 so bili v želeno smer usmerjeni trendi pri osmih spremenljivkah s področja odzivne moči (MMEN3SM, MSKOK10), hitrosti (MMENS20, MHGNS20L), vzdržljivosti (MT300) in koordinacije (MKKRPN, SKI9 in MKRBNR). Le pri slednjih dveh je želeni trend pokazal statistično značilne razlike med vzorci merjencev petih generacij merjencev, medtem ko je v preostalih šestih spremenljivkah prihajalo do nihanj, razlike med njimi pa niso bile statistično značilne. To pomeni, da bi bilo na podlagi dobljenih rezultatov napovedovanje prihodnosti razvoja motoričnih značilnosti mladih tekmovalcev v alpskem smučanju nezanesljivo.

Dinamika rezultatov se tako pri morfoloških kot motoričnih dimenzijah spreminja. Nihanje povprečnih posameznih generacij merjencev je potekalo nesistematično, zaradi česar ne moremo zanesljivo napovedovati gibanja trendov povprečja v prihodnje. Generacije so se v obravnavanem časovnem obdobju glede na povprečne vrednosti v največji meri razlikovale bodisi zaradi sprememb v načinih treninga, posameznikove genske zasnove in okolja. Gibanje trendov je v našem primeru treba za nekatere spremenljivke obravnavati povezano. Še posebej to velja za nekatere morfološke spremenljivke in spremenljivke osnovne motorike. Končni prerez trendnih črt vseh 24 spremenljivk MPU kaže na dejstvo, da je imelo trendne črte v želeno smer obrnjenih skupaj 11 spremenljivk (8 motoričnih in 3 morfološke),

statistično značilne razlike med generacijami merjencev pa so bile dokazane pri skupno 14 (5 morfoloških in 9 motoričnih). Iz tega sledi, da je bilo v obdobju od 2001 do 2010 gibanje večjega dela trendnih črt spremenljivk modela (13 spremenljivk) obrnjenih v neželjeno smer (9 motoričnih in 4 morfološke). Prav slednji podatek lahko daje smučarski stroki misliti, da bo v prihodnje treba še veliko narediti na intenzivnejšem vključevanju področij zdrave prehrane in metod regeneracije, specialne koordinacije, gibljivosti, ravnotežja, repetitivne elastične moči in drugih, ki prispevajo k oblikovanju vsestranske kakovostne priprave mladih tekmovalcev v alpskem smučanju.

7 RAZPRAVA

Celotna vsebina raziskave je vezana na ugotavljanje dejstev na podlagi treh glavnih ciljev, hipotez in raziskovalnih metod dela. Prvi cilj (Cilj 1), s katerim smo ugotavljali razlike med neselekcioniranim in selekcioniranim vzorcem 13- in 14-letnih otrok, smo realizirali na osnovi meritev ŠVK in meritev morfoloških in motoričnih spremenljivk mlajših kategorij v alpskem smučanju. Drugi cilj (Cilj 2), s katerim smo ugotavljali povezanost med rezultati morfoloških in motoričnih spremenljivk posameznih generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju s kriterijsko spremenljivko, je predstavljal najobsežnejši in najzahtevnejši del disertacije. Tretji cilj (Cilj 3), s katerim smo ugotavljali gibanje trendov rezultatov petih generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od leta 2001 do 2010, pa je bil uganka do samega zaključka naloge. V nadaljevanju se bomo osredotočili na konkretne ugotovitve disertacije v povezavi z vsemi naštetimi cilji in hipotezami, ki jih bomo na osnovi prikazanih rezultatov sprejeli ali zavrnil.

7.1 Ugotovitve raziskave v povezavi s ciljem 1

Temeljno vprašanje prve postavljene hipoteze (H1), ali se selekcionirana populacija 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju od celotne izmerjene populacije dečkov iste starosti v posameznih generacijah statistično značilno razlikuje ali ne, je na videz enostavno. Skozi faze zbiranja podatkov, uporabljene metode dela in analizo rezultatov smo se prepričali, da delo ni tako enostavno.

Statistično značilne razlike med selekcioniranim in neselekcioniranim vzorcem v obdobju od 2001 do 2010 smo dokazali v vseh presečnih spremenljivkah modela ŠVK, ki so vezane na motoriko (SDM/MMENSDEM PON/MKKRPN in PRE/MGATPK), ne pa tudi v obeh morfoloških dimenzijah. Pri spremenljivki ATT/AT med vzorcema razlike niso bile statistično značilne, medtem ko so bile statistično značilne razlike pri spremenljivki ATV/AV statistično značilne v korist neselekcioniranega vzorca merjencev. Ker v hipotezi H1 ni pogojeno, da moramo razlike dokazati v vseh uporabljenih spremenljivkah, lahko le-to potrdimo, saj so v ključnem delu presečnih spremenljivk ŠVK (motorika) razlike med selekcioniranim in

neselekcioniranim vzorcem evidentne. **Prvo postavljeno hipotezo (H1) torej lahko potrdimo.**

Na osnovi dokazanih rezultatov smo definirali status selekcioniranega vzorca glede na splošno populacijo. Pri tem za naprej ostaja odprto vprašanje telesne teže in s tem povezanih vzrokov za naraščanje telesne teže obeh primerjanih vzorcev. Glede na občutljivost telesnega razvoja v starostnem obdobju 13 in 14 let je vzrokov za povečanje telesne teže lahko veliko (Eriksson idr., 1973; Meece, 2002). Ti so med drugim vezani na gensko zasnovo posameznika, način življenja in druge dejavnike, ki lahko v veliki meri prispevajo k spremembam določenih telesnih mer (Epstein, 2015). Skozi raziskavo je bilo večkrat omenjeno, da intenzivna telesna vadba vpliva na telesne mere športnikov, te pa so za uspešnost v določenem športu lahko zelo pomembne (Bandalo in Lešnik, 2011; Gorski idr., 2014; Maffiuleti idr., 2009; Müller idr., 2015). Telesna teža je pri mladih alpskih smučarjih tudi skladno z ugotovitvami te raziskave ena pomembnejših. Pri tem pa ostaja odprta dilema, ali so večja telesna teža in telesne mere, ki so s telesno težo v visoki korelaciji, posledica povečanja mišične mase ali povečanja vsebnosti maščobnega tkiva.

Glede na rezultate morfoloških spremenljivk selekcioniranega vzorca, ki definirajo interne geometrijske razsežnosti telesa, sklepamo, da se je telesna teža v določeni meri povečevala tudi na račun maščobnega tkiva v predelu stegen in trebuha. V rezultatih so iz generacije v generacijo vidna nihanja, sicer pa razlike med vzorcema v tej spremenljivki niso statistično značilne. Razmerje med mišičnim in maščobnim tkivom je pri ljudeh lahko zelo različno, zato imajo enako težki posamezniki lahko zelo različne konstitucije (Boisseau in Delamarche; 2000). Spremembe morfoloških značilnosti otrok in mladine od 7. do 19. leta v preteklem desetletju (1990–2000) so bile izrazitejšje pri merjencih moškega spola (Strel idr., 2003). Analiza pri moškem spolu je pokazala povečanje telesne teže in kožne gube nadlahti. Prav tako se je negativen trend nadaljeval v prostoru motoričnih spremenljivk. Omenjene spremembe so nastale zaradi različnih vsebin in obsega vadbe, materialnih pogojev, kakovosti pedagoškega dela in drugih mikro in makro dejavnikov (Strel idr., 2003). V zadnjih dvajsetih letih se je izjemno povečal delež tako prekomerno težkih kot tudi debelih učenk in učencev v Sloveniji. Največji porast gre opaziti pred puberteto in v zgodnjem pubertetnem obdobju. Povprečna prevalenca v starostnem obdobju od 7 do 19 let je bila leta 2003, kar

16,3, a telesna teža osnovnošolske populacije je skozi obravnavano obdobje naraščala. Prekomerna telesna teža postaja eden ključnih problemov sodobnega sveta. Spremembe telesne teže so bile v preteklih 20 letih mnogo večje, kot so bile spremembe v telesni višini (Strel idr., 2007). Razlogi za ta pojav so kompleksni in na nivoju družbe oziroma načina življenja, v katerem živimo. Enako velja za selekcionirani vzorec, ki se je tudi zaradi manjšega vzorca bolj razlikoval v povprečnih vrednostih.

Iz Tabele 10 je razvidno, da so bili v vseh letih 2003/04 in 2007/08 merjenci splošne populacije težji kot selekcionirani vzorec. V povezavi s prvim ciljem (Cilj 1) in hipotezo (H1) je zanimiv tudi podatek, da je bil selekcionirani vzorec v letu 2003/04 v primerjavi z neselekcioniranim telesno težji in višji le v drugi generaciji (2003/04). Razlogi za dobljene rezultate so zagotovo tudi zaradi velike razlike v številu merjencev selekcioniranega in neselekcioniranega vzorca merjencev. Za sklop treh presečnih motoričnih spremenljivk (SDM/MMENS DM, PON/MKKRPN, PRE/MGATPK) je bilo pričakovati, da bo selekcionirani vzorec v vseh generacijah uspešnejši v primerjavi s splošno populacijo. Kljub temu pa je treba poudariti, da je pri vseh treh motoričnih spremenljivkah ŠVK pri obeh merjenih vzorcih opaziti slabšanje rezultatov.

Izračunani rezultati potrjujejo razmišljanje mnogih avtorjev, da se pravilno usmerjanje otrok v tekmovalni šport odraža pretežno v razlikah na ravni motoričnih sposobnosti (Bandalo in Lešnik 2011; Dolenc, 1996; Geissler idr., 2012; Klika in Malina, 1997; Mildner idr., 2012; Müller idr., 2015; Ulaga, 2001). V tem pogledu selekcionirani vzorec na podlagi rezultatov motoričnih spremenljivk zelo odstopa od enako stare osnovnošolske populacije. Ob tem je treba poudariti, da tudi mladi alpski smučarji niso imuni na dejavnike, ki usmerjajo trende morfoloških lastnosti v neželeno smer in najbolj pereče naraščanje telesne teže kot posledice nezdravega načina življenja.

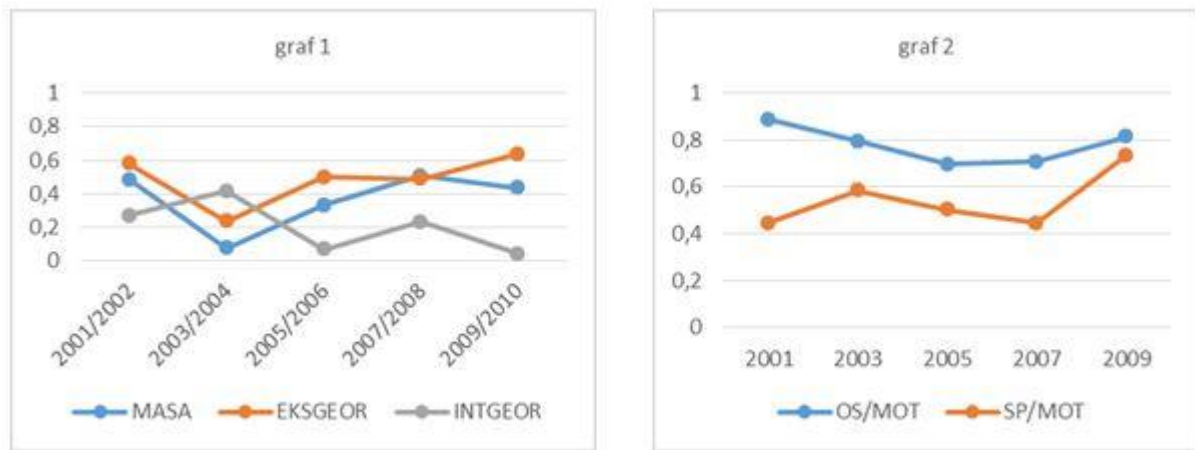
7.2 Ugotovitve raziskave v povezavi s ciljem 2

Druga hipoteza (H2) postavlja pod vprašaj, ali je povezanost morfoloških in motoričnih dimenzij MPU s kriterijsko spremenljivko generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev (selekcionirani vzorec) statistično značilna ali ne.

Celoten model MPU sestavlja skupaj 24 posameznih spremenljivk prostora morfologije (7) in motorike (17). Znotraj celotnega MPU je bilo izračunanih 120 povezav posameznih spremenljivk s kriterijsko spremenljivko. Od vseh izračunanih povezav je bilo statistično značilnih 48 povezav posameznih spremenljivk in, kar je pomembno, tako v morfologiji kot motoriki je do statistično značilnih povezav prihajalo v vseh generacijah. V celotnem sklopu morfoloških spremenljivk MPU je bilo od skupno 35 izračunanih povezav posameznih spremenljivk morfologije s kriterijem 14 povezav statistično značilnih. Poudariti moramo, da je v vsaki generaciji prišlo do vsaj ene, v večini generacij pa so bile s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezane tri do štiri spremenljivke morfologije. V celotnem sklopu motoričnih spremenljivk MPU smo od skupno 85 izračunali 48 statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk motorike s kriterijem. V vsaki generaciji je prišlo do vsaj petih, v večini generacij pa je bilo s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih 6 do 12 spremenljivk motorike. Ker v hipotezi H2 ni pogojeno, da moramo statistično značilne povezave s kriterijem dokazati pri vseh uporabljenih spremenljivkah, in glede na dejstvo, da je več kot polovica (62) vseh izračunanih povezav spremenljivk modela MPU statistično značilno povezana s kriterijsko uspešnostjo, **lahko hipotezo H2 potrdimo.**

S potrditvijo druge hipoteze (H2) pa ostaja odprtih še kar nekaj dilem. Dobljeni rezultati so lahko pomembno vodilo za načrtovanje in vodenje procesa treninga mlajših kategorij v alpskem smučanju. V tem športu tako iz prakse kot tudi na podlagi komplementarnih znanstvenih raziskav (Berg in Eiken, 1999; Kibele in Behm, 2009; Emeterio in Gonzales-Badillo, 2010) velja nekaj neizpodbitnih dejstev, ki so se v veliki večini potrdila tudi skozi našo raziskavo. Stopnje in število povezav posameznih morfoloških in motoričnih spremenljivk s kriterijem se je skozi obdobje petih generacij spreminjalo. Slednje je tudi razlog, da smo povezanost posameznih spremenljivk tretjega nivoja MPU želeli preveriti na višjih nivojih (2. nivo, 1. nivo in najvišji nivo MPU). Ob vseh razlogih, ki so glede na šibkejše ali močnejše

povezave posameznih spremenljivk s kriterijem že navedeni v Poglavju 6.5, smo z izračuni koeficientov multiple korelacije na višjih nivojih dobili zanimive iztočnice. Rezultati so prikazani na Sliki 13.



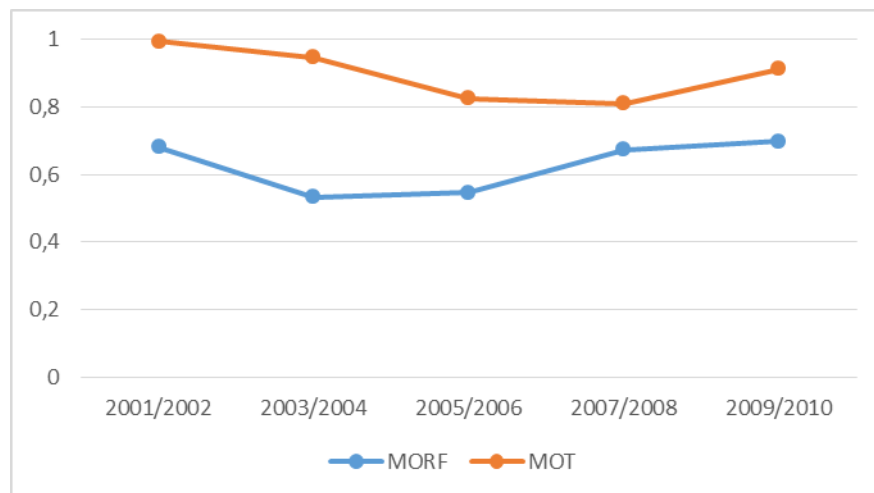
Slika 13. Prikaz gibanja vrednosti koeficientov multiple korelacije sklopov morfoloških in motoričnih spremenljivk – 2. nivo MPU.

Izračuni povezav sklopov spremenljivk morfologije in motorike s kriterijsko spremenljivko se skozi obdobje od 2001 do 2010 spreminjajo in pomenijo hierarhično nadgradnjo rezultatom izračunov povezav na 3. nivoju MPU. Iz Grafa 1 (Slika 13) se vidi, da je bilo število sklopov spremenljivk morfologije od tretje generacije naprej precej višje (Tabela 12). To velja predvsem za sklopa telesne teže (MASA) in eksterne geometrijske razsežnosti (EKSGEOR), medtem ko je bil sklop spremenljivk internih geometrijskih značilnosti v vseh (razen v drugi) generacijah merjencev slabše povezan s kriterijem. Prav druga generacija merjencev je bila v morfoloških dimenzijah telesa drugačna od ostalih generacij selekcioniranega vzorca, sicer pa je bila tako težja kot tudi višja od splošne populacije (Tabela 10).

Iz rezultatov povezav sklopov drugega nivoja dimenzij motorike MPU s tekmovalno uspešnostjo (Slika 13, Graf 2) so prav tako vidna določena nihanja. Na tem nivoju, ki v sklopih združuje več spremenljivk, ki so med seboj v visoki korelaciji, je videti, da je s kriterijem skozi vseh pet generacij močnejše povezan sklop osnovnih motoričnih dimenzij (OSMOT), vendar je od tretje generacije naprej naraščal tudi vpliv sklopa specialnih motoričnih sposobnosti (SPMOT). Glede na rezultate izračunov povezav na 3. nivoju MPU in pomembnost vključevanja specialni vsebin v trening mlajših kategorij smučarjev je pomembno dognanje,

da so bile specialne motorične sposobnosti tudi na drugem nivoju za doseganje uspešnosti na tekmovanjih selekcioniranega vzorca pomembno povezane s kriterijsko spremenljivko.

Eden bistvenih segmentov naše raziskave je bila tudi potrditev povezanosti celotnih sklopov morfologije in motorike prvega nivoja spremenljivk MPU. To prikazuje Slika 14.

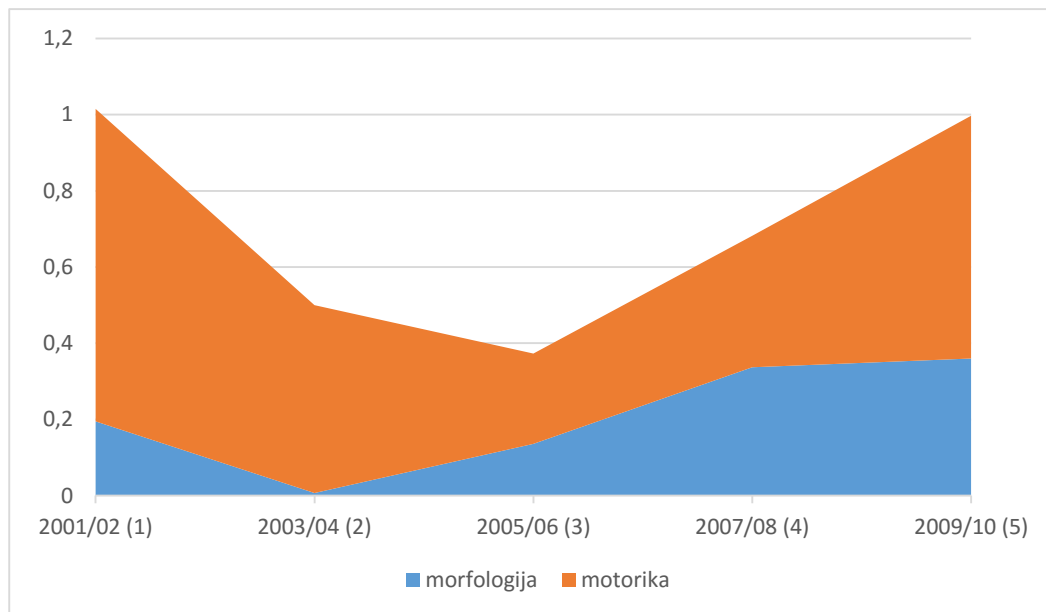


Slika 14. Prikaz gibanja vrednosti koeficientov multiple korelacije sklopov morfoloških in motoričnih spremenljivk – 1. nivo MPU.

Izračuni povezanosti vrednosti koeficientov multiple korelacije sklopov morfoloških in motoričnih spremenljivk prvega nivoja MPU se skozi pet generacij selekcioniranega vzorca merjencev gibljejo skladno s predhodnimi ugotovitvami na tretjem in drugem nivoju. Pričakovano so bile skozi celotno obdobje od 2001 do 2010 izračunane vrednosti povezav s kriterijem večje pri sklopu spremenljivk motorike (MOT) kot pa pri sklopu morfologije (MORF). Čeprav gibanje koeficientov multiple korelacije v prvih treh generacijah kaže na zmanjševanje vpliva sklopa morfologije in motorike na uspešnost, je v zadnji generaciji viden zlasti pomemben dvig vpliva motoričnih dimenzij na uspešnost ($R = 0,902$). S Slike 14 se vidi, da sta se v letu 2007/08 koeficienta multiple korelacije obeh sklopov približala, kar potrjujejo tudi rezultati povezav najvišjega nivoja MPU v letih 2007/08 in 2009/10, ko je bil skupen vpliv MORF in MOT na uspešnost največji (Tabela 17).

Dokazana visoka povezanost morfoloških in motoričnih s tekmovalno uspešnostjo potrjuje ustreznost baterije v MPU uvrščenih spremenljivk. V vsaki generaciji posebej so

spremenljivke morfoloških in motoričnih dimenzij različno vplivale na tekmovalno uspešnost. Delež teh vplivov je prikazan na Sliki 15.



Slika 15. Prikaz popravljenega kvadrata multiple korelacije v modelu potencialne uspešnosti - morfoloških in motoričnih spremenljivk – 1. nivo.

Ob predpostavki, da v reduciranem sistemu potencialne uspešnosti raziskujemo samo področje morfološkega in motoričnega prostora, lahko s Slike 15 razberemo, da je bil skozi vsa obravnavna leta delež popravljenega kvadrata multiple korelacije (determinacijski koeficient) večji pri motoričnih spremenljivkah. To pomeni, da so imele spremenljivke motoričnih dimenzij močnejšo povezavo s kriterijsko spremenljivko (tekmovalno uspešnostjo), kar obenem pomeni, da lahko z motoričnimi spremenljivkami pojasnimo večji del variance kriterijske spremenljivke (tekmovalna uspešnost). Po letu 2003/04 so se skozi obravnavana obdobja povečevali vplivi morfoloških spremenljivk na kriterijsko spremenljivko (tekmovalno uspešnost).

Razmišljanja trenerjev so torej upravičeno usmerjena predvsem v izboljšanje dimenzij, ki na progi omogočajo hitro in učinkovito reševanje motoričnih problemov. Upoštevanje razvojnih sprememb v obdobju po 12. letu starosti je pri organizaciji in vodenju procesa treninga ključnega pomena. Rast miškulature, ki ne dohaja pospešene rasti kosti, se kaže v neusklajenem gibanju (Bar-Or, 1996; Hauspie, Cameron in Molinari, 2004; Horvat in

Magajna, 1989). Posledice tega se kažejo predvsem v zmanjšani sposobnosti za regulacijo gibanja (informacijska komponenta), pomembno vlogo pa imajo predvsem dimenzije osnovne motorike. Te še posebej v obravnavani starostni kategoriji predstavljajo najširši potreben del motoričnih sposobnosti, ki pomenijo osnovo za napredovanje v vrhunskega tekmovalca.

Kljub dokazanim visokim vplivom dimenzij MPU na uspešnost je še vedno treba upoštevati ostale dejavnike, ki imajo različne vplive na tekmovalno uspešnost mladega športnika. V splošnem modelu uspešnosti športnikov je zajeto veliko različnih dejavnikov, ki vplivajo na uspešnost v športu in na katere ne moremo neposredno vplivati. Skladno s tem seveda nikakor ne gre zanemariti npr. vloge psiholoških dejavnikov, med katerimi pri alpskih smučarjih te starostne kategorije še posebej izstopajo sposobnost koncentracije, tekmovalna motivacija (Tušak, 2003) in potreba po nenehnem medsebojnem primerjanju (tekmovalnost). Vpliv dimenzij morfoloških in motoričnih spremenljivk na kriterijsko spremenljivko (tekmovalna uspešnost) se je skozi celotno obravnavano obdobje spreminjal. S tem se je spreminjalo tudi število statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk in tudi sklopov spremenljivk s kriterijem. Glede na to, da smo znotraj vseh izračunanih povezav MPU pri vseh petih generacijah merjencev dokazali določeno število statistično značilnih povezav tako na najnižjem (3. nivoju) kot tudi na vseh hierarhično višjih nivojih MPU, **lahko drugo hipotezo (H2) potrdimo.**

7.3 Ugotovitve raziskave v povezavi s ciljem 3

Tretji cilj (Cilj 3), s katerim smo ugotavljali gibanje trendnih črt rezultatov petih generacij 13 in 14 letnih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od leta 2001 do 2010, predstavlja analizo gibanja kakovosti petih generacij mladih alpskih smučarjev in poskus napovedovanja prihodnosti rezultatov obravnavanih spremenljivk. Čeprav smo v naprej lahko predvidevali, da rezultati iz generacije v generacijo ne bodo enaki oziroma se ne bodo sistematično ponavljali in nadgrajevali, nas je zanimalo, kakšni so trendi in ali se glede na izračunane vrednosti ti gibljejo v želeno smer ali ne. Z izračunom trendnih črt smo za vsako

spremenljivko ugotavljali vrsto trenda, smer trenda, odstopanja generacij znotraj posameznega trenda in ali so razlike med generacijami statistično značilne.

Ugotovili smo, da izmed vseh obravnavanih spremenljivk ni nobene, ki bi predstavljala sistematično gibanje povprečnih vrednosti rezultatov petih generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od leta 2001 do 2010. To pomeni, da so bile trendne črte pri vseh spremenljivkah modela MPU izračunane iz bolj ali manj nihajočih povprečnih vrednosti. Pri sedmih morfoloških spremenljivkah je statistično značilne trende (ne glede na to, ali so usmerjeni v zeleno ali neželjeno smer) imelo pet spremenljivk (APKOLL, APSSL, AOSL, AKGS in AKGT), med 17 spremenljivkami motorike pa devet (MZGIBE, MHFNTD, MHFNTL, MGATPK, MRSOSPT, MRSOSVT, MMRNPK, SKI9 in MKRBNR). Zaradi nesistematičnega nihanja povprečnih vrednosti trendov obravnavanih spremenljivk MPU bi bilo napovedovanje prihodnjega gibanja trendov morfoloških in motoričnih spremenljivk nerealno. **Zato postavljene hipoteze H3 ne moremo potrditi.**

Pri ugotavljanju trendov je prišlo do nekaterih drugih koristnih ugotovitev, in sicer končni prerez trendnih črt vseh 24 spremenljivk MPU kaže na dejstvo, da je imelo trendne črte v zeleno smer obrnjenih skupaj 11 spremenljivk (8 motoričnih in 3 morfološke), gibanje večjega dela trendnih črt spremenljivk modela (13 spremenljivk) pa je bilo obrnjenih v neželjeno smer (9 motoričnih in 4 morfološke). Statistično značilne razlike (ne glede na zeleno ali neželjeno smer trenda) so bile dokazane pri skupno 14 spremenljivkah (5 morfoloških in 9 motoričnih). Vse naštetu daje odgovore na to, kako so se generacije v obdobju od 2001 do 2010 med seboj spreminjale v stanju v morfoloških in motoričnih dimenzij. Ne glede na dejstvo, da nam dobljeni rezultati ne omogočajo zanesljivih napovedi za naprej, bodo naše ugotovitve v prihodnje zagotovo koristne pri načrtovanju procesa treninga mlajših kategorij tekmovalcev.

Analiza izračunanih rezultatov trendov skozi prepletanje posameznih morfoloških spremenljivk modela MPU pravi, da so v prostoru morfologije večji del obdobja imele največji in statistično značilen vpliv na uspešnost spremenljivke AT, AV in AOSL (Tabela 11). Povprečne vrednosti AT so iz leta v leto neenakomerno naraščale, ob tem pa so se vrednosti AV zniževale. Slednje se je odražalo tudi v naraščanju AOSL ter povečanem deležu

podkožnega maščevja (AKGS in AKGT). Iz tega lahko sklepamo, da je povečevanje obsegov (AOSL) v določeni meri tudi posledica naraščanja deleža podkožnega maščevja. Iz vrednosti korelacijskih koeficientov predhodnih raziskav (Lešnik, 1996) je razvidno, da ima spremenljivka AOSL visoko korelacijo s spremenljivko AT in ta je v vseh generacijah imela pomemben vpliv na tekmovalno uspešnost.

V začetnem izboru (če to možnost sploh še imamo) je zelo pomembno dejstvo, da imajo na različnih smučarskih terenih lahko različni tekmovalci glede na svoje morfološke rezultate bolj optimalno začetno izhodišče za doseg dobrega rezultata od ostalih. To pomeni, da bodo na nekaterih terenih v prednosti težji, na drugih pa višji tekmovalci. Verjamemo, da znajo že v otroških kategorijah nekateri tekmovalci zelo dobro izkoristiti svoj morfološki potencial na določenih terenih oziroma njegovo pomanjkanje nadomestiti z ustreznimi motoričnimi sposobnostmi. Posameznikov morfološki status v določeni meri torej prispeva k njegovi končni izvedbi smučarske tehnike v fazi specializacije.

Na rezultat gibanja vrednosti trendov so lahko v osnovi v manjši ali večji meri vplivali sledeči vzroki:

- Skupek mnogih dejavnikov, ki delujejo nivoju celotne družbe. Predvsem gre tukaj za način življenjskega sloga, ki zajema dejavnike na mezaravni in makroravni.
- Razvojna faza selekcioniranega vzorca. Proces razvoja posameznika ni vedno kontinuiran, temveč je za določeno obdobje primaren diskontinuiran proces. In ta proces je lahko od tekmovalca do tekmovalca različen.
- Okolje, trening in genska zasnova lahko v različni meri vplivajo na nekatere morfološke spremenljivke vsakega posameznika.

Analiza izračunanih rezultatov trendov skozi prepletanje povezav posameznih motoričnih spremenljivk modela MPU s kriterijem pravi, da so imele v prostoru motorike večji del obdobja največji in statistično značilen vpliv spremenljivke MMEN3SM, MMENS DM MSKOK10, MGATPK, MMRNPK, MMENS20 in MHGNS20L (Tabela 14). Sklepamo lahko, da je tako izračunani trend vseh navedenih spremenljivk odzivne moči povezan z visoko stopnjo njihove medsebojne povezanosti (Bandalo in Lešnik, 2011; Lešnik, 1996). Zanimivo pa je, da je pri spremenljivkah enonožne odzivne moči in sonožne ponavljajoče se odzivne moči nog

trend naraščajoč in v zeleno smer, trend sonožne odzivne moči nog pa padajoč in usmerjen v neželjeno smer. Čeprav so bile razlike med generacijami statistično neznačilne, je pri tem pomemben podatek o nihanju vrednosti le-teh skozi vseh pet generacij. Kljub razlogom v specifikah vzorcev in visokemu koeficientu prirojenosti eksplozivne moči se moramo zavedati, da lahko s treningom tudi negativno obrnjen trend spremenljivke enonožne moči v prihodnosti usmerimo v zeleno smer. Glede na upoštevanje zelenega gibanja trendov spremenljivk MMENS20 in MHGNS20L, koeficienta prirojenosti omenjenih motoričnih sposobnosti (Ward in Ditman, 1997) in statistično značilnih povezav s tekmovalno uspešnostjo v zadnjem obdobju, lahko predpostavimo do določene mere kvaliteten začetni izbor mladih alpskih smučarjev. K rezultatom gibanja trendov je prispeval tudi ustrezen trening za povečanje oziroma ohranjanje nivoja sposobnosti pojavnih oblik hitrosti. Test gibljivosti (MGATPK) je usmerjen padajoče, razlike med merjenimi vzorci pa so statistično značilne. Čeprav vemo, da je test lahko kontaminiran tudi s telesno višino oziroma dolžinami spodnjih in zgornjih ekstremitet (Kisner in Colby, 1996), bi bilo v prihodnje dobro, da izračunani trend z vključevanjem ustreznih vsebin treninga postopoma obrnemo navzgor. V prihodnosti bo potrebno tej sposobnosti namenjati več pozornosti, ugotavljati pa jo bo potrebno z novejšimi in natančnejšimi metodami merjenja. Padajoč in statistično značilen trend spremenljivke (MMRNPK) je povezan s podobnimi rezultati ostalih spremenljivk odzivne in repetitivne moči, kar prav tako daje vedeti, da bo treba v prihodnje pri načrtovanju treninga dajati več poudarka razvoju različnih pojavnih oblik moči (odrivna in repetitivna elastična moč), gibljivosti in drugim sposobnostim, ki vodijo h kakovostnemu treningu in končnemu uspehu na tekmovanjih.

7.4 Povzetek razprave

Ključna spoznanja in ugotovitve raziskave glede na postavljene in potrjene hipoteze te raziskave po smiselnih sklopih povzemamo v naslednjih vrsticah.

- Pri splošni populaciji so se v obdobju od leta 2001 do 2010 povprečne vrednosti presečnih motoričnih spremenljivk slabšale. Prav tako so bile vse vrednosti presečnih motoričnih spremenljivk v vsakem obravnavanem letu slabše od selekcionirane populacije.
- Med splošno populacijo in selekcioniranim vzorcem v obdobju od 2001 in 2010 ni bilo zaznati statistično značilnih razlik le pri spremenljivki telesne teže ($p = 0,103$).
- Med splošno populacijo in selekcioniranim vzorcem so bile v obdobju od 2001 do 2010 izračunane statistično značilne razlike v vseh presečnih motoričnih spremenljivkah modela ŠVK.
- Selekcioniiran vzorec je skozi obdobje od 2001 do 2010 postajal težji (AT) in manjši (AV), hkrati pa tudi bolj zamaščen (AKGT in AKGS). V največji meri so se pri mladih alpskih smučarjih spreminjale tudi dimenzije obsega stegna (AOSL), naraščal pa je tudi delež podkožnega maščevja tako trebuha (AKGT) kot stegna (AKGS). Na drugi strani pa je zaznan upad povprečnih vrednosti nekaterih spremenljivk eksternih geometrijskih razsežnosti (AV in APKOLL).
- Od vseh izračunanih povezav (120) je bilo statistično značilnih 62 povezav posameznih spremenljivk MPU. Tako v morfologiji kot motoriki je do njih prihajalo v vseh generacijah.
- V celotnem sklopu morfoloških spremenljivk MPU je bilo od skupno 35 izračunanih povezav posameznih spremenljivk morfologije s kriterijem 14 povezav statistično značilnih. V vsaki generaciji je prišlo do vsaj ene, v večini generacij pa so bile s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezane tri do štiri spremenljivke morfologije. V največji meri in skozi večji del obdobja od 2001 do 2010 sta na

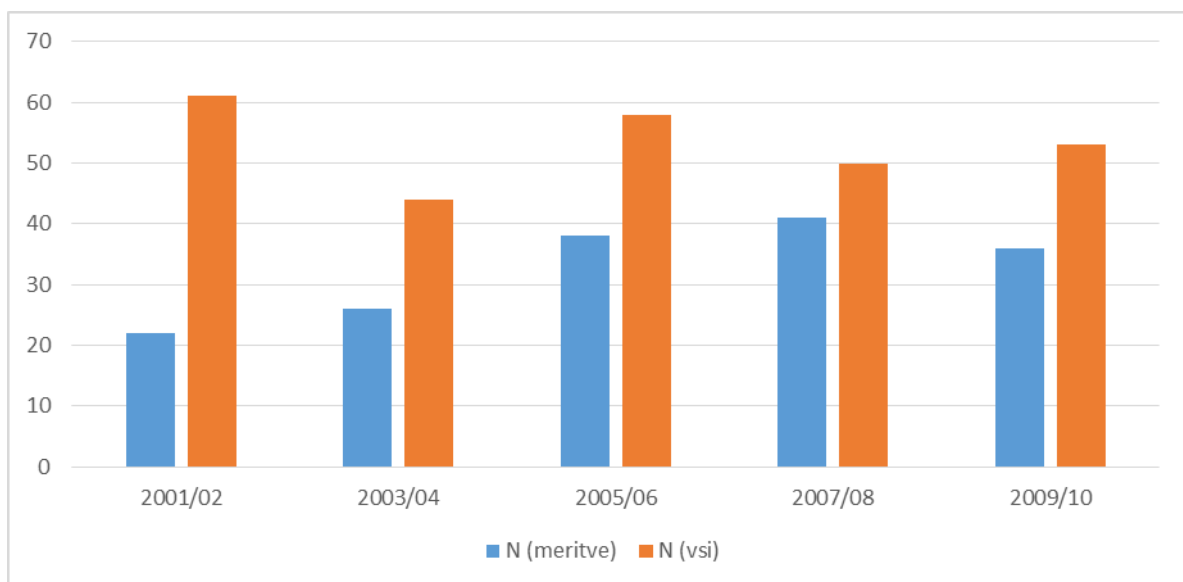
uspešnost mladih tekmovalcev statistično značilno vplivali spremenljivki AT in AV, v manjši meri pa tudi druge.

- V celotnem sklopu motoričnih spremenljivk MPU smo od skupno 85 izračunali 48 statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk motorike s kriterijem. V vsaki generaciji je prišlo do vsaj petih, v večini generacij pa je bilo s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih 6 do 12 spremenljivk motorike. Skozi celotno obdobje od 2001 do 2010 so na uspešnost generacij tekmovalcev imele največ vpliva spremenljivke s področja pojavnih oblik moči (MMEN3SM, MMENS DM, MSKOK10, MZGIBE in MMRNPK) in gibljivosti (MGATPK). V zadnjem obdobju tudi spremenljivke s področja pojavnih oblik hitrosti (MMENS20 in MHGNS20L).
- Skladno z vsemi predhodnimi izračuni na tretjem, drugem in prvem nivoju MPU je bila visoka in statistično značilna tudi povezanost najvišjega nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko.
- Izračun trendnih črt vseh 24 spremenljivk MPU kaže na dejstvo, da je imelo trendne črte v zeleno smer obrnjenih skupaj 11 spremenljivk (3 morfološke in 8 motoričnih). Iz tega sledi, da je bilo v obdobju od 2001 do 2010 gibanje večjega dela trendnih črt spremenljivk modela (13 spremenljivk) obrnjenih v neželjeno smer (4 morfološke in 9 motoričnih). Kljub ugotovljenemu nesistematičnemu nihanju rezultatov med generacijami so bile statistično značilne razlike med generacijami merjencev (ne glede na zeleno ali neželjeno smer trenda) dokazane pri skupno 14 spremenljivkah (5 morfološke in 9 motoričnih).
- Pri izračunu in analizi trendnih črt smo ugotovili, da med obravnavanimi spremenljivkami ni nobene, ki bi predstavljala sistematično gibanje povprečnih vrednosti rezultatov petih generacij 13- in 14-letnih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od 2001 do 2010. Dinamika rezultatov se tako pri morfoloških kot tudi motoričnih dimenzijah spreminja. Nihanje povprečnih posameznih generacij merjencev je potekalo nesistematično, zaradi česar ne moremo zanesljivo napovedovati gibanja trendov povprečja v prihodnje.

- Ugotovljeni trendi spreminjanja rezultatov morfoloških in motoričnih dimenzij dajejo odgovore na to, kako so se generacije med seboj spreminjale v stanju morfoloških in motoričnih dimenzij. Ne glede na dejstvo, da nam dobljeni rezultati ne omogočajo zanesljivih napovedi za naprej, bomo v prihodnje pri načrtovanju procesa treninga mlajših kategorij tekmovalcev morali upoštevati dejstvo, da je več kot polovica vseh spremenljivk modela MPU usmerjena v neželjeno smer.

7.5 Omejitve raziskave

Tovrstne raziskave v športu ne vključujejo velikega števila merjencev, kar velja tudi za našo. Še posebej v letu 2001/02 (generacija 1987/88) je bil vzorec merjencev majhen (22 merjencev) in iz tega razloga so manj zanesljivi predvsem rezultati koeficienta multiple korelacije 2., 3. in najvišjega nivoja MPU. Na meritvah tudi nismo mogli v celoti zajeti vseh tekmovalcev selekcionirane populacije. Iz spodnjega grafikona (Slika 16) pa je razvidno, da se je ta razlika v zadnjih letih začela zmanjševati, saj so se tako trenerji po klubih kot tekmovalci sami začeli zavedati koristnosti meritev za njihov športni razvoj.



Slika 16. Prikaz števila selekcioniranega vzorca in prikaz števila vseh tekmovalcev v posamezni sezoni.

Vsako leto se je spreminjala tudi velikost vzorca posameznih generacij selekcioniranega vzorca. Za obdelavo smo uporabili rezultate jesenskih meritev, ker pa smo želeli dobiti čim

večji vzorec, smo v obdelavo podatkov vključili tudi rezultate merjencev, ki jih na jesenskih meritvah ni bilo, so se pa v istem letu udeležili spomladanskih meritev. Glede na celoletno kontinuirano vadbo selekcioniranega vzorca to ne bi smelo vplivati na kakovost rezultatov.

V prvotni različici raziskave smo v MPU želeli uvrstiti večje število spremenljivk. Ker so meritve mlajših kategorij v otroškem alpskem smučanju namenjene spremljanju stanja psihomotorične pripravljenosti tekmovalcev (klubi), želimo trenerjem skladno z možnostmi ponuditi čim večji spekter podatkov, na podlagi katerih lahko načrtujejo celoletni program treninga za svoje tekmovalce. Ker je bilo že v času izvajanja meritev opaziti, da pri merjenju določenih spremenljivk prihaja do prevelikih odstopanj, smo t. i. sporne spremenljivke izločili iz nadaljnje obdelave. K temu je prispevalo dejstvo, da gre za težje merljive spremenljivke, ki bi jih morali meriti za to posebej usposobljeni in izkušeni merilci. Ker se je ekipa merilcev iz leta v leto spreminjala, je to po opažanjih vodij meritev in tudi po preverjanju vnesenih rezultatov prispevalo k manjši zanesljivosti rezultatov določenih testov. Spremenljivke, ki smo jih v preteklosti merili, kasneje pa zaradi nenatančnosti podatkov izločili, so naslednje: morfologija – spremenljivka dolžina noge (ADN) in v prostoru motorike – spremenljivke tek 4 x 15 metrov (M4X15M), smuk preža (SMPRE) in skok v daljino nazaj (MMENSDN). Z izločitvijo omenjenih testov smo prispevali k bolj čistim in realnejšim rezultatom naloge.

Tabela 20

Prikaz števila merjencev na junijskih in jesenskih meritvah

Leto meritev	Jesen	Pomlad	Skupaj
M2001	11	11	22
M2003	22	4	26
M2005	27	11	38
M2007	31	10	41
M2009	28	8	36
Skupna vsota	119	44	163

Na rezultate je vplivala tudi nezanesljivost nekaterih testov morfologije in motorike. Na ravni merjenja posameznih morfoloških spremenljivk velja izpostaviti merjenje premera kolena levo (APKOLL) in merjenje skočnega sklepa levo (APSSL). Tukaj je bilo treba na najbolj izbočeni točki stegenice nad kolenom (lateralni in medialni epikondil femurja) merjenca pri

spremenljivki APKOLL in na najbolj izbočeni točki izrastkov golenice in piščali v gležnju (lateralna in medialna točka maleolare) merjenja pri spremenljivki APSSL zelo natančno umestiti merilne instrumente. Težave so se pojavljale pri merjenjih z večjim deležem podkožnega maščevja, zaradi česar je bilo merjenje oteženo. Pri motoričnih spremenljivkah smo vrednosti spremenljivk ravnotežja prečno (MRSOSPT) in vzdolžno (MRSOSVT) logaritmirali zaradi pojava osamelcev v letih 2001 in 2005 (MRSOSPT) ter 2003 in 2005 (MRSOSVT). S tem statističnim postopkom smo v nadaljevanju pridobili na nivoju relevantnosti rezultatov, ki se navezujejo na drugi in tretji cilj.

8 SKLEP

Na področju definiranja statusa selekcioniranega vzorca smo naredili prvo raziskavo, ki v časovnem obdobju desetih let definira razlike v primerjavi s splošno populacijo. Na podlagi rezultatov analize rezultatov morfologije in motorike smo dobili vpogled v kakovost upravljanja selekcioniranega vzorca generacij v obdobju 2001 do 2010. Z obstoječo baterijo morfoloških in motoričnih spremenljivk (MPU) smo dokazali, da je motorični status selekcioniranega vzorca statistično značilno kakovostnejši od vzorca splošne populacije. Potrdili smo, da je imel vzorec mladih alpskih smučarjev (13 in 14 let) med leti 2001 in 2010 boljše motorične sposobnosti od populacije (13 in 14 let), ki se ni ukvarjala s športom. Razlike med vzorcema so bile višje pri motoričnih spremenljivkah. Ob predpostavki, da statistično značilnih razlik v telesni teži med generacijami selekcioniranega vzorca in splošne populacije od 2001 do 2010 ni bilo, imajo rezultati statusa selekcioniranega vzorca še višjo vrednost, saj potrjujejo učinkovitost dela z mladimi alpskimi smučarji.

Narejena je bila prva analiza, ki je v daljšem obdobju (od 2001 do 2010) obravnavala povezanost morfološkega in motoričnega statusa s tekmovalno uspešnostjo v petih generacijah mladih tekmovalcev (kategorija starejši dečki). Število spremenljivk, ki so imele pomemben vpliv na tekmovalno uspešnost, se je iz generacije v generacijo povečevalo, kar pomeni, da je imelo uvajanje sistematičnega načina dela pri pripravi mladih tekmovalcev svoj učinek tako v doseženih rezultatih na tekmovanjih kot tudi v vsaj določenih sposobnostih boljše pripravljenosti otrok. Slednje smo v raziskavi potrdili tudi s pomembnostjo povezanosti višjih nivojev MPU (drugega in prvega nivoja) s tekmovalno uspešnostjo. Dobljeni rezultati potrjujejo ustreznost baterije izbranih testov, s katerimi vsako leto spremljamo morfološki in motorični razvoj mladih tekmovalcev v alpskem smučanju.

V vsaki generaciji posebej so spremenljivke morfoloških in motoričnih dimenzij različno vplivale na tekmovalno uspešnost. Iz dobljenih rezultatov lahko sklepamo, da so na uspešnost v največji meri vplivale spremenljivke osnovne motorike (energetska komponenta gibanja), zlasti tiste, ki imajo koeficient prirojenosti višji od 0,9. Vse spremenljivke z visokimi koeficienti povezanosti z uspešnostjo nam bodo še naprej v pomoč pri iskanju talentov in

selekcijiranju mladih tekmovalcev v alpskem smučanju. Pomembno je, da so v zadnjih letih na vplivu pridobile tudi spremenljivke specialne motorike. To pomeni, da bi bilo treba v prihodnje poseben poudarek nameniti učenju novih motoričnih stereotipov in uvajanju čim širšega spektra vadbe v atipičnih okoliščinah z nalogami, povezanimi z vsemi za smučanje pomembnejšimi motoričnimi sposobnostmi.

Z izračunom in analizo časovnih vrst smo ugotovili gibanje posameznih vrednosti spremenljivk modela MPU. S pridobljenimi podatki iz obdobja od 2001 do 2010 smo dobili vpogled v gibanje trendov rezultatov povprečnih vrednosti posameznih morfoloških in motoričnih spremenljivk. Generacije so se v obravnavanem časovnem obdobju glede na povprečne vrednosti spremenljivk razlikovale. Zavedajoč se tega dejstva, moramo biti pri napovedovanju prihodnosti razvoja rezultatov v alpskem smučanju še toliko bolj previdni.

Hitrost smučanja je zaradi razvoja opreme, sodobne tehnike in drugih razlogov vse višja. Zato je temeljno vprašanje, katere značilnosti in sposobnosti tekmovalca so tiste, ki mu omogočajo doseganje vrhunskih rezultatov. In četudi rezultati povezanosti morfoloških in motoričnih dimenzij z uspešnostjo na tekmovanjih v alpskem smučanju kažejo visoke povezave, naše trditve ne smejo predstavljati edine možnosti pri pripravljanju programov treningov mlajših kategorij smučarjev. Prav zaradi omejitev, ki smo jih imeli pri zbiranju, pripravi in obdelavi podatkov, se moramo zavedati, da so podatki, ki smo jih imeli, edini in da na njih retrogradno žal ne moremo vplivati. Pri alpskem smučanju se v času, v katerem živimo, žal ne moremo nadejati velikega vzorca. Zato moramo biti zadovoljni s tem, kar imamo, in glede na dobljene rezultate dopuščati, da ob tej morda vendarle obstaja še kakšna druga resnica.

Trening mora biti načrtovan celostno, pri tem pa moramo poudariti, kaj je znotraj procesa transformacije bolj in kaj manj pomembno. Iz tega sledi tudi doprinos naloge v praksi, pri čemer ne smemo zanemariti dejstva, da se športnik tako v pogledu informacijske kot energetske komponente neprestano razvija, ob čemer je ves čas prisotno učenje in osvajanje novih motoričnih informacij. Zato obstaja večna dilema, »do kam kaj« razvijati?! Če se osredotočimo npr. na moč, ki je v smučanju nesporno pomembna, to še zdaleč ne pomeni, da bo nekdo z izjemno visoko stopnjo razvitosti moči nog tudi vrhunski tekmovalec v

alpskem smučanju. Bistvo vsega je, da športnik širok spekter sposobnosti in znanj sestavi v takšne okvirje, ki bodo v praksi in na tekmovanjih najbolj učinkoviti.

Na podlagi ugotovitev povezanosti vpliva motoričnih spremenljivk na tekmovalno uspešnost se postavlja vprašanje, do katerega nivoja je treba razviti motorične sposobnosti, ki ob upoštevanju zakonitosti vseh možnih vidikov razvoja mladega športnika v največji meri vplivajo na njegovo tekmovalno uspešnost? Na podlagi raziskav koeficient prirojenosti hitrosti znaša okoli 0,9, za razvoj eksplozivne moči pa 0,95 (Bompa in Haff, 2009; Bosco, 1997; Enoka, 2002; Komi, 2003; Pistotnik, 2003; Ward in Ditman, 1997. Na omenjene sposobnosti torej tudi s kvalitetnim treningom ne moremo veliko vplivati. Glede na izračunane rezultate, pa tudi izkušnje iz prakse, bo pripravo mladih smučarjev v bodoče potrebno v večji meri usmerjati v nadgradnjo motoričnih stereotipov in učenje novih gibalnih programov.

Odnos sedanje družbe do tekmovalnega alpskega smučanja je vse slabši. Slovensko alpsko smučanje praktično nima samostojnega prostora (smučarskega poligona), ki bi bil namenjen samo tekmovalcem. Še večji problem je ta, da smučarska stroka ne glede na sposobnosti in zdravstveno stanje tekmovalcev prepogosto podlega želji za vrhunskimi dosežki. Cilji trenažnega procesa so v dosego najvišjih rezultatov prepogosto usmerjeni že pri najmlajših, ne glede na ceno, ki jo »plača« tekmovalec. Vse to znižuje raven kvalitete treninga, kar se posledično lahko kaže bodisi v poškodbah, slabši tehniki smučanja, v odnosu do treningov in tekmovanj in mnogih drugih negativnih pokazateljih.

Definiranje statusa selekcionirane populacije ter rezultati spremenljivk modela potencialne uspešnosti za obdobje od 2001 do 2010 sicer do neke mere potrjujejo kakovostno in usmerjeno upravljanje z mladimi alpskimi smučarji. Čeprav je medsebojna povezanost rezultatov potencialnega in tekmovalnega modela uspešnosti hkrati tudi pokazatelj ustreznosti in kakovosti obeh postavljenih modelov, se bodo v prihodnje dimenzije potencialne uspešnosti nadgrajevale z novimi, ki bodo še močneje vplivali na uspešnost v alpskem smučanju. To velja tako na nivoju spremenljivk kot tudi na najvišjih nivojih modela potencialne uspešnosti. Rezultati mladih alpskih smučarjev (selekcioniirani vzorec) so v preteklih desetletjih in danes dokazali pravilno pot upravljanja s selekcionirano populacijo. To pomeni večjo odgovornost vseh, ki so z upravljanjem športne kariere mladega alpskega

smučarja kakorkoli povezani. Imamo zmagovalce na najvišjih mednarodnih tekmovanjih v otroških in mladinskih kategorijah. Rezultati v članskih selekcijah se kažejo tudi po zaključeni karieri Tine Maze. Zato je naša temeljna naloga, da dosežene rezultate razvijamo in mladim tekmovalcem omogočimo vse potrebne pogoje, da slovensko alpsko smučanje popeljejo na pota, kjer je včasih že bilo.

9 LITERATURA

- Anderson, F. C. in Pandy, M. G. (1993). Storage and utilization of elastic strain energy during jumping. *Journal of Biomechanics*, 26, 1413–1427.
- Armstrong, N. in Wellman, J. (1997). *Young people and physical activity*. Oxford: Oxford University Press.
- Auersperger, I., Ulaga, M. in Škof, B. (2009). An expert model for determining success in middle-distance running. *Kinesiology Slovenica*, 15(2), 5–15.
- Bala, G., Stojanović, V. M. in Stojanović, M. (2007). *Merenje i definisanje motoričkih sposobnosti dece*. Novi Sad: Faculty of Physical Education.
- Bandalo, M., (2005). *Primerjava in analiza rezultatov motoričnega in antropometričnega statusa starejših deklic in dečkov v alpskem smučanju v obdobju od leta 2000 do 2005*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport.
- Bandalo, M. in Lešnik, B. (2009). Connection Between the Assumed Assessments of Potential Successfulness (Expert System) and Achieved Results at Competitions of Young Categories in Alpine Skiing. *International Quarterly of Sport Science*, 2, 14–30.
- Bandalo, M., Žvan, M. in Lešnik, B. (2010). The development and use of model of successfulness for young categories in alpine skiing. V *Proceedings book of The fifth international congress of Youth in sport* (str. 141–155). Ljubljana, Slovenia: Fakulteta za Šport.
- Bandalo M. in Lešnik, B. (2011). The connection between selected anthropometric and motor variables and the competitive success of young competitors in alpine skiing. *Kinesiology Slovenica*, 17(3), 16–31.
- Bandalo, M. in Lešnik, B. (2012). Povečevanje vpliva izbranih telesnih karakteristik na uspešnost mladih tekmovalcev v alpskem smučanju. *Šport*, 60(1/2), 136–142.
- Balyi, I. (2001). Sport system building and long-term athlete development in Canada. The situations and solutions. *Coaches report*, 8(1), 25–28.
- Baquet, G., Berthoin, S., Gerbeaux, M. in Van Praagh, E. (2001). High intensity aerobic training during a 10 week one-hour physical education cycle: effects on physical fitness of adolescents age 11 to 16. *Int J sports Med*, 22(4), 295–300.

-
- Bar-Or, O. (1996). *The child and adolescent athlete*. Oxford: Blackwell science.
- Biddle, S. J. H., Gorely, T. and Stensel, D. J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 22(8), 679–701.
- Beranič, L. (2009). *Primerjava sprememb morfoloških značilnosti in motoričnih sposobnosti srednješolcev glede na spol v letih 1994 in 2004*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport.
- Berk, L. E. (1997). *Child development*. Needham Heights: Allyn and Bacon.
- Billeter, R. in Hoppler, H. (2003). Muscular Basis of Strength. V P. Komi (ur.), *Strength and Power in Sport* (str. 50–72). Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Bloom, B. S. (1985). *Developing talent in young people*. New York: Ballantine.
- Boisseau, N. in Delamarche, P. (2000). Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescent. *Sports Med*, 30(6), 405–422.
- Bosco, C. (1997). Evaluation and planning conditioning training for alpine skiers. V E. Müller, H. Schwameder, E.Kornexl in C. Raschner (ur.), *Proceedings book of The first international Congress on Skiing and Science* (str. 229–250). St. Christoph am Arlberg, Austria: Austrian Association of Sports Sciences and University of Salzburg.
- Bompa, T. O. (1990). *Theory and methodology of training: The key to athletic performance*. Toronto, Ontario: Department of Physical Education, Kendall/Hunt publishing.
- Bompa, T. O. in Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (fifth edition). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Bravničar, M. (1987): *Antropometrija*. Ljubljana: UEK, Fakulteta za telesno kulturo.
- Brettschneider, W. D. in Naul, R. (2004). *Study on young people's lifestyle and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance. Final report*. Paderborn: University of Paderborn and Council of Europe.
- Cecić Erpič, S. (2002). *Konec športne kariere*. Ljubljana: Fakulteta za Šport, Inštitut za šport.
- Choutka, M. in Dovalil, J. (1991). *Sportovni trenink*. Praga: Olympia, Karolinum.
- Cobb, N. J. (2007). *Adolescence: Continuity, change and diversity*. Boston: Mcgraw Hill.
- Cryer, J. D. in Chan, K.-S. (2008). *Time Series Analysis: with Applications in R* (second edition). New York: Springer, 2008.

-
- Černohorski, B. in Pustovrh, J. (2008). Expert model for the evaluation of potential competition performance in cross-country skiers exemplified by two evaluated athletes. *Biology of Sport*, 3, 211–232.
- De Knop, P., Engstrom, L. M., Skirstad, B. in Weis, M. R. (1996). *Worldwide trends in youth sport*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Delavier, F. (2006). *Strength training anatomy*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Dempster, A. P., Laird, N. M. in Rubin D. B. (1977). Maximum Likelihood from Incomplete Data via EM Algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 39(1), 1-38.
- Dolenec, M. (1996). *Vrednotenje modela uspešnosti mlajših deklic v alpskem smučanju*. Magistrsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani: Fakulteta za Šport.
- Dragaš, M. (1998). *Antropološke dimenzije u nastavi fizičkog vaspitanja u sportu*. Podgorica: Prosvjetni rad.
- Elbing, F. J. P. (2005). The neuroendocrine timin gof puberty. *Reproduction*, 129, 675–683.
- Emeterio, C. A. in Gonzales-Badillo, J. J. (2010). The Physical and Anthropometric Profiles of Adolescent Alpine Skiers and Their Relationship with Sporting Rank. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 1007–1012.
- Enoka, R. (2002). *Neuromechanics of human movement* (third edition). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Epstein, D. (2015). *Športni gen: talent, trening in resnica o uspehu*. Ljubljana: Umco.
- Ericsson K. A. (2013). Training History, deliberate practice and elite sports performance: An analysis in response to Tucker and Collins Review-What makes champions? *British Journal of Sports Medicine*, 47(9), 533–535.
- Eriksson, B. O., Gollnick, P. D. in Saltin, B. (1973). Muscle metabolism and enzyme activities after training in boys 11-13 years old. *Acta Physiol Scand*, 87, 485–497.
- Faigenbaum, A. in Micheli, L. (2000). Preseason conditioning for the preadolescent athlete. *Pediatric Annals*, 29, 156–161.
- Fraser-Thomas, J., Côté, J. in Deakin, J. (2008). Understanding dropout and prolonged engagement in adolescent competitive sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(5), 645–662.
- Gaisbacher, J. in Pongratz, H. (2011). *Persönlichkeiten stärken*. Graz: Leykam.

-
- Gallahue, D. L. (1982). *Understanding Motor Development in Children*. Boston, MA: John Wiley in Sons, Inc.
- Gallahue, D. L. in Ozmun, J. C. (2006). *Understanding motor development* (sixth edition). New York: The McGraw-Hill Companies.
- Geissler, U., Waibel, K., Maier, W., Scherr, J. in Wolfarth, B. (2012) Influencing factors on alpine skiing performance. V E. Müller, S. Lindinger in T. Stöggl (ur.), *Science and Skiing V* (str. 173–182), Meyer in Meyer Sport.
- Gladwell, M. (2008). *Outliers: The story of success*. New York: Little, Brown and Co.
- Gooren, J. L. (2008). Olympic Sports and Transsexuals. *Asian Journal of Andrology*, 10(3), 427–432.
- Gorski, T., Rosser, T. in Hoppeler, H. (2014). An Anthropometric and Physical Profile of Young Swiss Alpine Skiers Between 2004 and 2011. *International journal of sports physiology and performance*, 9(1), 108–116.
- Gould, D. in Petlichkoff, L. (1988). Participation motivation and attrition in young athletes. V F. L. Smoll, R. A. Magill in M. J. Ash (ur.), *Children in Sport* (third edition) (str. 161–178). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. in Momirović, K. (1975). Model hierarhijske strukture motoričkih sposobnosti. 1. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasicnog postupka za procenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5(1–2), 11–81.
- Haymes, E. M. in Dickinson, A. L. (1980). *Characteristics of elite male and female ski racers*. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 12, 153–158.
- Hauspie, R. C, Cameron, N. in Molinari, L. (2004). *Methods in human growth research*. Cambridge: Cambridge university press.
- Hebert-Losier, K., Supej, M. in Homberg, H. C. (2014). Biomechanical factors influencing the performance of elite Alpine ski racers. *Sports Med*, 44(4), 519–533.
- Horvat, L. in Magajna, L. (1989). *Razvojna psihologija* (2. natis). Ljubljana: DZS.
- Jošt, B. (1992). Some model characteristics of ski jumpers found with the standard procedure and with a method of expert modelling. *Kinesiologia Slovenica*, 1(1), 39–42.
- Jošt, B. (1998). How To Succeed In Sport And School?. V III. *International Symposium – Sport of the Young (Proceeding)* (str. 13–36). Bled: Faculty of Sport.

-
- Jošt, B., Pustovrh, J. in Ulaga, M. (1998). The follow-up of the development of a competitive and potentially successful performance of a top sportsman with the aid of the sport-expert system. *Kinesiology*, 30(2), 17–22.
- Jurak, G. (2006). Sports vs. the 'cigarettes in coffee' lifestyle of Slovenian high school students. *Anthropological Notebooks*, 12(2), 79–95.
- Karlsson, J., Eriksson, A., Forsberg, A., Kallberg, L. in Tesch, P. (1978). *The physiology of Alpine Skiing*. United States Ski Coaching Association. Park City, UT.
- Kapidžić, A., Ismaili, H. in Bečirović, E. (2010). Basic motor abilities: Predictive value of the situational test results in 12-14 years old soccer players. *Serbian Journal of Sports Science*, 4(2), 61–67.
- Kibele, A. in Behm D. G (2009). Seven weeks of instability and traditional resistance training effects on strength, balance and functional performance. *J Strength Cond Res*, 23(9), 2443–2450.
- Kisner, C. in Colby, L. A. (1996). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques* (third edition). Philadelphia: Davis Company.
- Klika, R. in Malina, R. (1997). Predicting skiing performance in 14 – 18 year old competitive alpine skiers. V E. Müller, H. Schwameder, E. Kornexl in C. Raschner (ur.), *Proceedings book of The first international Congress on Skiing and Science* (str. 272–285). St. Christoph am Arlberg, Austria: Austrian Association of Sports Sciences and University of Salzburg.
- Komi, P. V. (2003). *Strength and power in sport*. Oxford: Blackwell.
- Kondrič, M. in Šajber-Pincolič, D. (1997). *Analiza razvoja nekaterih morfoloških značilnosti in motoričnih sposobnosti učencev in učenk v Republiki Sloveniji od 1988 do 1995*. Magistrska naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.
- Kong, P. W. in Van Haselen, J. (2010). Revisiting the influence of hip and knee angles on quadriceps excitation measured by surface electromyography. *International sport med journal*, 11(2), 313–323.
- Kugovnik, O., Supej M. in Nemec, B. (2003). *Biomechanics of alpine skiing*. Ljubljana: Faculty of Sport.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. in Viskiće-Štalec, N. (1975). *Structure and development of morphological and motor dimensions in youth*. Belgrade: Institute for the Scientific Research of the Faculty of Physical Education.

-
- Kutac, P. in Vaverka, F. (2009): Relationship of basic body dimensions to the performance in slalom and downhill. V E. Muller, S. Lindinger in T. Stögggl (ur.), *Proceedings book of The fourth international Congress o Skiing and Science* (str. 147). St. Christoph am Arlberg, Austria: University of Salzburg.
- Le Master, R. (2009). Applications of physics education research to skiing pedagogy for coaches and instructors. V E. Muller, S. Lindinger in T. Stögggl (ur.), *Proceedings book of the fourth international Congress on Skiing and Science* (str. 347–356). St. Christoph am Arlberg, Austria: University of Salzburg.
- Leskošek, B., Bohanec, M. in Rajkovič, V. (2002). The use of expert methods in the orientation of children into different sports. *Acta Universitatis Carolinae, Kinanthropologica*, 38(2), 33–44.
- Lešnik, B. (1996). *Vrednotenje modela uspešnosti mlajših dečkov v alpskem smučanju*. Magistrsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport.
- Lešnik, B. in Žvan, M. (2002). *Pomen psihomotoričnih dimenzij v alpskem smučanju: gradivo za kadrovske tečaj – učitelj alpskega smučanja III. stopnje*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Združenje učiteljev in trenerjev smučanja.
- Lešnik, B. in Žvan, M. (2007). *Naše smučine, teorija in metodika alpskega smučanja*. Ljubljana: SZS – ZUTS Slovenije.
- Lešnik, B. (2009). The comparison of the results of the anthropometric and motor statuses of the generations of categories of older boys and girls in alpine skiing in the period between 2002 and 2008. V *Proceedings book of The First International Symposium Sport, tourism and health* (str. 59–68). Bihač: Pedagoški fakultet Bihač.
- Lešnik, B. in Bandalo, M. (2009). The connection of basic and special motor abilities with competitive successfulness of young boys in alpine skiing. V *Proceedings book of The First International Symposium Sport, tourism and health* (str. 69–77). Bihač: Pedagoški fakultet Bihač.
- Lešnik, B., Šimunič, B., Žvan, M. in Pišot, R. (2012). Adaptation of vastii muscles in top skiers from different alpine skiing disciplines. V E. Müller, S. Lindinger, T. Stögggl (ur.), *Science and Skiing V* (str. 251–262), Meyer in Meyer Sport.
- Lind, D. and Sanders, S. P. (1996). *The Physics of Skiing*. Springer, New York, USNY.
- Linsler, F. (1993). *Effektives Krafttraining*. Grundlagen und Praxis am beispiel des alpinen Schilaufts. Wiesbaden: Limpert Verlag.

-
- Maffiuleti, N., Jordan, K., Spring, H., Impellizzeri in M., Bizzini, M. (2009). Physiological profile of swiss elite alpine skiers – a 10-year longitudinal comparison. V E. Müller, S. Lindinger in T. Stoeggl (ur.), *Proceedings book in The fourth international Congress on Skiing and Science* (str. 365–373). St. Christoph am Arlberg: University of Salzburg.
- Makuc, N. (2011). *Analiza uspešnosti različnih načinov vadbe smučanja predšolskih otrok*. Doktorska disertacija, Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport.
- Malina, R. M. in Bouchard, C. (1991). *Growth, maturation and Physical activity* (second edition). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Martens, R. (1978). *Joy and sadness in children,s sport*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Matwejew, L. P. (1981). *Grundlagen des Sportlichen Training*. Berlin: Sportverlag.
- Meden-Vrtovec, H. (2002). Posebnosti telesnega razvoja mladostnikov. *Družinska medicina*, 299–300.
- Meece, J. L. (2002). *Child and adolescent development for educators* (second edition). New York: McGraw Hill Companies, Inc.
- Mildner, E., Barth, M., Ehn, G., Kribernegg, R., Staudacher, A. in Raschner, C. (2012). Relationship between physical fitness, ski technique and racing results of young alpine ski racers. V E. Müller, S. Lindinger in T. Stoeggl (ur.), *Science and Skiing V* (str. 282–290), Meyer in Meyer Sport.
- Minetti A. E. in Susta, D. (2012). The maximum negative power and force modulation during hard and soft landing in alpine skiers. V E. Müller, S. Lindinger in T. Stoeggl (ur.), *Science and Skiing V* (str. 291–297), Meyer in Meyer Sport.
- Mišigoj-Duraković, M. in Matković, B. (2007). Biološke i funkcionalne osobitosti dječje i adolescentne dobi i sportski trening. 5. *Godišnja međunarodna konferencija: Kondicijska priprema sportaša 2007*, 39–45.
- Mocellin, R. in Gildein, H. P. (1999). Veloticy of oxygen uptake at the onset of exercise: A comparioson between children after cardiac surgery and health boys. *Pediatr cardiol*, 20, 17–20.
- Momirović, K., Lanc, M., Metikoš, D., Petrovič, K., Volčanšek, B. in Prot, F. (1984). Selekcija vrhunskih sportaša. *Modeli fizičke kulture* (str. 78–144). Republička samoupravna interesna zajednica fizičke kulture Hrvatske, Zagreb.
- Müller, E. (1991). Biomechanische Analyse alpiner Skilauftehnicken in unterschiedlichen Schnee – , Gelaende – und Pistensituationen. V.F. Fetz in E. Müller (ur.),

-
- Biomechanik der Sportarten, Bd. » Biomechanik des apline Skilaufs* (str. 101–111). Stuttgart: Enke.
- Müller, E., Benko, U., Raschner, C. in Schwameder, H. (2000). Specific fitness training and testing in competitive sports. *Medicine Science in Sports and Exercise*, 32(1), 216–220.
- Müller L., Müller E., Kornexl E. in Raschner C. (2015). The relationship between physical motor skills, gender and relative age effects in young Austrian alpine ski racers. *International Journal Sport Science and Coaching*, 10(1), 69–85.
- Mujanović, E. in Krsmanović, R. (2008). Predictive value of motor abilities on the result in criteria variable ski short turns. *Sport Scientific and Practical Aspects*, 5(1in2), 61–65.
- Mulej, M., De Zeeuw, G., Espejo, R., Jackson, M., Kajzer, Š., Mingers, J. idr. (1992). *Teorije sistemov*. Maribor: Ekonomsko poslovna fakulteta.
- Neumayr, G., Hoernagl, H., Pfister, R., Koller, A., Eibl, G. in Raas, E. (2003). Physical and physiological factors associated with success in professional alpine skiing. V *Medicine and science in sports and exercise* (str. 571–575). Institute for Sport Sciences, University of Salzburg, Austria.
- Otroška tekmovanja – arhiv alpskih disciplin (2010). Smučarska zveza Slovenije. Pridobljeno 15. 6. 2014 s <http://www.sloski.si/alpsko-smucanje/arhiv-ad/>
- Patterson, C., Raschner, C., Platzer, H.-P. in Lemberg, S. (2009). Power endurance and testing in alpine ski racing. V E. Müller, S. Lindinger in T. Stöggl (ur.), *Proceedings book in The fourth international Congress on Skiing and Science* (str. 389–398). St. Christoph am Arlberg: University of Salzburg, Austria.
- Petrovič, K., Šmitek, J., Žvan, M., Belehar, I., Čuk, M., Pfeifer, M., idr. (1983). *Pot do uspeha: alpsko smučanje-pionirji*. Ljubljana: Samozaložba.
- Petrovič, K., Šmitek, J. in Žvan, M. (1984). *The path to success*. Ljubljana, Mladinska knjiga.
- Pistotnik, B. (2003). *Osnove gibanja: gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Pustovrh, J. (1994). *Evalvacija tekmovalne uspešnosti mladih smučarjev tekačev na osnovi stopenjske regresijske analize in ekspertnega modeliranja*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport.

-
- Raschner, C., Huber R., Staudacher, A., Kröll J., Patterson, C., Pühringer, R. idr. (2005). Cornerstones of a holistic educational concept in youth alpine ski racing – exemplified by the Skigymnasium Stams. V E. Mueiiler, D. Bacharach, R. Klika, S. Lindinger in H. Schwameder (ur.), *Proceedings book in The third international Congress on Skiing and Science* (str. 148–166). Aspen, CO: St. Cloud State University.
- Reid, R., Johnson, S., Kipp, R., Albert, R. in White, A. (1997). Validity of sports – specific field tests for elite and developing alpine ski racers. V E. Müller, H. Schwameder, E. Kornexl in C. Raschner (ur.), *Proceedings book in The first international Congress on Skiing and Science* (str. 285–297). St. Christoph am Arlberg: Austrian Association of Sports Sciences and University of Salzburg.
- Reid, R., Gilgien, M., Haugen P., Kipp, R. in Smith, G. (2012). Force and Energy Characteristics in Competitive Slalom. V E. Müller, S. Lindinger in T. Stöggl (ur.), *Science and Skiing V* (str. 373–384), Meyer in Meyer Sport.
- Rezultati tekmovanj – Trofeo Topolono (2015). Tekmovanje za Trofeo Topolino. Pridobljeno 12. 5. 2015 s <http://trofeotopolinosci.wix.com/trofeotopolinosci-en>
- Roman, B., Miranda, M. T., Martinez, M. in Jesus, V. (2009). Transfer from in-line skating to alpine skiing instruction in physical education. V E. Muller, S. Lindinger in T. Stöggl (ur.), *Proceedings book of the Fourth International Congress on Skiing and Science* (str. 430–439). St. Christoph am Arlberg: University of Salzburg.
- Ropret, R. (2015). Limiting factors for success in alpine skiing. *Physical education and sport*, 13(2), 167–176.
- Rosenhagen, A. Thiel, C., Vogt., L. in Banzer, W. (2009). Quantitative assesment of physical activity during leisure alpine skiing. V E. Müller, S. Lindinger in T. Stöggl (ur.), *Proceedings book in The fourth international Congress on Skiing and Science* (str. 439–444). St. Christoph am Arlberg: University of Salzburg.
- Shephard, R. J. in Astrand, P. O. (1992). *Endurance in sport*. Oxford: Blackwell.
- Schmidt, R. A. in Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning: A behavioral emphassis* (fourth edition). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Otroški program (2016). Smučarska zveza Slovenije. Pridobljeno 9. 7. 2015 s http://www.sloski.si/Alpsko-smucanje/Otroski_program

-
- Spitzenpfeil, P., Niessen, M., Rienacker N. in Hartmann, U. (2005). Evaluation of a specific training device in alpine skiing. V E. Müiiler, D. Bacharach, R. Klika, S. Lindinger in H. Schwameder (ur.), *Proceedings book of The third international Congress on Skiing and Science* (str. 204–216). Aspen: St. Cloud State University.
- Stepinski, M., Zwierko, T., Florkiewicz, B. in Debicka, J. (2003). The level of chosen motor abilities of 13 years old soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 9(9), 99–109.
- Strel, J., Ambrožič, F. in Kovač, M. (1996). *Športnovzgojni karton*. Ljubljana: Ministrstvo za Šolstvo in šport.
- Strel, J. in Kovač, M. (2000). Šport otrok in mladine v novem tisočletju. Uvodni referat. V Škof, B., Kogovšek, T. in Rot, A. (ur.), *Zbornik 13. strokovnega posveta Zveze društev športnih pedagogov Slovenije »Športna vzgoja za novo tisočletje«* (str. 9–23). Rogaška Slatina: Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.
- Strel, J., Kovač, M., Jurak, G., Bednarik., Leskošek, B. in Starc, G. (2003). *Nekateri morfološki, motorični, funkcionalni in zdravstveni parametri otrok in mladine v Sloveniji v letih 1990–2000*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport.
- Strel, J., Kovač, M. in Rogelj, A. (2005). *Podatkovna zbirka Športnovzgojni karton-poročilo za šolsko leto 2004/2005 in nekatere primerjave s šolskim letom 2003/2004*. Ljubljana: Zavod za šport Slovenije.
- Strel, J., Kovač, M., Jurak, G., Starc, G., Bučar-Pajek, M. in Leskošek, B. (2007). Kako smo rasli v zadnjih tridesetih letih: Telesni razvoj otrok in mladine v zadnjih desetletjih. V M. Kovač (ur.) in G. Starc, *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (str. 45–60). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
- Supej, M. (2008). Differential specific mechanical energy as a quality parameter in racing alpine skiing. *Journal of Applied Biomechanics*, 24(2), 121–129.
- Škof, B. in Kalan, G. (2007). Biološki razvoj – telesni in spolni razvoj. V B. Škof (ur.), *Šport po meri otrok in mladostnikov: Pedagoško psihološki in biološki vidiki kondicijske vadbe mladih* (str. 136–165). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
- Šturm, J. in Strel, J. (1981). *Struktura koordinacije 17-letnih učencev in učenk*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, VŠTK.

-
- Šturm, J. in Strel. J. (1985). *Primerjava nekaterih motoričnih in morfoloških parametrov v osnovnih šolah SR Slovenije v obdobju 1970/71-83* (Zaključno poročilo). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo, Inštitut za kineziologijo.
- Šturm, J., Rajkovič, V., Bohanec, M., Leskošek, B., Tušak, M., Petrovič, K. idr. (1992). *Izbor in usmerjanje otrok v športne panoge na podlagi ekspertnega modeliranja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Inštitut za kineziologijo.
- Šturm, J. in Strojnik, V. (2003). *Uvod v antropološko kineziologijo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Tancig, S. (1987). *Izbrana poglavja iz psihologije telesne vzgoje in športa*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo.
- Tekmovalni sistem v alpskem smučanju (2010). Smučarska zveza Slovenije. Pridobljeno 2. 10. 2010 s <http://www.sloski.si/resources/files/pdf/alpsko-smucanje/09-10/Tekmovalni-sistem.doc>
- Tekmovalni sistem v alpskem smučanju (2014). Smučarska zveza Slovenije. Pridobljeno 9. 7. 2015 s <http://www.sloski.si/resources/files/pdf/alpskosmucanje/1314/-Tekmovalni-sistem-2014.pdf>
- Tanner, J. M. (1971). Sequence, tempo and individual variation in the growth and development of boys and girls aged twelve to sixteen. *Daedalus* 100(4), 907–930.
- Tsolakis, C., Messinis, D., Stergioulas, A. in Desypris, A. (2000). Hormonal responses after strength training and detraining in prepubertal and pubertal boys. *J strength and Conditioning research*, 14(4), 399–404.
- Tušak, M. (2003). *Strategije motiviranja v športu*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Uлага, M. (2001). *Analiza strukture povezanosti izbranih potencialnih dimenzij modela uspešnosti športnikov s pomočjo ekspertnega sistema "Sport manager"*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Ušaj, A. (1991). *Nekateri fiziološki vidiki treniranja mladih*. Treniranje perspektivnih mladih športnikov: prispevki s seminarja za športne trenerje. Ljubljana. Športna zveza Slovenije
- Ušaj, A. (1996). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

-
- Van Praagh, E. in Dore, E. (2002). Short-term muscle power during growth and maturation. *Sports Medicine*, 32, 701–728.
- Vičič, A. (2002). Psihološke karakteristike mladostnikov. *Trener: strokovni bilten*, 2(3), 79–86.
- Videmšek, M. in Visinski, M. (2001). *Športne dejavnosti predšolskih otrok*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport, Zavod za šport RS.
- Videmšek, M. in Pišot, R. (2007). *Šport za najmlajše*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Vrijens, D. (1978). Muscle strength development in the pre-pubescent and post-pubescent age. *Medicine and Science in Sports*, 11, 152–158.
- Von Duvillard, S. (2005). Oxygenation and deoxygenation of thigh muscle tissue during isometric and dynamic exercise in junior male and female competitive alpine skiers. V E. Müiiler, D. Bacharach, R. Klika, S. Lindinger in H. Schwameder (ur.), *Proceedings book of The third international Congress on Skiing and Science* (str. 257–275). Aspen, CO: St. Cloud State University.
- Ward, R. D. in Ditman, G. D. (1997). *Sports speed*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- White, A. T. in Johnson, S.C. (1991). Physiological comparison of international, national, and regional alpine skiers. *International Journal of Sports Medicine* 12(4), 374–378.
- Wylleman, P., De Knop, P., Verdet, M. C. in Cecić Erpič, S. (2007). Parenting and Career Transitions of Elite Athletes. V S. Jowett in D. Lavallee (ur.), *Social Psychology in Sport* (str. 233–247). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Žerjav-Tanšek, M. (2005). Značilnosti pubertetnega razvoja pri fantih. V B. Pinter (ur.), *Reproduktivno zdravje mladih* (str. 15–21). Ljubljana: Slovensko društvo za reproduktivno medicino.
- Žvan, M., (1983). *Povezanost nekaterih stratifikacijskih dejavnikov z uspešnostjo v alpskem smučanju*. Magistrska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo.
- Žvan, M. (1990). *Povezanost položaja merjencev na indikatorjih socialnega razlikovanja z uspešnostjo v alpskem smučanju*. Doktorska disertacija, Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo.
- Žvan, M., Lešnik, B. in Dolenc, M. (1995). Vrednotenje tekmovalne uspešnosti mlajših dečkov in deklic v alpskem smučanju z metodo stopenjske regresijske analize in ekspertnega modeliranja. V V. Kapus in B. Jošt (ur.), *Računalniško podprt sistem*

začetnega izbora usmerjanja otrok v športne panoge in evalvacija modela uspešnosti v posameznih športnih panogah na podlagi ekspertnega modeliranja (str. 211–295). Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Inštitut za šport.

Žvan, M. in Lešnik, B. (2000). Correlation of Some Variables of Explosive Power and Competitive Successfulness of Boys in Alpine Skiing. *Kinesiology*, 32(1), 40–46.

Žvan, M., Lešnik, B. in Supej, M. (2012). Differences in the performance of ski elements carried out by top demonstrators. V E. Müller, S. Lindinger in T. Stöggl (ur.), *Science and Skiing V* (str. 473–480), Meyer in Meyer Sport.

10 PRILOGE

10.1 Priloga 1: Sklop petih presečnih spremenljivk splošne populacije

TELESNA VIŠINA – ATV

Telesno višino merimo z antropometrom. Merjenec stoji v standardnem položaju (kolena iztegnjena, pete skupaj). Merilec stoji levo od merjenca in postavi antropometer pravokotno na podlago neposredno na merjenca. Z desno roko spusti kovinski drsnik antropometra in vodoravna letvica se dotakne merjenčevega temena (vertex), ki ga otipa z levo roko.

Rezultat se odčita v centimetrih – do milimetra natančno (ena decimalka).

TELESNA TEŽA – ATT

Telesno težo merimo z elektronsko medicinsko tehtnico, ki mora v času merjenja stati na vodoravni podlagi. Merjenec, ki je oblečen samo v spodnje perilo, stopi z obema nogama na tehtnico in počaka, da se število, ki je prikazano na prikazovalniku tehtnice, umiri. V času merjenja z elektronsko tehtnico moramo biti pozorni, da je baterija polna, oziroma da jo razporedimo na mesto blizu vtičnice.

Merilec odčita rezultat z natančnostjo 10 dag, medtem ko se vmesne vrednosti zaokrožujejo navzdol.

SKOK V DALJINO Z MESTA – SDM

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 6 x 2 m.

Rekviziti: preproga s centimetrskimi oznakami, pritrjena z obeh smeri, magnezij, krpa ali goba.

Naloga: Merjenec stoji na podlagi s prsti nog do štartne črte in je obrnjen naprej proti preprogi. Pete si že pred tem namaže z magnezijem. Za nalogo ima sonožno skočiti čim dlje naprej.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Meri se dolžina skoka v doseženih centimetrih od odskočne črte do sledi na preprogi, ki je najbližja odrivnemu mestu.

Število ponovitev: 3 (brez odmora).

POLIGON NAZAJ – PON

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 12 x 3 m z ravno in nedrsečo podlago.

Na določenem štartnem mestu zalepimo lepilni trak dolžine približno 1 meter in od tega vzporedno 10 metrov zalepimo še ciljno črto. Tri metre od začetne črte označimo del steze, kamor prečno postavimo spodnji del švedske skrinje in nanj postavimo še oblazinjeni del. Šest metrov od začetne linije prečno postavimo širši okvir švedske skrinje tako, da se dotika tal z daljšo stranjo. Tudi mesto te zapreke označimo.

Rekviziti: meter, štoparica, lepilni trak, švedska skrinja.

Naloga: Merjenec se postavi na oporo spredaj (na vse štiri) tako, da je s hrbtom obrnjen proti zaprekam. Njegova stopala morajo biti pred štartno črto. Naloga merjenca je, da po štartnem znaku s premikanjem po vseh štirih pride do prve zapreke, preko katere se mora preplaziti, nato po vseh štirih nadaljuje pot do druge ovire, skozi katero se mora prevleči, nato pa mora po vseh štirih preiti še ciljno črto in merilec ustavi štoparico, ko merjenec z obema rokama preide ciljno črto. Skozi celotno izvedbo se mora merjenec opirati na roke in noge, niti za trenutek samo na noge in glave ne sme obračati nazaj. Merjenec mora testno nalogo enkrat preskusiti brez merjenja časa. Merjenci lahko nalogo preskušajo tako, da startajo zaporedoma po eden ali dva hkrati v razdalji nekaj metrov.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Merilec spremlja merjenca ob poligonu in kontrolira pravilno izvedbo. Gibalna naloga se meri v sekundah, z natančnostjo desetinke sekunde.

Število ponovitev: Naloga se ponavlja trikrat, z odmorom.

PREDKLON NA KLOPCI – PRE

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 3 x 3 m z ravno in nedrsečo podlago.

Rekviziti: klopca za predklon (40 cm) in na njej pritrjena pritrdilna letev.

Naloga: Začetni položaj merjenca je stoja sonožno na klopci. Pri tem mora imeti nogi popolnoma iztegnjeni, konice prstov pa ob robu klopce. Nalogo merjenec izvede tako, da iztegne roke in se čim bolj predkloni, pri čemer morajo biti tako roke kot noge popolnoma iztegnjene. S prsti rok mora seči čim nižje in tako merilo potisniti čim bolj proti tlom. Testno nalogo merjenec izvaja dvakrat. Rezultat je položaj deščice, odčitana na navpičnem merilu

v cm. Velja boljši od obeh poskusov. Merilec mora opozarjati na to, da so noge v kolenih popolnoma iztegnjene in da merjenec vztraja v predklonu dve sekundi. Pred meritvijo mora merjenec nalogo opraviti poskusno.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Rezultat merimo v centimetrih.

Število ponovitev: Naloga se izvaja dvakrat, upošteva pa se najboljši rezultat.

10.2 Priloga 2: Obrazec za testiranje spremenljivk modela potencialne uspešnosti

MERITVE VRHUNSKIH ŠPORTNIKOV – ALPSKO SMUČANJE

Priimek: _____ Ime: _____

Leto roj.: _____ Spol: M Ž

Kategorija: _____ Klub: _____ Regija: _____

AT	telesna teža	__ , _	kg
AV	telesna višina.....	__ , _	cm
APKOLL	premer levega kolena	__ , _	cm
APSSL	premer l. skočnega sklepa.....	_ , _	cm
AOSL	obseg stegna levo.....	_ , _	cm
AKGT	kožna guba trebuha	_ , _	mm
AKGS	kožna guba stegna.....	_ , _	mm
MMEN3SM	Troskok z mesta	__	cm
MSKOK10	Deseteroskok sonožno	_ , _	m
MMENS DM	Skok v daljino z mesta	__	cm
MZGIBE	Zgibe v podprijemu	__	pon.
MGATPK	Predklon na klopki	__	cm
MRSOSVT	Ravn. vzdolžno na klopki	_ , _	s
MRSOSPT	Ravn. prečno na klopki	_ , _	s
MMRNPK	Presk. preko klopce (30 sekund)	__	pon.
MKHRVIS	Vzpenjanje in spuščanje	_ , _	s
SKI9	Osmice okrog 9 kegljev	_ , _	s
MHFNTD	Taping z desno nogo (15 sekund).....	__	pon.
MHFNTL	Taping z levo nogo (15 sekund).....	__	pon.
MMENS20	Šprint 20 m - nizki štart	_ , _	s
MHGNS20L	Šprint 20 m - leteči štart.....	_ , _	s
MT300	Tek 300 m.....	_ , _	s
MKKRPN	Poligon nazaj	_ , _	s

10.3 Priloga 3: Morfološke spremenljivke selekcioniranega vzorca

Vzorec morfoloških dimenzij je v veliki meri prirojen, zato nanje zelo težko vplivamo (Bravničar, 1987). Še posebej moramo biti pri načrtovanju športne vadbe pozorni na fiziološko dozorevanje posameznika, saj so te najbolj izpostavljene obremenitvam in naporom.

AT – TELESNA TEŽA

Telesno težo merimo z elektronsko medicinsko tehtnico, ki mora v času merjenja stati na vodoravni podlagi. Merjenec, ki je oblečen samo v spodnje perilo, stopi z obema nogama na tehtnico in počaka, da se število, ki je prikazano na prikazovalniku tehtnice, umiri. V času merjenja z elektronsko tehtnico moramo biti pozorni, da je baterija polna, oziroma da jo razporedimo na mesto blizu vtičnice.

AV – TELESNA VIŠINA

Telesno višino merimo z antropometrom. Merjenec stoji v standardnem položaju (kolena iztegnjena, pete skupaj). Merilec stoji levo od merjenca in postavi antropometer pravokotno na podlago neposredno na merjenca. Z desno roko spusti kovinski drsnik antropometra in vodoravna letvica se dotakne merjenčevega temena (vertex), ki ga otipa z levo roko.

Rezultat se odčita v centimetrih – do milimetra natančno (ena decimalka).

Merilec odčita rezultat z natančnostjo 10 dag, medtem ko se vmesne vrednosti zaokrožujejo navzdol.

APKOLL – PREMER LEVEGA KOLENA

Premer kolena se meri s kljunastim merilom ali z malim šestilom. Merjenec med merjenjem sedi, kot med stegnom in golenjo mora biti pravi. Merilec prisloni vrhova krakov kljunastega merila ali malega šestila na najbolj izbočeni točki stegenice nad kolonom (lateralni in medialni epikondil femurja). Preden odčita rezultat, vrhova krakov nekoliko pritisne in s tem izpodrine mehke dele in pride do kosti.

Rezultat se odčita v centimetrih – do milimetra natančno (ena decimalka).

APSSL – PREMIER LEVEGA SKOČNEGA SKLEPA

Premer gležnja se meri s kljunastim merilom ali z malim šestilom. Merjenec sedi na mizi ali visoki klopi, medtem ko morajo noge sproščeno viseti. Merilec prisloni vrhova krakov kljunastega merila ali malega šestila na najbolj izbočeni točki izrastkov golenice in piščali v gležnju (lateralna in medialna točka maleolare).

Rezultat se odčita v centimetrih – do milimetra natančno (ena decimalka).

AOSL – OBSEG LEVEGA STEGNA

Obseg stegna se meri z merilnim trakom. Merjenec stoji sproščeno z razbremenjeno levo nogo. Merilec izmeri obseg stegna neposredno pod glutealno gubo, kjer je obseg stegna največji.

Rezultat se odčita v centimetrih.

AKGS – KOŽNA GUBA STEGNA

Kožna guba stegna se meri s kaliperjem. Merjenec stoji sproščeno, merilec dvigne kožno gubo v vzdolžni osi segmenta na sprednji strani stegna 1 centimeter nad sredino med prednjim in zgornjim robom pogačice. Vrhova krakov kaliperja postavi pod svoje prste.

Rezultat se odčita v milimetrih.

AKGT – KOŽNA GUBA TREBUHA

Kožno gubo trebuha merimo s kaliperjem. Merjenec stoji sproščeno. Merilec dvigne kožno gubo v vodoravni ravnini 5 centimetrov levo od popka. Vrhova krakov kaliperja postavi lateralno od svojih prstov.

Rezultat se odčita v milimetrih.

10.4 Priloga 4: Motorične spremenljivke selekcioniranega vzorca

MMEN3SM – TROSKOK Z MESTA

Prostor: zaprt ali odprt (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) z ravno podlago, minimalnih dimenzij 10 x 2 m.

Rekviziti: merilni trak in blazina za doskok.

Naloga: Merjenec stoji s prsti obeh nog za štartno črto in je z obrazom obrnjen proti blazini za doskok. Odrine se naprej, doskoči na eno nogo, se odrine in doskoči na drugo nogo, se ponovno odrine in sonožno doskoči na pripravljeno blazino.

Število merilcev: 2.

Merjenje: Merilca v centimetrih izmerita dolžino vsakega pravilno izvedenega skoka, upošteva pa se boljši dosežek.

Število ponovitev: 2.

MMENS DM – SKOK V DALJINO Z MESTA

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 6 x 2 m.

Rekviziti: preproga s centimetrskimi oznakami, pritrjena z obeh smeri, magnezij, krpa ali goba.

Naloga: Merjenec stoji na podlagi s prsti nog do štartne črte in je obrnjen naprej proti preprogi. Pete si že pred tem namaže z magnezijem. Za nalogo ima sonožno skočiti čim dlje naprej.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Meri se dolžina skoka v doseženih centimetrih od odskočne črte do sledi na preprogi, ki je najbližja odrivnemu mestu.

Število ponovitev: 3 (brez odmora).

MSKOK10 – DESETEROSKOK SONOŽNO

Prostor: zaprt ali odprt prostor z ravno podlago, minimalnih dimenzij 30 x 2 m.

Rekviziti: merilni trak.

Naloga: Merjenec stoji s prsti nog za štartno črto, z obrazom je obrnjen proti »skakališču«. Sonožno se odrine naprej in naveže zapored deset sonožnih poskokov. Gibanje (poskoki) mora biti povezano.

Število merilcev: 2.

Merjenje: Merilca izmerita dolžino vsakega pravilno izvedenega deseteroskoka do centimetra natančno. Upošteva se boljši dosežek. Število ponovitev: 2.

MZGIBE – ZGIBE S PODPRIJEMOM

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem prostoru.

Rekviziti: drog.

Naloga: Začetni položaj je viseči s podprijemom, noge so dvignjene od tal, roke pa iztegnjene. Na znak prične merjenec krčiti komolce in se poskuša z brado dvigniti nad drog. Nato se zopet spusti nazaj v iztegnjen položaj. Merjenec poskusi izvesti čim več pravilnih ponovitev.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Merimo število pravilnih ponovitev (stegnjeni komolci – brada nad drogom).

Število ponovitev: Naloga se izvaja enkrat.

MMENS20 – ŠPRINT 20 m (VISOKI ŠTART)

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 50 x 10 m z ravno in ne drsečo podlago.

Rekviziti: elektronska merilna naprava s fotocelicami, meter, kreda ali lepilni trak.

Naloga: Merjenec mora na štartni znak merilca iz visokega začetnega položaja z maksimalno hitrostjo preteči razdaljo 20 metrov, ki jo označujeta dve vzporedni črti.

Število merilcev: 2.

Merjenje: Rezultat merimo v stotinkah sekunde, upošteva se boljši rezultat.

Število ponovitev: 2.

MHGNS20L – ŠPRINT 20 m (LETEČI ŠTART)

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 50 x 10 m z ravno in ne drsečo podlago.

Rekviziti: elektronska merilna naprava s fotocelicami, meter, kreda ali lepilni trak.

Naloga: Štartni položaj je približno 10 m pred štartno črto, do katere mora ta že razviti maksimalno hitrost in tako tudi preteči razdaljo 20 m, ki jo označuje ciljna črta.

Število merilcev: 4.

Merjenje: Rezultat merimo v stotinkah sekunde, upošteva se boljši rezultat.

Število ponovitev: 2.

MT300m – TEK NA 300 m

Prostor: Naloga se izvaja v odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage (atletski stadion s tartansko podlago).

Rekviziti: štoparica.

Naloga: Merjenci štartajo s skupinskim visokim štartom izza črte.

Število merilcev: 2.

Merjenje: Rezultat merimo z natančnostjo desetinke sekunde.

Število ponovitev: Merjenec ima možnost enega poskusa, v primeru težav pa ima še drugo in tretjo možnost.

MHFNTD/L – DOTIKANJE PLOŠČE Z DESNO/LEVO NOGO

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 3 x 3 m z ravno in neдрsečo podlago.

Rekviziti: štoparica, stol, konstrukcija za taping.

Naloga: Merjenec sedi na stolu pred konstrukcijo, ob kateri bo z desno nogo izvajal taping. Njegova naloga je, da se po štartnem znaku merilca poskuša s sprednjim delom stopala čim večkrat dotakniti podnožne površine na eni in drugi strani pregrade.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Kot rezultat se upošteva število opravljenih dotikov na obeh straneh pregrade (kot ponovitev se šteje dotik na eni in drugi strani pregrade) v času 15 s.

Število ponovitev: 2.

MKKRPN – POLIGON NAZAJ

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 12 x 3 m z ravno in neдрsečo podlago.

Na določenem štartnem mestu zalepimo lepilni trak dolžine približno 1 meter in od tega vzporedno 10 metrov zalepimo še ciljno črto. Tri metre od začetne črte označimo del steze, kamor prečno postavimo spodnji del švedske skrinje in nanj postavimo še oblazinjeni del. Šest metrov od začetne linije prečno postavimo širši okvir švedske skrinje tako, da se dotika tal z daljšo stranjo. Tudi mesto te zapreke označimo.

Rekviziti: meter, štoparica, lepilni trak, švedska skrinja.

Naloga: Merjenec se postavi na oporo spredaj (na vse štiri) tako, da je s hrbtom obrnjen proti zaprekam. Njegova stopala morajo biti pred štartno črto. Naloga merjenca je, da po štartnem znaku s premikanjem po vseh štirih pride do prve zapreke, preko katere se mora preplaziti, nato po vseh štirih nadaljuje pot do druge ovire, skozi katero se mora prevleči, nato pa mora po vseh štirih preiti še ciljno črto in merilec ustavi štoparico ko z obema rokama preide ciljno črto. Skozi celotno izvedbo se mora merjenec opirati na roke in noge, niti za trenutek samo na noge in ne sme obračati glave nazaj.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Merilec spremlja merjenca ob poligonu in kontrolira pravilno izvedbo. Gibalna naloga se meri v sekundah, z natančnostjo desetinke sekunde.

Število ponovitev: Naloga se ponavlja trikrat z odmorom.

MGATPK – PREDKLON NA KLOPCI

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 3 x 3 m z ravno in nedrsečo podlago.

Rekviziti: klopca za predklon (40 cm) in na njej pritrjena pritrdilna letev.

Naloga: Začetni položaj merjenca je stoja sonožno na klopci. Pri tem mora imeti nogi popolnoma iztegnjeni, konice prstov pa ob robu klopce. Nalogo merjenec izvede tako, da iztegne roke in se čim bolj predkloni, pri čemer morajo biti tako roke kot noge popolnoma iztegnjene. S prsti rok mora seči čim nižje in tako merilo potisniti čim bolj proti tlom.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Rezultat merimo v centimetrih.

Število ponovitev: Naloga se izvaja trikrat, upošteva pa se najboljši rezultat.

MRSOSPT – STOJA NA OBEH NOGAH PREČNO NA T-DESKI

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 3 x 3 m z ravno in nedrsečo podlago.

Rekviziti: T-deska za ravnotežje, štoparica.

Naloga: Merjenec stopi na ravnotežno desko tako, da ima položaj nog sonožen in stoji prečno na sredini deske. Z nogama stoji na robu tako, da je vsaka noga enako oddaljena od sredine deske. Da lahko v takem položaju vzpostavi ravnotežje, se z rokami opre na merilčeva ramena. Ko oceni, da je v ravnotežnem položaju, se na znak merilca spusti in poskuša obdržati ravnotežje čim dlje časa. Naloga je zaključena ob najmanjšem dotiku sprednjega ali zadnjega dela deske s tlemi ali po preteku 60 sekund.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Rezultat merimo z natančnostjo stotinke sekunde.

Število ponovitev: Naloga se izvaja trikrat z vmesnimi odmori, upošteva pa se najboljši rezultat.

MRSOSVT – STOJA NA OBEH NOGAH VZDOLŽNO NA T-DESKI

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 3 x 3m z ravno in nedrsečo podlago.

Rekviziti: T-deska za ravnotežje, štoparica.

Naloga: Merjenec stopi na ravnotežno desko tako, da ima položaj nog sonožen in stoji vzdolžno na sredini deske. Da lahko v takem položaju vzpostavi ravnotežje, se z rokami opre na merilčeva ramena. Ko oceni, da je v ravnotežnem položaju, se na znak merilca spusti in poskuša obdržati ravnotežje čim dlje časa. Naloga je zaključena ob najmanjšem dotiku sprednjega ali zadnjega dela deske s tlemi ali po preteku 60 sekund.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Rezultat merimo z natančnostjo stotinke sekunde.

Število ponovitev: Naloga se izvaja trikrat z odmori, upošteva pa se najboljši rezultat.

MMRNPk – PRESKOKI PREKO ŠVEDSKE KLOPI

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 3 x 8 m z ravno in nedrsečo podlago.

Rekviziti: štoparica, švedska klop.

Naloga: Merjenec se postavi na poljubno stran švedske klopi in začne izvajati sonožne poskoke preko le-te. Naloga merjenca je, da brez prekinitve izvede čim večje število skokov preko klopi.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Kot rezultat se upošteva število poskokov preko švedske klopi v času 30 sekund.

Število ponovitev: 1.

MKHRVIS – VZPENJANJE IN SPUŠČANJE PO KLOPCI

Prostor: Naloga se izvaja telovadnici ob steni, kjer so pritrjene lestvine.

Rekviziti: štoparica, švedska klop, lestvine, blazine.

Naloga: Merjenec pred štartnim znakom zavzame začetni položaj tako, da stoji tik pred začetkom klopi, ki je naslonjena na lestvine z ustreznim naklonom. Po znaku za začetek mora najprej po vseh štirih preplezati švedsko klop in se povzpeti do lestvin. Nato se z rokami prime za lestev toliko nad glavo, kolikor je potrebno, da postavi nogo na prvo lestvino, ki je pod pripojem klopi. Po lestvini se spušča tako, da stopi na vsako lestvino, dokler se z obema nogama ne dotakne tal. Takoj potem se ponovno povzpne po lestvini navzgor, dokler ne pride s stopali na lestvino, ki je ob pripoju klopi na lestvino. Nato stopi na klop in se po vseh štirih spušča nazaj na tla. Naloga je končana, če je merjenec pravilno izvedel vse elemente naloge in se ob koncu z obema nogama dotaknil tal.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Rezultat merimo z natančnostjo desetinke sekunde.

Število ponovitev: Merjenec ima možnost dveh poskusov, upošteva pa se boljši rezultat.

SKI9 – IZVAJANJE OSMIC OKOLI KIJEV

Prostor: Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem (z reduciranjem zunanjih dejavnikov) prostoru ravne podlage, površine najmanj 10 x 10 m z ravno in nedrsečo podlago.

Rekviziti: štoparica, 9 kegljev, lepilni trak.

Naloga: V prostoru postavimo kvadrat iz osmih kegljev in enega v sredini. Tako dobimo tri vrste kegljev, v katerih so ti postavljeni eden za drugim v razdalji tri metre. Merjenec zavzame začetni položaj tako, da stoji na poljubni strani sredinskega keglja in je obrnjen proti steni. Na štartni znak steče v obliki osmice najprej okoli keglja, ki si ga sam izbere, pri čemer je pomembno, da še vedno obrnjen proti steni teče nazaj in zaključi prvo osmico. Potem

naredi še osmice okoli ostalih dveh kegljev v vrsti, nato pa preide v naslednjo vrsto in še zadnjo. Pravilo, po katerem se mora merjenec ravnati, je, da je ves čas izvajanja osmic s telesom obrnjen proti steni in da je na sredinskem koncu vsake osmice sredinski kegelj. Po prehodu preko črte ob sredinskem keglju na koncu zadnje osmice je naloga končana.

Število merilcev: 1.

Merjenje: Rezultat merimo z natančnostjo desetinke sekunde.

MKRBNR – BOBNANJE Z ROKAMI IN NOGAMI

Prostor: Naloga se izvaja v vogalu prostora (telovadnice). Na tleh sta dve pravokotni liniji, dolgi 50 centimetrov, postavljeni tako, da se skupaj s stenama spajata v kvadrat dimenzij 50 x 50 cm. Na steni sta vzporedno s tlemi 10 centimetrov od tal zarisani črti, ki se stikata v kotu.

Rekviziti: štoparica.

Naloga: Merjenec v začetnem položaju stoji razkoračeno tako, da ima levo stopalo ob levi, desno pa ob desni steni, z licem pa je obrnjen proti kotu. Na začetni znak »zdaj« začne merjenec v čim hitrejšem ritmu izvajati sledeče gibalne cikle:

- z levim stopalom udari po levi steni (1x),
- spusti levo nogo na tla in udari z desno dlanjo po levi steni (1x),
- spusti desno roko (v priročenje) in udari z desnim stopalom po desni steni (2x),
- spusti levo roko (v priročenje) in udari z desnim stopalom po desni steni (1x).

Navedene štiri faze predstavljajo en cikel, naloga merjenca pa je, da v času dvajsetih sekund poskuša izvesti čim več pravilno izvedenih ciklusov.

Število merilcev: 2.

Merjenje: Meri se število pravilno izvedenih in zaključenih ciklusov, kot regularen pa se upošteva najboljši rezultat.

Število ponovitev: Naloga se izvaja trikrat, med posameznimi poskusi pa mora merjenec imeti odmor.

