



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA

**MODEL ZA POVEĆANJE EKSPLOZIVNE  
SNAGE DONJIH EKSTREMITETA KOD  
ADOLESCENATA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: Prof. dr Ilona Mihajlović

Kandidat: Nikola Radulović, MSc

Novi Sad, 2021. godine

**UNIVERZITET U NOVOM SADU  
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA**

**KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	Nikola Radulović
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	Dr Ilona Mihajlović, redovni profesor
Naslov rada: NR	Model za povećanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta kod adolescenata
Jezik publikacije: JP	Srpski / Latinično pismo
Jezik izvoda: JI	Srpski / Engleski
Zemlja publikovanja: ZP	Republika Srbija
Uže geografsko područje: UGP	AP Vojvodina
Godina: GO	2021
Izdavač: IZ	Autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Novi Sad, Lovćenska 16

Fizički opis rada: FO	(broj poglavlja: 10 / stranica: 150 / grafikona: 7 / tabela: 48/ referenci: 141)
Naučna oblast: NO	Društveno-humanističke nauke, Fizičko vaspitanje i sport
Naučna disciplina: ND	Osnovne naučne discipline u sportu i fizičkom vaspitanju
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	Eksperiment, eksplozivna snaga, kompleksni trening, motoričke sposobnosti
UDK	
Čuva se: ČU	Biblioteka Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, Univerziteta u Novom Sadu
Važna napomena: VN	
Izvod: IZ	<p>Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrde efekti petnaestonedeljnog ekperimentalnog tretmana na motoričke sposobnosti ispitanika koji su činili studenti Univerziteta u Novom Sadu, uzrasta 20-21 godine. Nakon podele celokupnog uzorka, ekperimentalnu grupu je činilo 48, dok je kontrolnu grupu činilo 53 ispitanika. Ispitanici iz ekperimentalne grupe bili su podvrgnuti petnaestonedeljnom ekperimentalnom tretmanu u vidu kompleksnog treniga, koji je bio sproveden 3x nedeljno, dok su se ispitanici kontrolne grupe uz svakodnevne aktivnosti obavezno bavili sportsko-rekreativnim aktivnostima 2-3 puta nedeljno. Razlike između grupa na inicijalnom i finalnom merenju utvrđene su pomoću multivarijatne analize varijanse (MANOVA), univarijatne analize varijanse (ANOVA) i diskriminativne analize, za sve tretirane varijable. Za utvrđivanje efekta primenjenog ekperimentalnog tretmana (trenažnog modela), primenjena je multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA), za ceo sistem primenjenih varijabli, dok je pojedinačna razlika kod analiziranih varijabli utvrđena primenom univarijatne analize kovarijanse (ANCOVA). U prvom delu analizirane su razlike motoričkih varijabli, dok su u drugom delu prikazane razlike varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Nakon sprovedenog ekperimentalnog tretmana, a na osnovu rezultata multivarijatne analize kovarijanse, može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika između ispitanika E i K grupe u motoričkim varijablama (<math>p = .000</math>), kao i u</p>

	<p>varijablama eksplozivne snage (<math>p = .000</math>). Na osnovu svega, može se zaključiti da je primenjeni eksperimentalni tretman bio uspešan i dao željene efekte na poboljšanje ciljanih motoričkih sposobnosti.</p>
<p>Datum prihvatanja teme od strane Senata: DP</p>	
<p>Datum odbrane: DO</p>	
<p>Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO</p>	<p>Predsednik: Prof. dr Borislav Obradović /redovni profesor/ Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu</p> <p>Član: Prof. dr Goran Dimitrić /vanredni profesor/ Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu</p> <p>Član: Prof. dr Irina Juhas /redovni profesor/ Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu</p>

University of Novi Sad  
Faculty of Sport and Physical Education  
Key word documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	Doctoral dissertation
Author: AU	Nikola Radulović
Mentor: MN	Ilona Mihajlović, PhD, Full professor
Title: TI	Model for increasing the explosive power of the lower limbs in adolescents
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	English/Serbian
Country of publication: CP	Republic of Serbia
Locality of publication: LP	AP Vojvodina
Publication year: PY	2021.
Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	Novi Sad, Lovćenska 16

Physical description: PD	(number of chapters: 10 / pages: 150 / graphics: 7 / tabela: 48 / references: 141 /)
Scientific field SF	Social-Humanistic Sciences, Physical Education and Sport
Scientific discipline SD	Basic scientific disciplines in Sport and Physical Education
Subject, Key words SKW	Experiment, explosive power, complex training, motor abilities(broj poglavlja: 10 / stranica: 146 / grafikona: 7 / referenci: 141)
UC	
Holding data: HD	Library of Faculty of sport and physical education, University of Novi Sad
Note: N	
Abstract: AB	<p>The aim of this study was to determine the effects that a fifteen-week experimental treatment has on the motor abilities of respondents who were students of the University of Novi Sad, aged 20-21 years. After dividing the entire sample, the experimental group consisted of 48, while the control group consisted of 53 respondents. Respondents from the experimental group were subjected to a fifteen-week experimental treatment in the form of complex training, which was conducted 3 times a week, while the respondents of the control group were engaged in daily sports and recreational activities 2-3 times a week. Differences between the groups regarding initial and final results were determined using multivariate analysis of variance (MANOVA), univariate analysis of variance (ANOVA) and discriminant analysis, for all treated variables. To determine the effect of the applied experimental treatment (training model), multivariate covariance analysis (MANCOVA) was applied for the whole system of applied variables, while the individual difference in the analyzed variables was determined using univariate covariance analysis (ANCOVA). The first part analyzes the differences of motor variables, while the second part presents the differences of the explosive power variables of the lower extremities. After the conducted experimental treatment, and based on the results of multivariate analysis of covariance, it can be concluded that there is a statistically significant difference between respondents of E and C groups in motor variables (<math>p = .000</math>), as well as in explosive power variables (<math>p =</math></p>

	.000). Based on all this, it can be concluded that the applied experimental treatment was successful and gave the desired effects on the improvement of target motor abilities.
Accepted on Senate on: AS	
Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	<p><b>President:</b> Borislav Obradović, PhD, Full professor, Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad</p> <p><b>Member:</b> Goran Dimitrić, PhD, Associate professor, Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad</p> <p><b>Member:</b> Irina Juhas, PhD, Full professor, Faculty of Sport and Physical Education , University of Beograd</p>

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Pristupna razmatranja .....	2
1.2. Karakteristike uzrasta – adolescencija.....	4
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.....	6
3. TEORIJSKI OKVIR ISTRAŽIVANJA.....	14
3.1. Eksplozivna snaga .....	15
3.2. Metode za procenu mišićne snage.....	16
4. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA .....	19
4.1. Problem istraživanja .....	19
4.2. Predmet istraživanja .....	19
4.3. Ciljevi istraživanja.....	20
5. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	21
6. METOD RADA.....	23
6.1. Uzorak ispitanika.....	23
6.2. Uzorak mernih instrumenata .....	24
6.3. Opis i način merenja.....	26
6.4. Sadržaj i karakteristike eksperimentalnog tretmana.....	37
6.5. Metode obrade podataka .....	86
7. REZULTATI .....	87
7.1 Osnovni parametri varijabli ispitanika.....	87
7.1.1. Osnovni parametri funkcija distribucija antropometrijskih varijabli celokupnog uzorka ispitanika.....	87
7.1.2. Osnovni parametri funkcija distribucija varijabli ispitanika E grupe na inicijalnom merenju.....	88
7.1.3. Osnovni parametri funkcija distribucija varijabli ispitanika K grupe na inicijalnom merenju.....	91



7.1.4. Osnovni parametri funkcija distribucija varijabli ispitanika E grupe na finalnom merenju .....	94
7.1.5. Osnovni parametri funkcija distribucija varijabli ispitanika K grupe na finalnom merenju .....	97
7.2 Analiza razlika varijabli E i K grupe na inicijalnom merenju .....	100
7.2.1. Analiza razlika motoričkih varijabli E i K grupe na inicijalnom merenju .....	100
7.2.2. Analiza razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta E i K grupe na inicijalnom merenju.....	104
7.3. Analiza razlika varijabli E i K grupe na finalnom merenju .....	106
7.3.1. Analiza razlika motoričkih varijabli E i K grupe na finalnom merenju.....	106
7.3.2. Analiza razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta E i K grupe na finalnom merenju. ....	110
7.4. Analiza razlika eksperimentalnog i kontrolnog tretmana između E i K grupe .....	112
7.4.1. Analiza razlika motoričkih varijabli eksperimentalnog i kontrolnog tretmana kod E i K grupe .....	112
7.4.2. Analiza razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta eksperimentalnog i kontrolnog tretmana kod E i K grupe .....	117
8.DISKUSIJA .....	122
9.ZAKLJUČAK .....	131
10.LITERATURA.....	135

## SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrde efekti petnaestonedeljnog ekperimentalnog tretmana na motoričke sposobnosti ispitanika koji su činili studenti Univerziteta u Novom Sadu, uzrasta 20-21 godine. Nakon podele celokupnog uzorka, ekperimentalnu grupu je činilo 48, dok je kontrolnu grupu činilo 53 ispitanika. Ispitanici iz ekperimentalne grupe bili su podvrgnuti petnaestonedeljnom ekperimentalnom tretmanu u vidu kompleksnog treninga, koji je bio sproveden 3x nedeljno, dok su se ispitanici kontrolne grupe uz svakodnevne aktivnosti obavezno bavili sportsko-rekreativnim aktivnostima 2-3 puta nedeljno. Razlike između grupa na inicijalnom i finalnom merenju utvrđene su pomoću multivarijatne analize varijanse (MANOVA), univarijatne analize varijanse (ANOVA) i diskriminativne analize, za sve tretirane varijable. Za utvrđivanje efekta primenjenog ekperimentalnog tretmana (trenažnog modela), primenjena je multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA), za ceo sistem primenjenih varijabli, dok je pojedinačna razlika kod analiziranih varijabli utvrđena primenom univarijatne analize kovarijanse (ANCOVA). U prvom delu analizirane su razlike motoričkih varijabli, dok su u drugom delu prikazane razlike varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Nakon sprovedenog ekperimentalnog tretmana, a na osnovu rezultata multivarijatne analize kovarijanse, može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika između ispitanika E i K grupe u motoričkim varijablama ( $p = .000$ ), kao i u varijablama eksplozivne snage ( $p = .000$ ). Na osnovu svega, može se zaključiti da je primenjeni ekperimentalni tretman bio uspešan i dao željene efekte na poboljšanje ciljanih motoričkih sposobnosti.

**Ključne reči:** eksperiment, eksplozivna snaga, kompleksni trening, motoričke sposobnosti

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to determine the effects that a fifteen-week experimental treatment has on the motor abilities of respondents who were students of the University of Novi Sad, aged 20-21 years. After dividing the entire sample, the experimental group consisted of 48, while the control group consisted of 53 respondents. Respondents from the experimental group were subjected to a fifteen-week experimental treatment in the form of complex training, which was conducted 3 times a week, while the respondents of the control group were engaged in daily sports and recreational activities 2-3 times a week. Differences between the groups regarding initial and final results were determined using multivariate analysis of variance (MANOVA), univariate analysis of variance (ANOVA) and discriminant analysis, for all treated variables. To determine the effect of the applied experimental treatment (training model), multivariate covariance analysis (MANCOVA) was applied for the whole system of applied variables, while the individual difference in the analyzed variables was determined using univariate covariance analysis (ANCOVA). The first part analyzes the differences of motor variables, while the second part presents the differences of the explosive power variables of the lower extremities. After the conducted experimental treatment, and based on the results of multivariate analysis of covariance, it can be concluded that there is a statistically significant difference between respondents of E and C groups in motor variables ( $p = .000$ ), as well as in explosive power variables ( $p = .000$ ). Based on all this, it can be concluded that the applied experimental treatment was successful and gave the desired effects on the improvement of target motor abilities.

**Key words:** Experiment, explosive power, complex training, motor abilities

## 1. UVOD

Nauka u sportu, poslednjih decenija, postigla je značajne rezultate u otkrivanju, izučavanju i usavršavanju mogućnosti čoveka. Sport, pogotovo vrhunski je postao veoma interesantno područje za mnoge naučne discipline. Progres nauke i interdisciplinarnost u izučavanju sporta vremenom su podizali pripremu sportista na sve viši nivo i samim tim pomerali granice ljudskih mogućnosti.

Današnja trenažna tehnologija nudi bezbroj različitih mogućnosti te smo svedoci primene starih i novih trenažnih metoda. Neke od novih metoda su nastale usled nedostatka adekvatnih uslova za realizaciju trenažnog procesa, kao što je na primer kompleksni trening. Sa druge strane, kao posledica forsiranja sportskog rezultata i ogromnog finansijskog ulaganja nastali su vibracioni trening i neuromišićna stimulacija.

Mnoga istraživanja se bave određivanjem motoričkog, funkcionalnog i morfološkog statusa, koji su deo uspeha u sportu. Danas se svakako forsira sportski rezultat i svi oni benefiti koji uz njega idu, tj. novac, reklame, popularnost itd. Da bi se sportski rezultat ostvario u što kraćem vremenskom periodu, trenažne metode postaju sve agresivnije. Mnoge od njih na kraju rezultiraju ozbiljnom povredom sportiste i završetkom karijere. Organizam treba da se prilagodi na različita opterećenja u treningu, a sredstva moraju da budu takva da iskoriste faktore genetike tako da ni premala ni prevelika opterećenja ne mogu doprineti najboljem prilagođavanju i kvalitetnom rezultatu u sportu. Obzirom da je genetski potencijal različit kod svakog čoveka a sa aspekta trenera i nepoznat, osnovni cilj treninga jeste progresivno ispitivanje granica sportiste u skladu sa polom, uzrastom, specifičnim karakteristikama pojedinca, vrstom sporta kojim se bavi i nizom drugih faktora. Na ovaj način vrši se modelovanje sportskog treninga čiji je osnovni zadatak da se kroz različito dijagnostikovanje i kontrolu bitnih osobina i sposobnosti dovedu do ciljanog rezultata, ali uz pravovremeno planiranje. (Fratric, 2006).

Međutim, dok je sa jedne strane sve usmereno na vrhunske rezultate, velika je većina onih koji nikada neće dostići ni amaterski a ne vrhunski sportski nivo. U najvećem procentu

su oni mladi ljudi, adolescenti, koji se rekreativno bave sportom. Razlozi za njihovo bavljenje sportom su veoma različiti, od želje da budu zdravi do zabave.

Interesovanje autora o mogućnostima za povećanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta kod adolescenata, uz minimalnu mogućnost povređivanja, dovela je do konstruisanja trenažnog modela koji je bio primenjen u ovom istraživanju, gde su uzorak činili adolescenti koji se bave različitim sportskim aktivnostima.

Cilj istraživanja je da se kroz odabranu bateriju testova utvrde efekti konstruisanog modela, koji je bio primenjen u eksperimentalnoj grupi, na motoričke sposobnosti ispitanika.

### **1.1. Pristupna razmatranja**

Moderan trening podrazumeva stvaranje pravovremenog i tačnog planiranog modela. Kako je nauka napredovala, tako je postalo jasno da planiranje trenažne tehnologije mora biti više naučno nego empirijsko. Svaki trener u toku trenažnog procesa treba da dobije različite pokazatelje o sportisti koji se zatim mogu razvijati. Naravno, kod kvalitetnijih sportista ima i više faktora od kojih e zavisio njegov postignuti rezultat. Ovo nas navodi na kkonstataciju da svaki od ovih faktora moramo razvijati, a to se posebno odnosi na rad sa mladima. (Bowerman, Freeman, Vern Gambetta i T.A.C., 1999).

Trenažni proces, kao osmišljen, organizovan i dugotrajan proces, mora biti utemeljen na zbiru ogromnog broja informacija, koje su praktične, teoretske, iskustvene i naučne prirode. Krajnji rezultat takvog osmišljenog trenažnog procesa je da se takmičar promeni iz početnog stanja, u bolje, krajnje stanje, koji će dati uspeh u određenoj discipline. Nakon toga, svako krajnje stanje mora da se posmatra kao novo početno stanje i da se tako proces dalje odvija. Ako ovako posmatramo trening, početno i krajnje stanje moramo dati pod istim uslovima, kako bi mogli upoređivati rezultate. (Issurin, 2009).

U svakom trenažnom procesu, mora se voditi računa o pojavi i veličini zamora i na pravi način to otklanjati pravovremenim merama. Najvažnije je voditi brigu o zdravlju takmičara, kao i specifičnostima sporta, trenažnim uslovima, nivoima opterećenja, kao i praćenja postignuća sportista. (Malacko, 2008).

Principi koji će se koristiti u trenažnom procesu se prvo moraju utvrditi određenim planom i programom, a posle u samom radu i realizovati. Svi principi se moraju poštovati u

trenažnom radu, te prema tome možemo konstatovati da je trening jedan kompleksan proces. Adaptacija sportiste na zadata opterećenja je primarno, pre nego što se pređe na opterećenja višeg nivoa. Takođe, trenažna opterećenja bi se morala dozirati u dužem vremenskom kontinuumu i bez dužih pauza između treninga u cilju optimalnih efekata. Da ne bi došlo do adaptacije organizma a samim tim i izostanka efekata trenažnog procesa, sve vežbe predviđene planom i programom moraju biti podložne kritičkim promenama. Kada se primenjuju velika opterećenja, proces je preusmeren ka dekompenzaciji, odnosno do narušavanja adaptacionih sposobnosti, pri čemu se pokreće ceo lanac negativnih imunoloških reakcija koji dovode do povreda, pretreniranosti i destrukcije organizma. Opterećenja u treningu moraju biti valjana jer premala neće dati adekvatan ishod. Genetski faktori se neće ispoljiti koliko bi to bilo moguće. Svi ljudi nose određene genetske faktore koji ih determinišu, a njih moramo iskoristiti da bi dobili što bolji sportski rezultat. Neadekvatnim planiranjem treninga, genetski faktori koji poseduje sportista se ne iskoriste potpuno, te nećemo dobiti adekvatan rezultat. Sportista koji ima manje adekvatne genetike za određeni sport ili discipline sa optimalnim opterećenjima, postiže svoj maksimalni uspeh, ali ne kao sportista sa većim urođenim potencijalom (Fratric, 2006).

Gotovo sve fizičke aktivnosti sadrže elemente snage, brzine, izdržljivosti i gipkosti. Vežbe pri kojima se savladava opterećenje se nazivaju vežbe snage (Bompa, 1999). U trenažnom procesu trenažni intenzitet na maksimalnom nivou je vrlo efikasan u procesu razvoja fizičkih sposobnosti, jer simulira ispoljavanje maksimalnog opterećenja kao i prilikom takmičenja (Bondarchuk, 2010).

Na osnovu svega što je navedeno, zaključuje se, da je konstrukcija modela za povećanje eksplozivne snage opružaća nogu kod adolescenata jedan kompleksan i ni malo lak zadatak, jer zahteva niz zakonitosti koje se moraju ispoštovati i međusobno ukomponovati. Pored toga, kako su povrede veoma česta pojava u sportu a naročito rekreativnom, što je slučaj i sa uzorkom ispitanika u ovoj studiji, autor je prilikom konstrukcije trenažnog modela implementirao i vežbe za prevenciju povreda.

## 1.2. Karakteristike uzrasta – adolescencija

U ovoj studiji uzorak ispitanika bili su adolescenti koji studiraju na Univerzitetu u Novom Sadu. Autori koji se bave adolescencijom nazivaju ovaj period tranzicijom i koriste izraz "osoba na margini" (Lewin, 1939 prema Roscoe i Peterson, 1984) i govore o tri perioda: rana adolescencija (od 12 do 15 godina), srednja adolescencija (od 15 do 17 godina) i kasna adolescencija (posle 17 godina), naglašavajući međutim da je svaka podela arbitrarna (Vranješević, Trikić, Koruga, Vidović i Dejanović, 2003).

Veoma je teško odrediti granicu između kasne i srednje adolescencije. Po završetku sazrevanja postepeno se završava i poslednja faza rasta u kojoj je porast visine relativno mali i spor, a porast težine izraženiji, jer je u toku završetak osifikacije i dalji razvoj mišićnog, vezivnog i masnog tkiva. Ovaj period prelaza od puberteta do doba zrelosti često se naziva periodom adolescencije. Završetak ove faze rasta je oko 20. godine, te se može računati da tada počinje zrelo doba (Stojanović, 1977).

Telesna visina i masa predstavljaju najbolje pokazatelje fizičkog rasta i razvoja. Ove dve karakteristike u dobu odojčeta i ranom detinjstvu (od 2. do 5. godine) beleže brzi prirast, dok tokom srednjeg detinjstva (od 6. do 9. godine) dolazi do usporavanja rasta, a zatim sledi brz rast tokom adolescentskog zamaha i potom usporavanje rasta do dostizanje visine odrasle osobe (Đorđić, 2012).

Period kasne adolescencije može se okarakterisati kao puni psihički i fizički razvoj i sposobnost za najveća dostignuća. Svi funkcionalni sistemi dostigli su svoj maksimalni razvoj. Rast je završen, ali se i dalje može povećavati telesna težina, bilo uvećanjem mišićne mase ili količine masnog tkiva. Tokom ovog doba čovek dostiže svoje maksimalne psihofizičke sposobnosti. Telesno vežbanje i sportski trening su neophodni za održavanje dobre zdravstvene i fizičke kondicije. Za izbor vežbi važna su, između ostalih, dva momenta: opšte stanje osobe i individualna naklonost. Zavisno od opšteg stanja (zdravlja, godina, nivoa postojećih psihofizičkih odlika i stanja treniranosti), čovek se može baviti određenim sportovima a za koje treba da postoji i individualna sposobnost. Kretanje opštih sposobnosti i psihofizičkih odlika je individualno, te se maksimalna dostignuća postižu različito, što mnogo zavisi od vremena početka, načina i vrste treninga, uključujući i značaj individualnog faktora. U ovom periodu jačanje koštano-mišićnog, kardiorespiratornog i ostalih sistema, kao i psihički razvoj omogućuju povećanje funkcionalnih sposobnosti, te se povećavaju snaga i

izdržljivost, a sposobnost za brza kretanja se bliži maksimalnim vrednostima što obezbeđuje i mogućnost znatnijih sportskih dostignuća (Stojanović, 1977).

Kako se čovek u kasnoj adolescenciji i odraslom dobu (18 god. do 40 god.) nalazi u najvećem naponu svih psihičkih i fizičkih snaga zna se da su za vrhunske sportske rezultate to upravo najoptimalnije godine. Već na početku tog razdoblja način kretanja je ekonomičan i svrsishodan što uslovljava brzu i valjanu automatizaciju novih pokreta. Čovek veoma racionalno štedi svoje snage upravljene na rešavanje bilo kog sportskog zadatka. Muškarci preferiraju akciju i afirmaciju snage i brzine dok žene više naginju umetničkom izražavanju (Čokorilo, 1998).

Proces osamostaljivanja, odnosno psihofizičkog sazrevanja, ne teče bez poteškoća. Nisu retki slučajevi da pojedinci teško prevladavaju svoj dečiji, odnosno adolescentni odnos prema životnim obavezama. Adolescentno ponašanje kod odraslih se prepoznaje po razdražljivosti, neraspoloženju, eksploziji emocija u frustracijskim situacijama, neprestanom traženju uzbuđenja i jakoj potrebi za njima, žudnja za zabavama, avanturama i slično. Za prevazilaženje takvih stanja neophodna je snažna motivacija, stalna želja za sticanjem novih znanja i visok nivo fleksibilnosti. Sportsko angažovanje i sportska karijera što se u ovom period ostvaruju veoma su značajni faktor psihičkog sazrevanja i s njim paralelnog procesa osamostaljivanja i samoformiranja ličnosti. Da bi na spretan i zadovoljavajuć način ovladao sportskom disciplinom kojom se bavi, sportista mora neprestano usavršavati određene veštine. To podrazumeva „izvestan stepen stalno prisutnog napora“, odgovornost i istrajnost u situacijama koje su ponekad veoma složene, ponekad veoma dosadne. Sportsko angažovanje, takođe, doprinosi prevladavanju glavne krize sa kojom se suočava odrsla osoba: postizanje i održavanje bliskosti i povezanosti sa drugima nasuprot izdvojenosti i povlačenju iz zajedništva (Čokorilo, 1998), dok intelektualni razvoj dostiže nivo zrelosti oko dvadesetih godina (Brković, 2011).

Kasna adolescencija je prepoznato kao kritično vreme za usvajanje i zadržavanje ponašanja prema vežbanju koji utiče na nivo fizičke aktivnosti svakog pojedinca (Sullum, Clark & King, 2000). Iako istraživanja pokazuju važnost bavljenja i usvajanja telesne aktivnosti u tom periodu života čini se da studenti iz nekih razloga nisu suštinski razumeli i usvojili ovu informaciju. (Walace i sar., 2006) ističu pojavu značajnog opadanja telesne aktivnosti tokom adolescencije (15 –19 god.), ali i kod mladih odraslih ljudi (20-25 god.).



Istraživanja na pojedinim fakultetima, primenom skala K1 (opšteg stava prema sportu) i K2 (nivo sportske aktivnosti) ističu pozitivne stavove studenata prema sportu ali istovremeno i nezadovoljavajuće rezultate o trenutnoj aktivnosti studenata u sportskim aktivnostima (Bosnar i Prot, 1993; Bosnar i Prot, 1995; Caput-Jogunica i Prot, 1999; Fučkar i Dijaković, 2001).

Kulturološki uticaji na navike u ishrani i fizičku aktivnost su veliki. Adolescenti su posebno podložni uticaju internet, dok kultura i obrazovni sistem nude malo alternative. Vreme odmora i rada sve se više provode u mirovanju. Adolescenti gledajući u svoje računare, tablete i telefone, igrajući video igrice, provode 6-8 časova za računarom, koristeći prevozna sredstva, premeštaju se iz jednog sedećeg položaja u drugi (Zaninotto, Wardle, Stamatakis, Mindell i Head, 2006).

Razloge zbog čega se studenti danas, u velikoj većini, ne bave sportom, nebitno kog nivoa, pa čak i rekreativnog, možemo pored svega prethodno navedenog, pronaći i u motivaciji, o čemu govori studija Bačanac, Radović i Vesković (2007) su kod uzorka od 400 mladih sportista oba pola polaznika kampa "Karataš". Ono što je u osnovi bavljenja sportom jeste motivacija. Najčešće pominjani motivi kod srpske dece su druženje, ljubav prema sportu i zdravlje. Kod američke dece su motivi za bavljenje sportom zabava, unapređenje veština, biti u formi, raditi nešto u čemu si dobar, biti deo tima (Ewing i Seefeldt, 1990).

Programi za studente trebali bi biti konstruisani tako da promovišu učestvovanje u fizičkim aktivnostima tokom slobodnog vremena i da studenti i mladi ljudi imaju pozitivan stav prema fizičkim aktivnostima jer time se vrši usvajanje zdravog načina života (Huddleston i sar., 2002).

## **2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA**

Prilikom testiranja eksplozivne snage tipa skočnosti tzv. izoinercijalne dinamometrije izvode se vertikalni skokovi sa opterećenjem ili bez, na platformi za merenje sile. Odlučujući faktor za uspeh u mnogim sportovima je upravo izvođenje pokreta vezana uz aktivnost donjih ekstremiteta.

Sportovi ili sportske discipline imaju različite karakteristike koje zahtevaju angažovanje i iskorišćavanje određenih motoričkih sposobnosti. U mnogim sportovima veoma je bitna eksplozivna snaga, jer se moraju savladati situacije koje su u vidu vertikalnih skokova. Zbog toga, uticaj na ovu sposobnost je nezaobilazan, a za njen razvoj postoje

različiti modeli. Maksimalna mišićna snaga se ispoljava najadekvatnije baš sa sredstvima koja koriste opterećenje gde se ispoljava najveća snaga muskulature. (Kawamori i Haff, 2004, Cronin i Sleivert, 2005).

Ranije testiranje maksimalne visine skoka koja može da se dosegne je korišćena samo za proveru jedne vrste skoka i to sa suručnim zamahom, međutim, moderno testiranje omogućava proveru više vrsta i tipova takvih skokova koji su izvedeni, bilo kao jedan maksimalan skok ili kao više skokova u određenom vremenskom trajanju (Sudarov i Fratrić, 2010).

Najveći broj studija pokazao da se maksimalna snaga mišića ispoljava na nivou referentnog opterećenja, odnosno bez dodatnog opterećenja (Cormie i sar., 2007, Argus i sar., 2011). Ipak, određen broj studija pokazao je maksimume iznad nivoa referentnog opterećenja (Siegel i sar., 2002; Sleivert i Taingahue, 2004), dok postoje studije koje su pokazale da se maksimum nalazi ispod nivoa referentnog opterećenja (Markovic i Jaric, 2007).

U nekoliko studija, autori su različitim spoljašnjim opterećenjima delovali na određene sposobnosti. Koristile su se rastegljive gume, klasični tegovi i dr. Međutim, dobijeni su različiti rezultati u smislu da su negde bolji efekat dali klasični tegovi, dok u drugim istraživanjima bolji efekti su postignuti rategljivom gumom. Na osnovu toga može se konstatovati da još uvek nema tačno određenih nalaza prilikom korišćenja sredstava koji zadovoljavaju pokrete vezane za vertikalne skokove (Cormie i sar., 2007, Markovic i Jaric, 2007, Nuzzo i sar., 2010, Argus i sar., 2011, Anderson i sar., 2008).

**Tabela 1. Očekivane vrednosti testiranja pojedinačnih skokova** (prema Ostojić, Stojanović i Ahmetović, 2010).

	SJ	CMJ	VJ	Pvj	IS	FP	IK
	(cm)	(cm)	(cm)	(W/g)	(%)	(%)	(%)
♂	>45	>56	>70	>18	<10	>20	>20
♀	>41	>51	>60	>16	<10	>15	>15

SJ – skok iz čučnja (squat jump), CMJ – skok sa rukama na kukovima (countermovement jump), VJ – skok u vis sa zamahom ruku (vertical jump), PVJ – maksimalna snaga (maximum power) VJ; IS – indeks simetrije donjih ekstremiteta (lower extremity – symmetry index), FP – faktor potencijacije (poteniation-factor); IK – indeks koordinacije (coordination-index)

U istraživanjima na zadacima vertikalnih skokova primenjivala dva različita tipa opterećenja, korišćene su različite varijante sistema za vučenje sa elastičnim gumama i korišćene su šipke sa tegovima ili prsluci s opterećenjem.

Ako govorimo o istraživanjima gde su prikazani efekti treniranosti na vertikalne skokove, može se primetiti da nivo treniranosti rezultira time da se mišićna snaga bolje prikazuje kod velikih opterećenja (Driss i sar., 2001; Stone i sar., 2003).

Fatouros i sar., (2000) su vršili istraživanje upoređujući efekte različitih treninga na ispoljavanje eksplozivne snage i to pliometrijski trening, tegove i mešoviti tip treninga sa prethodna dva. Nakon dvanastonedeljnog tretmana kod 41-og ispitanika, dobili su da vsaki tip treninga ima statistički značajan uticaj na razvoj eksplozivne snage, a među njima je najefikasnija bila mešovita grupa.

Blattner i Noble (2013) vršili su eksperiment o uticaju različitih tipova treninga na vertikalnu skočnost. Jedna grupa je radila izokinetičke vežbe, dok je druga radila pliometrijske vežbe. Podvrgnuto je bilo 48 ispitanika osmonedeljnom ekperimentalnom tretmanu. Nakon finalnog merenja došlo je do poboljšanja vertikalne skočnosti  $p < .001$ , međutim, nisu dobijene razlike između izokinetičkog treninga i pliometrijskog treninga.

Berger (2013) prilikom istraživanja, koristio je statičke i dinamičke vežbe da bi razvio eksplozivnu snagu. Dinamički trening sa opterećenjem je dao bolje rezultate nego primenjen statički trening.

Bent, Nils, Arnstein i Truls (2008) ispitivali su uticaj specifičnog treninga snage i njegov uticaj u kombinaciji sa pliometrijskim vežbama. Testirane varijable su predstavljale jedno maksimalno ponavljanje u polučučnju, CMJ, SJ, snaga kod polučučnja sa 20, 35 i 50 kg, i trčanje na 40 metara. Na kraju primenjenog tretmana, uočeno je statistički značajno poboljšanje, kod obe grupe ispitanika ali nije bilo statistički značajnih razlika između grupa na finalnom merenju.

Arabatizi, Kellis i De Villarreal (2010) vršili su istraživanje u kom su koristili sredstva za razvoj snage i pliometriju sa pretpostavkom da će se nakon tretmana povećati vertikalna skočnost. 36 ipitanika je podvrgnuto tretmanu, moji su bili podeljeni u četiri podgrupe. Nakon osmonedeljnog treninga, 3x nedeljno, testirao se uticaj na varijablu skok iz polučučnja. Podgrupa koja je radila trening snage bitno je poboljšala tehniku kod skoka iz polučučnja, a vežbe snage su pokazale značajan porast vrednosti u ovoj varijabli.

Faigenbaum i sar., (2007) su vršili istraživanje da bi dobili odgovor na pitanje kako utiče trening snage sa kombinacijom pliometrijskog treninga na ispitanike od trinaest do petnaest godina. Program sa samim vežbama snage kao i program sa kombinovanjem pliometrijskog treninga su dali značajan napredak u razvoju snage i agilnosti. Na osnovu ovih rezultata autori su zaključili da su pliometrijske vežbe vrlo korisne u kombinovanju sa klasičnim vežbama snage.

Andrejić (2012) prilikom svog istraživanja došao je do sličnih zaključaka kao i prethodni autori. Naime, pliometrijski trening kombinovan sa tegovima pokazao je veći uticaj na ispoljavanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta u odnosu na primenu treninga sa tegovima. Međutim, obe varijante treninga su dale značajan napredak u ovoj sposobnosti u odnosu na početno merenje. Visina vertikalnog skoka kod kombinovanog treninga povećana je za 7,8%, a kod treninga snage 1,5%, dužina skoka u dalj kod kombinovanog treninga povećana je za 5,3%, a kod treninga snage 1,2%.

Rahim i Behpur (2005) utvrdili su da kombinovani trening snage sa tegovima i vežbama pliometrije ima najveći uticaj na eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, zatim sledi trening snage sa tegovima i trening pliometrije. Povećanje visine vertikalnog skoka kod kombinovanog treninga 14,47 cm, kod treninga snage 7,14 cm, trening pliometrije 8,73 cm. Snaga prilikom čučnja 26,1 kg prema 64,1 kg prema 49 kg. Trčanje na 50 metara je dalo poboljšanje u odnosu na kombinovani trening 0,3 s prema treningu snage 0,298 s, prema pliometrijskom treningu 1,058 s.

Venezis i Less (2007) prilikom svog istraživanja utvrđuju da su bolji skakači osobe koje imaju veće pokrete u zglobovima, veću snagu i veću količinu izvršenog rada u skočnom zglobu, kolenu i kuku. Takođe zaključuju da je značajnija količina snage koja se stvara prilikom skoka nego sama tehnika skakanja.

Yetter i Moir (2008) su istraživali uticaj prednjeg i zadnjeg čučnja na brzinu trčanja na 40 metara nakon pauze od 3 minuta. Prilikom izvođenja čučnjeva opterećenje je bilo 30%, 50% i 70% od 1 RM. Sprintevi su izvođeni 4 minute posle čučnjeva. U ovoj studiji uočena su statistički značajna poboljšanja u brzini trčanja na 10 metara i 20 metara prilikom izvođenja zadnjeg čučnja u poređenju sa ispitanicima koji su primenjivali kontrolni tretman ( $0.12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ; 95% u rasponu od  $0.05\text{-}0.18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ;  $P = 0.001$ ). Pored toga, uočeno je poboljšanje u brzini

trčanja na 30 metara i 40 metara prilikom izvođenja zadnjeg čučnja u poređenju sa izvođenjem prednjeg čučnja

Santos i Janeira (2008) su kod mladih košarkaša, uzrsta 14-15 godina, istraživali efekte kompleksnog treninga na vrednosti skoka iz čučnja, skoka sa prethodnom pripremom, Abalakovog skoka, dubinskog skoka, mehaničke snage i bacanja medicine. Primenjen je bio eksperimentalni tretman u trajanju od 10 nedelja. Eksperimentalna grupa (n=15) je upražnjavala kompleksni trening 2 puta nedeljno, dok je kontrolna grupa (n=10) upražnjavala redovne trenažne aktivnosti. Nakon primenjenog tretmana eksperimentalna grupa je statistički značajno poboljšala rezultate skoka iz čučnja, skoka sa prethodnom pripremom, Abalakovog skoka i bacanja medicine ( $p < .05$ ), dok je uočen pad vrednosti skoka sa prethodnom pripremom, Abalakovog skoka i bacanja medicine ( $p < .05$ ) kod kontrolne grupe. Autori podržavaju upotrebu kompleksnog treninga kao sredstva za povećanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta mladih košarkaša, pri čemu posebno naglašavaju potrebu za treningom snage.

Kotzamanidis i sar., (2005) su istraživali efekte kombinovanja treninga snage i sprinteva tokom istog trenažnog programa na snagu, brzinu trčanja i vertikalnu skočnost kod fudbalera. Uzorak su činile tri grupe. Prva grupa (n=12) je izvodila kombinovani trening snage (polučučanj) i sprinteve na jednom treningu. Druga grupa (n=11) je izvodila samo trening snage, dok je treća grupa (n=12) bila kontrolna. Testirane varijable su bili skok iz čučnja, skok kroz polučučanj i dubinski skok, 30 metara sprint i 1RM polučučanj. Nakon primenjenog tretmana u trajanju od 13 nedelja, uočeni su statistički najbolji rezultati u grupi koja je upražnjavala kombinovan trening snage u odnosu na druge dve grupe u varijablama 30 metara sprint, skok iz čučnja i skok sa posebnom pripremom. Autori su zaključili da kombinovanje treninga snage sa sprintevima pruža bolje rezultate konvencionalnog treninga snage kod fudbalera.

Nelson i Terbizan (2006) su u svojoj studiji na uzorku od 45 ispitanika, uzrasta od 18-26 godina analizirali uticaj kompleksnog treninga i treninga snage. Na finalnom merenju, nakon primenjenog eksperimentalnog tretmana, su uočili promene ali ne i statističku značajnost tih promena. Grupa koja je trenirala po programu kompleksnog treninga (n=25) je izgubila na težini, dok su ispitanici koji su upražnjavali klasičan trening (n=20) dobili na telesnoj težini.

Moreno i sar., (2014) su istraživali efekte programiranog treninga na razvoj eksplozivne snage tipa vertikalne skočnosti. Uzorak ispitanika je sačinjavalo 12 igrača Španske Nacionalne Lige muškog pola, prosečne starosti  $23.1 \pm 3.4$  godina, visine  $191.25 \pm 0.06$  cm i težine  $83.3 \pm 9.1$  kg. Ispitanici su sprovodili eksperimentalni tretman koji se sastojao od od specijalno dizajniranog programa treninga sa otporom u trajanju od šest nedelja. Nakon sprovedenog tretmana izvršeno je finalno merenje koje je pokazalo statistički značajno poboljšanje skoka ( $p < .05$ ).

Radua i sar., (2014) su ispitivali efekat pliometrijskog treninga u trajanju od 10 nedelja na eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta kod odbojkaša. Autori su koristili „Optojump Next System" za procenu eksplozivne snage. Rezultati studije ukazali su na poboljšanje alaktatne anaerobne snage, vremena leta, visine skoka, vremena kontakta sa podlogom i sile skoka u testovima 15-sec jump test i 30-sec jump koji su korišteni na inicijalnom i finalnom merenju.

Kim i sar., (2016) su utvrđivali efekte dva programa vežbanja na izokinetičku mišićnu snagu, skakačke performance i ravnotežu kod elitnih odbojkašica. Uzorak je podeljen na dve grupe: grupa koja je sprovodila vibracioni trening celog tela i grupu koja je sprovodila pliometrijski trening. Oba eksperimentalna tretmana kojima su bili podvrgnuti ispitanici su rezultiralistatički značajnim poboljšanjem praćenih parametara.

Voelzke i sar., (2012) su sproveli studiju koja je imala za cilj da ispita efekte dve kombinovane metode treninga na razvoj eksplozivne snage tipa skočnosti, brzine i agilnosti nemačkih elitnih odbojkaša. Ispitanici su bili podeljeni u dve grupe. Prva je sprovodila program vežbanja koji se sastojao od izdržljivosti i pliometrijskih vežbi, dok je druga grupa kombinovala elektrostimulaciju mišića i pliometriju. Nakon sprovedenog eksperimentalnog tretmana koji je trajao pet nedelja, autori su zaključili da je program koji je upražnjavala prva grupa a odnosio se na vežbe izdržljivosti i pliometrije doprineo statistički značajnom poboljšanju skočnosti u testovima squat jump (+2.3%) i dohvatnoj visini skokom iz tri koraka (+0.4%). Drugi program koji je uključivao elektrostimulaciju mišića i pliometriju je doprineo značajnom poboljšanju u testovima countermovement jump (+3.8%), drop jump (+6.4%), dohvatna visina skokom od tri koraka (+1.6%), sprint na 15m (-3.8%), prolazno vreme na 5 m i 10 m (-2.6%, -0.5%).

Wu i sar., (2010) su istraživali uticaj pliometrijskog treninga na mišićno – tetivni sistem. Navedeni autori su zaključili da je došlo do značajnog povećanja skakačkih

performansi i elastične energije pohranjene u Ahilovoj tetivi nakon programa pliometrijskog treninga od osam nedelja. Isti su autori izvestili i označajnom povećanju krutosti Ahilove tetive.

Antekolović (2002) je na uzorku vrhunskih skakača udalj kojima je merena EMG aktivnost miškulature nogu prilikom izvođenja visoko intenzivnih dubinsko-daljinskih unilateralnih skokova, izvestio da je izmerena aktivnost mišića rectus femoris i biceps femoris značajno veća pre doskoka i u prvoj fazi odraza, a m. gastrocnemiusa za vreme trajanja odraza i na kraju odraza. Rezultati ukazuju na važnost faze pred-aktivacije u funkciji povećanja mišićne krutosti (engl. „muscle stiffness“) u ekscentričnoj fazi, a posredno time i rezultata, odnosno dužine skoka.

Jensen i Ebben (2007) su kvantifikovali intenzitet pliometrijskog skoka putem procene sile reakcije podloge, veličine ekscentrične sile koja se razvija, veličine sile reakcije podloge u odnosu na telesnu težinu, veličine sile reakcije podloge u odnosu na zglob kolena i veličine sile na zglob kolena uzimajući u obzir telesnu težinu. Rezultati su pokazali da postoje kvantitativne razlike između pliometrijskih vežbi u razvijanju sile prilikom doskoka kao i razlika između sila koje deluju na zglob kolena.

Ramírez-Campillo i sar., (2015) su ustanovili da vertikalni, horizontalni i kombinovani vertikalni i horizontalni skokovi uzrokuju pozitivne efekte na eksplozivne pokrete, ravnotežu i efikasniju sposobnost ponavljanja startnih ubrzanja. Međutim, autori su istakli da su najveći pozitivni efekti na brzinu trčanja ukoliko se kombinuju vertikalni i horizontalni skokovi. Isti je autor sa saradnicima u drugom istraživanju zaključio kako vertikalni skokovi uzrokuju pozitivne efekte na izvođenje vertikalnog skoka (CMJ), dubinskih skokova i agilnosti, ali nemaju pozitivne efekte na brzinu izvođenja testa sprint na 20m. Zaključak je da je potrebno sprovesti i horizontalne skokove kako bi se postigli pozitivni efekti u sprintu (Ramírez-Campillo i sar., 2015).

U Tabeli 2. prikazani su kratki rezultati pojedinih dosadašnjih istraživanja koja su u uskoj povezanosti sa problemom našeg istraživanja.

**Tabela 2. Pregled dosadašnjih istraživanja koja se odnose na kompleksan trening** (prema Milić, Andrašić, Vujkov, Halasi i Ujsasi (2017). A review of research of strenght development using complex training. *Sports Science and Health*, 7(2),101-107.)

Studija Sport	N	Sport	Rezultati studije
Gossen & Sale (2000)	13 M 10 Ž	Mačevaoci	Kod vrhunskih sportista, primenom PAP-a, može se poboljšati vertikalna skočnost i snaga nogu.
Hamada, Sale, McDougall, & Tarnopolsky (2000)	20	Aktivni sportisti	Kod mišića sa kraćim vremenom trzaja, postoji veća šansa da efikasnije i brže iskoriste PAP efekat kod primene kompleksnog treninga.
Backer (2003)	16	Ragbi igrači	Drugi set vežbi sa opterećenjem daje najbolje rezultate kod kompleksnog treninga
Backer & Newton (2005)	24	Ragbi igrača	Primenom kompleksnog treninga, mišićna snaga nogu je bila uvećana za 4,7% .
Jensen & Ebben (2003)	21	NCAA lige košarkaši	U situacijama kada se skok odmah nakon opterećenja velikim težinama, ne izvede u prvoj fazi, ne može se očekivati da će kompleksni trening dati rezultate koji se odnose na visinu vertikalnog skoka.(ne sme biti većih pauza)
Ingle, Sleep, Tolfrey (2006)	26	Nesportisti	Primena kompleksnog treninga daje malo poboljšanje snage eksplozivnog karakterakod mišića ruku i ramenog pojasa, kao i kod mišića nogu u dinamičkim radnjama
Smith & Fry (2007)		Rekreativni vežbači	Kod rekreativaca neće biti koristi od efekata PAP-a prilikom izvođenja vežbi koje su različitog opterećenja, ako oporavak između serija traje 7 minuta
Kukrić i sar. (2009)	33	Košarkaši	Statistički značajna razlika ne postoji između primene kompleksnog i pliometrijskog treninga.
Dobbs, Gill, Smart, McGuigan (2015)	20	Atletičari	Primena kompleksnog treninga kroz pokrete dinamičkog karaktera, može diovesti, kako do poboljšanja snage tako i do povećanja vertikalnog oodraza.



### 3. TEORIJSKI OKVIR ISTRAŽIVANJA

Eksplzivna snaga kao jedan od faktora snage po tipu akcije, definiše se kao sposobnost da se uloži maksimalna energija u jednom pokretu za što kraće vreme. Ispoljava se u svim pokretima u kojima celo telo ili njegovi delovi produžavaju svoje kretanje usled dobijenog impulsa ili početnog ubrzanja (Malacko i Rađo, 2004). Eksplzivna snaga, kao takva, predstavlja jednu od determinanti uspešnosti u svim aktivnostima koje zahtevaju ispoljavanje maksimalne mišićne sile u što kraćoj jedinici vremena. Dakle, eksplozivna snaga predstavlja važan faktor u onim aktivnostima u kojima je potrebno dati veliko ubrzanje masi tela, masi pojedinih delova tela ili objektu. (Newton i Kreamer, 1994). To se prvenstveno odnosi na aktivnosti tipa:

- a) skoka (skokovi u košarci, rukometu i odbojci, skakačke discipline u atletici i sl.),
- b) sprinta (sprinterske discipline u atletici, ubrzanja u fudbalu, rukometu, košarci i sl.),
- c) bacanja (bacanja u atletici, bacanje loptice/lopte u bejzbolu, rukometu i sl.), te
- d) udarca (udarci rukom, nožni udarci, udarci po lopti u fudbalu, odbojci, tenisu i sl.).

Cilj svih trenažnih programa jesu transformacije psihosomatskog statusa u odnosu na potrebe određenog sporta ili zdravstvene dobrobiti. Mnogi stručnjaci i istraživači su konstruisali kratkoročne i dugoročne trenažne programe za razvoj određenih motoričkih sposobnosti. Međutim, ne postoji unificirani modeli za razvoj pojedinih sposobnosti zbog toga što je svaki čovek organizam za sebe i nije ni sa jednim drugim identičan, već je svaki jedinstven. Iz tog razloga je konstrukcija pojedinih modela trenažnog programa kompleksan proces u odnosu na želju tj postignuće, pol, uzrast, nivo psiho-fizičkih sposobnosti itd.

Cilj rada je konstrukcija kompleksnog trenažnog modela za adolescente, koji bi dao adekvatne efekte na ciljanu motoričku sposobnost – eksplozivnu snagu opružaća nogu, u toku trajanja eksperimentalnog tretmana od tri i po meseca. Da bi se trenažni model pravilno konstruisao, bilo je potrebno prethodno razmatranje teorijskog okvira istraživanja, odnosno niza informacija o motoričkoj sposobnosti koja je predmet interesovanja. Pod informacijama se prvobitno misli na fiziološke performanse mišića, definiciju eksplozivne snage, metode i testove za procenu snage i naravno, karakteristike modela koji se konstruisao za ovu studiju. Za primenu u ovoj studiji konstruisao se kompleksni trenažni metod, kao metod povećanja eksplozivne snage mišića. Ovaj metod rada karakteriše naizmenično smenjivanje vežbi snage

submaksimalnog opterećenja i balističkih pokreta istog biomehaničkog šablona (kompleksni par). Izvođenje kompleksa se izvodi 2 do 3 puta. Trajanje pauza unutar kompleksnog para iznosi 2 do 4 minuta, a između kompleksa 5 do 10 minuta. Unutar jednog treninga moguće je izvoditi više različitih kompleksnih parova.

### 3.1. Eksplozivna snaga

Po definiciji, snaga je sposobnost čoveka da se odupre otporu spoljašnjeg faktora ili da savlada taj faktor radom mišića. Međutim, ponekad osobe, koje iako imaju veću mišićnu masu, ne mogu da izvrše pokrete eksplozivnog tipa bolje. To se odnosi na skakanja, bacanja, šutiranje lopte, itd. To možemo objasniti činjenicom da u prostoru motorike čoveka postoje dva fizička svojstva, a to su sila (jačina) i snaga (moć). (Perić, 1999).

Faktori koji su značajni za ispoljavanje sile i snage mišića su tip mišićnih vlakana, arhitektura mišića, zamor, telesna temperatura, biološka starost, hormonalni mehanizmi i trening. Različiti uslovi prilikom kontrakcije mišića imaju uticaj i na svojstva mišića, pa tako i na sposobnost ispoljavanja sile. Kada pričamo o uslovima, mislimo na pojavu zamora, zdravstvene promene i faktore temperature muskulature (Cormie i sar., 2011).

Pod uticajem zamora, karakteristike mišića su podložne promeni, a tu su uključene i promene u akcionom potencijalu, zbog promena u vanćelijskim i unutarćelijskim jonima i metabolitima u samoj ćeliji. (Enoka, 1994). Sve ove različite promene imaju nepovoljan uticaj na ispoljavanje maksimalne snage mišića, putem narušavanja generisanja sile i brzine skraćenja mišića tokom kontrakcije (Cormie i sar., 2011). Zdravstveni status u smislu hormonalnih karakteristika imaju uticaj na mehanizme prilagođavanja mišićnih kontrakcija, a one za posledicu imaju poboljšanje sile i snage mišića. Ove činjenice su često opisivane u literaturi. (Hakkinen, 1989). Naravno, poznato je i to da trenutne promene u hormonalnom statusu takođe utiču na ispoljavanje maksimalne mišićne snage. (Cormie i sar., 2011).

Najosnovniji kriterijum za podelu snage je na generalnu, pod kojom se podrazumeva snaga celog mišićnog sistema sportiste i specifična, pod kojom se podrazumeva snaga pojedinih mišićnih grupa karakterističnih za neku sportsku aktivnost (Bompa, 1994). Sa druge strane ako pogledamo oblik ispoljavanja snage, razlikujemo maksimalnu snagu, brzinsku snagu i snažnu izdržljivost.

Maksimalna snaga je veoma važna kod onih sportova u kojima je bitno kontrolisanje ili promena položaja velikog spoljašnjeg opterećenja. Definiše se kao najveća sila koju neuro-muskularni sistem može da ispolji u jednoj maksimalnoj voljnoj kontrakciji (Dick, 1997).

Brzinska ili eksplozivna snaga je presudna u tzv. eksplozivnim aktivnostima (skokovi, bacanja, udarci, sprinterska trčanja). Definiše se kao mogućnost neuro-muskularnog sistema da se pri velikim brzinama kontrakcije suprotstavlja relativno velikom spoljašnjem opterećenju (Sudarov, 2007).

Snažna izdržljivost je kapacitet celog tela ili jednog dela tela da održavaju visoke zahteve sa snagom tokom napora. Ključna je za uspeh u onim sportovima u kojima se pojavljuje relativno veliko spoljašnje opterećenje, koje treba savladati u dužem vremenskom periodu (Sudarov, 2007).

S obzirom na telesnu masu snaga može biti apsolutna i relativna. Maksimalna snaga koju sportista može da ispolji, bez obzira na njegovu telesnu masu definiše se kao apsolutna snaga, a maksimalna snaga koju sportista može ispoljiti, s obzirom na njegovu telesnu masu, definišemo kao relativna snaga (Sudarov, 2007).

Vid ispoljavanja eksplozivne snage je kontrakcija sa reaktivnom sposobnošću. Postoje dve vrste tog ispoljavanja eksplozivne snage i to udarnog karaktera i oštrog udarnog karaktera. Njihov mehanizam ispoljavanja je u suštini isti, sem što kod eksplozivne snage oštrog udarnog karaktera treba amortizovati veću silu. (Nejić, Herodek, Živković i Protić, 2010). Što se tiče vertikalnog skoka, on je jedan od načina ispoljavanja eksplozivne snage jer u veoma kratkom vremenskom periodu moramo iskoristiti maksimalnu snagu mišića u svrhu najvećih ubrzanja tela ili kretanja (Herodek, 2006).

### **3.2. Metode za procenu mišićne snage**

Značajno poboljšanje rezultata u nekim sportovima upravo je posledica primene novih metoda u razvoju snage sportista. Ona bitno utiče na takmičarski rezultat u onim sportovima u kojima je potrebno savladati veliki spoljašnji otpor, tj. u što kraćem vremenu razviti veliku silu ili obaviti što veći rad u što kraćem vremenu (Perić, 1999).

Sportista funkcioniše kao celina u celoj svojoj složenosti interakcijskih odnosa između antropoloških karakteristika, što predstavlja izrazito velik problem prilikom

dijagnostifikovanja njegovog stanja. Svaki test, koji se u dijagnostici koristi, predstavlja istovremeno i pokazatelj neke integralne funkcije. Danas postoje brojne specifične tehnike za dijagnostiku aktuelnog stanja treniranosti sportiste koje su se razvile kroz brojne naučne discipline (Sudarov, Fratrić, 2010).

Smatra se da ispoljavanje maksimalne snage mišića zavisi od mehaničkih (Faulkner i sar., 1986; Newton, 1997), morfoloških (Newton, 1997) i neuralnih karakteristika mišića. Kao poseban faktor koji utiče na ispoljavanje maksimalne snage mišića navode se i uslovi rada u kojima se vrši aktivnost mišića (Cormie i sar., 2011).

Jedna od najvažnijih motoričkih sposobnosti za postizanje uspeha u mnogim sportovima jeste snaga. Prilikom trenažnog procesa potrebno je proceniti njen nivo radi adekvatnog planiranja daljeg rada. Postoje dve metode procene mišićne snage: direktna i indirektna. Direktnu procenu snage vršimo merenjem spoljnih sila, kao i brzine pokreta tj. izvršenim radom prilikom izvođenja kretanja. Takve aktivnosti su vožnja bicikla (Vingejt test), trčanje uz stepenice (Margarija test) i rotacije segmenata tela na izokinetičkom dinamometru. Druga metoda mišićnu snagu procenjuje dobijanjem finalnog rezultata u pojedinim testovima tj. aktivnostima, gde aktivnost moramo izvesti maksimalno brzo i snažno kao što je slučaj kod skoka udalj, troskoka, zatim visine nekih skokova (Abalakov i Sardžent test), kod brzine trčanja, bacanja određenih sprava itd. (Vandewalle i sar., 1987; Van Praagh i Dore, 2002).

Mišićna snaga može biti procenjena i dinamičkim ili statičkim metodama. Dinamička procena podrazumeva kretanje spoljašnjeg opterećenja ili kretanje dela tela, dok kod statičke metode nema vidljivog kretanja mišića ili dela tela (ACSM, 2012).

Mišićna snaga je specifična za tip kontrakcije (statička ili dinamička, koncentrična ili ekscentrična, izokinetička ili izoinercijalna), brzinu kontrakcije i ugao zgloba koji se testira. Zbog toga ne postoji univerzalna procena za određivanje mišićne snage celog tela (Sale, 2002).

Kategorija testova mišićne snage fokusira se na merenje vršnog kapaciteta mišića ili mišićne grupe da proizvede silu. Cilj ovih testova je merenje različitih elemenata mišićne aktivnosti, od sposobnosti da generišu silu pri velikim brzinama, preko produkcije sile izometrijskom kontrakcijom, do merenja maksimalne snage (Young, 1994). Svako ispoljavanje mišićne sile zahteva angažovanje i centralnih i perifernih neuralnih procesa pa

postignuće u testovima zavisi od brojnih faktora. Kako testovi treba da budu standardizovani definisanjem pozicije dela tela i čitavog tela (da bi rezultat određenog mišića ili grupe mogao biti izolovan ili specifičan) i definisanjem ugla merenja i sile tj. brzine potreban je poseban neuralni program (Narita i Anderson, 1992).

Procenjivanje mišićne snage takođe može biti podeljeno na dve kategorije na drugi način:

1. testovi 1-maksimalnog ponavljanja (eng. 1-repetition maximum (1RM)), koji se smatra zlatnim standardom kada je u pitanju procena dinamičke mišićne snage (ACSM, 2012) ali i za procenu mišićne snage u uslovima van laboratorije (Levinger i sar., 2009). Osnovna procedura testa 1 ponavljajućeg maksimuma može da se izvodi upotrebom slobodnih tegova ili trenažera. Vrednost 1 ponavljajućeg maksimuma je vrednost najveće težine koje je ispitanik uspešno podigao (ACSM, 2012). 1RM test se smatra sigurnim za većinu populacija na kojima se vrši testiranje, naročito kada je u pitanju testiranje dece, odraslih starijih osoba i sportista bez povreda kada se testiranje izvodi prema standardnoj proceduri koja je valjano kontrolisana (Haff i sar., 1997).

2. statički ili izometrijski testovi (ACSM, 2012), u kojima vidljivog kretanja tela i dužina aktivnog mišića je konstantna. Izometrijski testovi su obično specifični za datu mišićnu grupu i određeni ugao u zglobu, pa su zbog toga ovi testovi limitirani u pogledu sposobnosti da prikažu individualnu snagu ispitanika. Rezultati bilo kog izometrijskog testa su uslovljeni faktorima kao što su ugao u zglobu prilikom izvođenja testa, protokol testiranja, povratna informacija i individualna motivacija. Najjednostavnija procena izometrijske snaga može se ustanoviti pomoću ručnog dinamometra i rezultati dobijeni putem ovog testa su u relaciji sa telesnom masom i funkcijom mišića ruku (Haff i sar., 1997).

## **4. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

### **4.1. Problem istraživanja**

Eksplozivna snaga, predstavlja jednu od determinanti uspešnosti u svim aktivnostima koje zahtevaju ispoljavanje maksimalne mišićne sile u što kraćoj jedinici vremena (Newton i Kreamer, 1994). Dakle, eksplozivna snaga predstavlja važan faktor u onim aktivnostima u kojima je potrebno dati veliko ubrzanje masi tela, masi pojedinih delova tela ili spoljašnjem objektu. To se prvenstveno odnosi na aktivnosti tipa skoka – kao što su skokovi u košarci, rukometu i odbojci, skakačke discipline u atletici i sl., sprinta – kao što su sprinterske discipline u atletici, ubrzanja u fudbalu, rukometu, košarci i sl., bacanja – kao što su bacanja u atletici, bacanje loptice/lopte u bejzbolu, rukometu i sl. i udarca – kao što su udarci rukom, nožni udarci, udarci po lopti u fudbalu, odbojci, tenisu i sl. Dakle, uočava se da je eksplozivna snaga vid ispoljavanja snage koji je dominantan u većini sportova.

Kako je cilj svih trenažnih programa transformacije psihosomatskog statusa u odnosu na potrebe određenog sporta i zahteva u istom, u trenažnom programu vezanih za eksplozivnu snagu, u prvi plan se stavlja pliometrijski trening i trening sa tegovima i to najčešće u pripremnom periodu. Međutim, i kompleksni trening ima značajno mesto u planiranju i programiranju treninga eksplozivne snage. S obzirom da je konstrukcija modela trenažnog programa kompleksan proces i da ne postoji unificiran model za razvoj pojedinih sposobnosti, u ovom slučaju eksplozivne snage, želja autora je bila da napravi kompleksan model trenažnog procesa koji je primenjen u ovom istraživanju, a koji je opet dao efekte na ciljanu sposobnost, odnosno eksplozivnu snagu kod ciljanog uzorka.

Prema tome, problem istraživanja je konstrukcija trenažnog modela za razvoj eksplozivne snage donjih ekstremiteta kod adolescenata.

### **4.2. Predmet istraživanja**

Predmet ovog istraživanja su motoričke sposobnosti, u prvom redu eksplozivna snaga donjih ekstremiteta. Pored toga, definisao se i konstruisao model treninga (vežbanja), koji je usmeren na razvoj prvenstveno eksplozivne snage donjih ekstremiteta, koji je bio primenjen u troipomesečnom eksperimentalnom tretmanu.

### 4.3. Ciljevi istraživanja

Ciljevi istraživanja su proizašli iz glavnog problema istraživanja koji tretira efekte trenažnih programa transformacije psihosomatskog statusa kod određene populacije. Da bi došli do željenih rezultata, a na osnovu navedenog problema i predmeta istraživanja, postavljeni su sledeći ciljevi:

Generalni cilj istraživanja je da se utvrde efekti konstruisanog modela primenjenog u eksperimentalnom tretmanu na eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, kao i tretiranih motoričkih sposobnosti ispitanika.

Radi razrade teme i dobijanja preciznijih informacija, postavljeni su sledeći parcijalni ciljevi:

1. Da se utvrdi postojanje razlika u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između ispitanika E i K grupe na inicijalnom merenju.
2. Da se utvrdi postojanje razlika u ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta između ispitanika E i K grupe na inicijalnom merenju.
3. Da se utvrdi postojanje razlika pojedinačnih varijabli motoričkih sposobnosti i eksplozivne snage E i K grupe na inicijalnom merenju.
4. Da se utvrdi postojanje razlika u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između ispitanika E i K grupe na finalnom merenju.
5. Da se utvrdi postojanje razlika u ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta između ispitanika E i K grupe na finalnom merenju.
6. Da se utvrdi postojanje razlika pojedinačnih varijabli motoričkih sposobnosti i eksplozivne snage E i K grupe na finalnom merenju.
7. Da se utvrdi postojanje razlika u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između E i K grupe nakon primenjenog eksperimentalnog tretmana
8. Da se utvrdi postojanje razlika u ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe nakon primenjenog eksperimentalnog tretmana
9. Da se utvrdi postojanje razlika između pojedinačnih varijabli motoričkih sposobnosti i eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe nakon primenjenog eksperimentalnog tretmana.

## 5. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Na osnovu problema, predmeta i ciljeva istraživanja postavljena je sledeća generalna hipoteza

H<sub>g0</sub> – Ne očekuju se značajni efekti eksperimentalnog tretmana na povećanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta i motoričkih sposobnosti ispitanika

H<sub>ga</sub> – Očekuju se značajni efekti eksperimentalnog tretmana na povećanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta i motoričkih sposobnosti ispitanika

Pored toga, postavljene su i sledeće parcijalne hipoteze:

H<sub>10</sub> – Ne očekuju se značajne razlike u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između ispitanika E i K grupe na inicijalnom merenju.

H<sub>1a</sub> – Očekuju se značajne razlike u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između ispitanika E i K grupe na inicijalnom merenju.

H<sub>20</sub> – Ne očekuju se značajne razlike u ispoljavanju eksplozivne snage između ispitanika E i K grupe na inicijalnom merenju.

H<sub>2a</sub> – Očekuju se značajne razlike u ispoljavanju eksplozivne snage između ispitanika E i K grupe na inicijalnom merenju.

H<sub>30</sub> – Ne očekuju se značajne razlike u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između ispitanika E i K grupe na finalnom merenju.

H<sub>3a</sub> – Očekuju se značajne razlike u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između ispitanika E i K grupe na finalnom merenju.



H4<sub>0</sub> – Ne očekuju se značajne razlike u ispoljavanju eksplozivne snage između ispitanika E i K grupe na finalnom merenju.

H4a – Očekuju se značajne razlike u ispoljavanju eksplozivne snage između ispitanika E i K grupe na finalnom merenju.

H5<sub>0</sub> – Ne očekuju se značajne razlike u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između E i K grupe nakon eksperimentalnog tretmana.

H5a – Očekuju se značajne razlike u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između E i K grupe nakon eksperimentalnog tretmana.

H6<sub>0</sub> – Ne očekuju se značajne razlike u ispoljavanju eksplozivne snage između E i K grupe nakon eksperimentalnog tretmana.

H6a – Očekuju se značajne razlike u ispoljavanju eksplozivne snage između E i K grupe nakon eksperimentalnog tretmana.

## 6. METOD RADA

### 6.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika bio je sačinjen od 101 zdravog adolescenta, bez telesnih aberacija, odabranih iz populacije studenata Univerziteta u Novom Sadu, uzrasta 20-21 godina, koji su svojevolumno pristupili testiranju i eksperimentalnom tretmanu. Od svakog ispitanika dobijena je potpisana saglasnost za učestvovanje u ovom istraživanju tj. eksperimentu. Na osnovu izvršenog anketiranja, od ukupnog uzorka ispitanika, njih 5 (oko 5%) bilo je sa Prirodno matematičkog fakulteta, 9 studenata (9%) sa Poljoprivrednog fakulteta, 16 (oko 16%) studenata sa Fakulteta tehničkih nauka, 12 (oko 12%) studenata sa Medicinskog fakulteta, 4 (oko 4%) studenta sa Ekonomskog fakulteta, 35 (oko 35%) studenata sa Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, 11 (oko 11%) studenata sa Pravnog fakulteta i 9 (oko 9%) studenata sa Tehnološkog fakulteta. Studenti su na osnovu rezultata testa eksplozivne snage podeljeni u dve grupe. U prvoj grupi bilo je 48 ispitanika koji su činili eksperimentalnu grupu (u daljem tekstu: E grupa), a u drugoj je bilo 53 ispitanika, koji su činili kontrolnu grupu (u daljem tekstu: K grupa).

Prilikom izbora ispitanika, u prvi mah, odabrano je 120 studenata koji su bili testirani na inicijalnom merenju. Nakon troipomsečnog tretmana, došlo je do osipanja ispitanika od oko 16%, te su korišćeni rezultati samo onih koji su u celosti realizovali eksperimentalni tretman i bili prisutni na finalnom merenju. To nas dovodi do krajnjeg broja ispitanika od 48 u E grupi i 53 u K grupi.

Ispitanici iz eksperimentalne grupe bili su podvrgnuti troipomesečnom trenažnom programu (u daljem tekstu - eksperimentalni tretman), tri puta nedeljno, dok su se ispitanici iz kontrolne grupe, uz svakodnevene aktivnosti, svojevolumno bavili sportsko-rekreativnim aktivnostima (fudbal, košarka, odbojka, tenis, trčanje...), 2-3 puta nedeljno, te je to bio kontrolni tretman koji nije programiran od strane autora, (u daljem tekstu - kontrolni tretman).

## 6.2. Uzorak mernih instrumenata

Da bi se istraživanje adekvatno sprovelo, merenje je izvršeno pomoću testova koji su zadovoljavali problem i ciljeve istraživanja. Za dobijanje varijabli eksplozivne snage korišćeno je testiranje na tenziometrijskoj platformi Quattro jump, dok su motoričke varijable dobijene na osnovu adekvatnih motoričkih testova.

Instrumentarij koji se koristio za merenje korišćenih testova je sledeći :

- 1) Quattro Jump (9290CD, Kistler, Switzerland) je jedna ravna tenziometrijska ploča koja služi za testiranje različitih skokova. Dimenzije te ploče su 920x920x125 mm. Pomoću Quattro Jump Bosco Protocol-a, procenjuju se vertikalni skokovi na kompjuteru. Ovaj protokol nam daje uvid u merenje sile, kao i njeno ispoljavanje u jedinici vremena. Na taj način dobijamo i ostale podatke kao što su veličina snage, visina skoka, broj skokova, itd (Bosco, 1997).
- 2) Digitalna štoperica (PC3830, Vector, Dautchland) je štoperica za merenje vremena sa 30 memorija. Preciznost merenja je 1/100 sekunde (stotinka). Ima prikaz merenja ukupnog vremena, vremena po intervalima, vreme jednog kruga, prikaz najbržeg, najsporijeg i prosečnog vremena kruga, odbrojavanje i merenje do 10 sati maksimalno.
- 3) Foto ćelije Witty Sem (Micorgate, Bolzano, Italy) je sistem foto ćelija koje se sastoji od tajmera, bežičnih fotoćelija, reflektora, teleskopskih tronožaca, punjača baterija, usb-a i softvera.
- 4) Fiksni metar na kojem su ucrtani centimetri od 1 do 60, dužine 60 cm, širine 2-3 cm.

Za procenu eksplozivne snage mišića donjih ekstremiteta koristili su se sledeći testovi:

1. *Skok iz polučučnja (cm)* – (Skok iz polučučnja)
2. *Skok kroz polučučanj (cm)* – (Skok kroz polučučanj)
3. *Skok kroz polučučanj zamahom rukama (cm)* – (Skok zamahom)

Parametri koje beležimo prilikom *Uzastopnih skokova iz skočnog zgloba* su:

4. *Broj skokova za 15s (n)* – (Broj skokova 15s)
5. *Prosečna visina skoka (cm)* – (Prosečna visina skoka)
6. *Prosečna snaga skoka (W/kg)* – (Prosečna snaga skoka)
7. *Maksimalna snaga skoka (W/kg)* – (Maksimalna snaga skoka)

Ovi parametri su uzeti u obzir kao sistem od 7 varijabli za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta u istraživanju.

Za procenu motoričkih sposobnosti je napravljena baterija od 10 motoričkih testova i to:

- Za procenu repetitivne snage mišića pregibača trupa koristio se test:
  1. *Podizanje trupa za 30 sekundi (n)* – (Podizanje trupa)
- Za procenu statičke snage mišića ruku i ramenog pojasa koristio se test:
  2. *Izdržaj u zgibu (s)* – (Izdržaj u zgibu)
- Za procenu repetitivne nage mišića opružaća nogu koristio se test:
  3. *Duboki čučnjevi bez opterećenja (n)* – (Čučanj)
- Za procenu brzine koristio se test:
  4. *Trčanje na 60m (s)* - (Trčanje 60m)
  5. *Trčanje na 100m (s)* - (Trčanje 100m)
  6. *Brzina trčanja poslednjih 20m na 100m (s)* – (Poslednjih 20m na 100m)
- Za procenu izdržljivosti koristio se test:
  7. *Trčanje na 1000 m (s)* – (Trčanje 1000m)
- Za procenu agilnosti koristio se:
  8. *T-test (s)* – (T-test)
- Za procenu gipkosti koristio se test:
  9. *Duboki pretklon na klupi (cm)* – (Duboki pretklon)
- Za procenu frekvencije pokreta, koristio se test:
  10. *Taping nogom (n)* – (Taping nogom)

Na osnovu ovih motoričkih testova, dobijeno je 10 varijabli koje procenjuju motorički prostor adekvatan za istraživanje. Radi dobijanja preciznijih informacija o ispoljavanju

motoričkih sposobnosti, one su podeljene u tri podgrupe (1), (2) i (3), na osnovu parametara ispoljavanja.

### 6.3. Opis i način merenja

Testiranje ispitanika bilo je sprovedeno u skaldu sa Internacionalnim biološkim programom (IBP). Pre testiranja formirane su grupe od po 10 ispitanika koji su po utvrđenom redosledu, pre podne, dolazili na merenje. Za merenje su se obučili određeni merioci koji su bili angažovani uvek na istim testovima. Svi merioci su bili diplomirani profesori fizičkog vaspitanja i sporta.

Za testiranje, korišćeni su standardizovani instrumenti koji su redovno baždareni pre merenja. Među meriocima na svakoj stanici bio je određen jedan zapisničar, te su na taj način moguće greške pri evidentiranju i merenju, svedene na minimum.

#### Opis testa za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika

Quattro Jump u odnosu na druge metode za procenu parametara vertikalne skočnosti meri upravo onaj segment koji je od značajnog interesa - silu skoka u odnosu na vreme. Krajnji rezultat i njegova specifičnost uslovljavaju raznolikost parametara i prezentuje se u okviru protokola tog specifičnog skoka.

Prilikom testiranja eksplozivne snage tipa skočnosti tzv. izoinercijalne dinamometrije se izvode vertikalni skokovi sa ili bez opterećenja, na platformi za merenje sile. Kistlerove tenziometrijske platforme standard su u biomehanici i sportskoj nauci širom sveta već 25 godina.

Krajnji rezultat i njegova specifičnost uzrokuje raznolikost parametara i prezentuje se u okviru protokola tog specifičnog testiranog skoka. Boscov Protokol sačinjavaju različiti tipovi skokova. „Squat Jump”, „Countermovement Jump” i „Continuous Jump” su neki od najčešće opisivanih i primenjivanih protokola. „Squat Jump“ (SJ) je test za maksimalnu eksplozivnu silu, „Counter Movement Jump“ (CMJ) je test za eksplozivnu snagu elastičnog karaktera, „Continuous Jump with Bent Legs“ (CJb) je test za snažnu izdržljivost trajanja 15 - 60 sekundi i „Continuous Jump with Straight Legs“ (CJs) je test za reaktivnu eksplozivnu snagu mišića potkolenice i stopala.

Quattro Jump predstavlja jednu funkcionalnu test metodu za procenu trenažnog stanja donjih ekstremiteta u pogledu brzinske snage, koordinacije i izdržljivosti. Nasuprot izokinetičkom sistemu, kretanje sportiste je pri tome potpuno prirodno, onako kako to njegovoj kondiciji i koordinaciji odgovara. Analiza je moguća na osnovu pojedinačnih skokova ili serija skokova.

Ova platforma meri skočnost, odnosno vertikalno ispoljenu snagu donjih ekstremiteta prilikom (od)skoka na tlu. U takozvanim nogama ove merne platforme su ugrađeni kvarzni senzori snage koji u kontinuitetu mere snagu skoka i te podatke 500 puta u sekundi prenosi u računar. Iz ove skočnosti se automatski izračunavaju i uvode u protokol visina skoka, performanse skoka, pogotovo odskok, koji se sastoji iz dve faze: ekscentrične i koncentrične i on se detaljno analizira.

Na grafikonu visine skoka vidi se da li je izvođenje skoka proteklo pravilno. Ovo je značajna karakteristika Quattro Jump-a u poređenju sa drugim mernim sistemima, koji visinu skoka izračunavaju samo indirektno, iz izmerenog vremena leta, a da pri tome ne obraćaju pažnju na korektnost izvođenja testa.

Statistička obrada dobijenih podataka omogućava poređenje više testova kako jednog ispitanika tako i testove različitih ispitanika (na primer članova jednog sportskog tima, pre i posle takmičenja odnosno određene faze treninga).

### **Opis testova za procenu motoričkih sposobnosti ispitanika**

#### *Podizanje trupa u trajanju od 30s*

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Oprema: Ravna, čista površina (strunjača, tatami), štoperica.
- ❖ Izvođenje: Zadatak se izvodi u prostoru minimalnih dimenzija 2 x 2 m. Ispitanik na strunjači zauzima početni položaj ležanja na leđima s kolenima savijenim pod uglom od 90°, stopala su razmaknuta u širini kukova, ruke prekrštene na grudima sa dlanovima na suprotnim ramenima. Ispitivač fiksira ispitanikova stopala koji se na zadati znak počne što brže podizati u sed do položaja u kojem laktovima dodirne natkolenice i zatim se vraća u početni položaj.
- ❖ Trajanje i cilj zadatka: Zadatak traje ukupno 30s i ima za cilj da ispitanik za to vreme uradi što veći broj ispravnih ponavljanja.

- ❖ Položaj ispitivača: Ispitivač stoji sa bočne strane u odnosu na ispitanika i daje znak za početak testiranja i meri vreme i kontroliše ispravnost izvršavanja zadatka.
- ❖ Merenje i rezultat: Meri se broj pravilno urađenih ponavljanja za 30s. Ispitanik test izvodi jedanput, i taj rezultat se uzima za statističku analizu.  
*Napomena:* Ispitivač broji pravilno izvršena podizanja trupa. Merenje se izvodi jedanput. Ispitanik mora zauzeti pravilan početni položaj, te za sve vreme izvođenja zadatka ruke mora zadržati prekrštene na grudima s dlanovima na ramenima. Kod podizanja trupa laktovima mora obavezno dodirnuti natkolenice. Ispitanik nema probni pokušaj.

### ***Izdražaj u zgibu***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Oprema: Okrugla vodoravna šipka prečnika 2,5 cm, postavljena tako da je ispitanik, kada stoji ispod nje, može dohvatiti bez skoka, štoperica, strunjača za doskok, krpa i magnezijumska kreda, opciono: klupa ili stolica.
- ❖ Izvođenje: Zadatak se izvodi tako što se ispitanik popne na stolicu i rukama u širini ramena hvata šipku pothvatom. Ispitivač mu pomogne da se podigne držeći ga za noge, tako da ispitanikova brada bude iznad visine šipke i da mu je telo potpuno opruženo. Zatim se stolica izmakne, pa je zadatak ispitanika da u tom položaju izdrži što duže može.
- ❖ Trajanje zadatka: Zadatak traje sve do momenta kada ispitanik više ne može da održava propisani položaj, ili ako dva puta bradom dodirne šipku.
- ❖ Položaj ispitivača: Ispitivač pomaže ispitaniku da se podigne, držeći ga za noge, potom stoji sa bočne strane u odnosu na ispitanika i kontroliše ispravnost izvršavanja zadatka.
- ❖ Merenje i rezultat: Testiranje se vrši jedanput, a vreme izraženo u desetinkama sekunde predstavlja ocenu.

### ***Duboki čučnjevi bez opterećenja***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Izvođenje: Zadatak se izvodi tako što ispitanik izvrši raskoračni stav u širini ramena sa rukama u predručenju. Ispitanik vrši duboki čučanj, vodeći računa da su mu leđa sve vreme prava. Ispitanik bez pauze vrši ponavljanje dubokog čučnja do otkaza.

- ❖ Trajanje zadatka: Zadatak traje sve do momenta kada ispitanik više ne može da održava propisani položaj, ili ako ne može da izvrši ni jedan čučanj niti da se podigne iz njega.
- ❖ Položaj ispitivača: Ispitivač stoji sa bočne strane u odnosu na ispitanika i kontroliše ispravnost izvršavanja zadatka.
- ❖ Merenje i rezultat: Testiranje se vrši jedanput a broj ponavljanja predstavlja ocenu (Johnson i Nelson, 1986).

### ***Trčanje na 60m***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Oprema: Prilikom merenja vremena neophodna je upotreba foto-čelija Viti Sem (Witty Sem; Micorgate, Bolzano, Italy) imaju tačnost merenja 1/100s, 4 čunja.
- ❖ Opis mesta izvođenja: Test se izvodi na tvrdoj i ravnoj podlozi u dvorani ili otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 80 x 2 metra. Sistem za elektronsko merenje vremena sa foto čelijama nalazi se na startnoj liniji u visini od 140 cm, kao i na ciljnoj liniji (liniji 60 m). Obe linije su međusobno paralelne, i duge su 1,5m. 60 metara se meri tako da širina startne linije ulazi u meru od 60m, a širina ciljne linije ne.
- ❖ Početni položaj ispitanika: Ispitanik stoji u položaju visokog starta iza startne linije.
- ❖ Izvođenje zadatka: Zadatak ispitanika je da nakon komande „pozor“ i komande hop maksimalno brzo pređe prostor između dve linije. (startne i ciljne). Prolaskom ispitanika preko startne linije aktivira se sistem za elektronsko merenje vremena, a zaustavlja se na ciljnoj liniji. Test se izvodi pojedinačno, jer je mehanizam foto čelija u mogućnosti da meri samo jednog ispitanika.
- ❖ Završetak izvođenja zadatka: Zadatak je završen kada ispitanik grudima pređe ravan ciljne linije i tada mehanizam sa foto čelijama registruje rezultat.
- ❖ Položaj ispitivača: Ispitivač stoji oko 1m iza ispitanika, daje znak za start i kontroliše da li je ispitanik napravio prestup. Nakon završenog testa ispitivač očitava rezultat na ciljnoj liniji.
- ❖ Ocenjivanje: Meri se vreme u stotim delovima sekunde 1/100s.
- ❖ Merenje i rezultat: Ispitanik test izvodi tri puta. Vreme se beleži na kraju testa sa 1/100s tačnosti. Najbolji rezultat se uzima za statističku analizu (Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb, 1989).



### **Trčanje na 100m**

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Oprema: Prilikom merenja vremena neophodna je bila upotreba foto-ćelija Viti Sem (Witty Sem; Micorgate, Bolzano, Italy) imaju tačnost merenja 1/100s, 4 čunja.
- ❖ Opis mesta izvođenja: Test se izvodio na tartan stazi atletskog borilišta, minimalnih dimenzija 140 x 2 metra. U celom sistemu foto-ćelije su bile postavljene na svim kriterijskim linijama i to na visini od 140 cm (startna, ciljna i 20m od cilja).
- ❖ Početni položaj ispitanika: Ispitanik stoji u položaju visokog starta 20m iza startne linije. (100m).
- ❖ Izvođenje zadatka: Ispitanici stoje jedan metar iza startne linije (120m udaljene od ciljne linije). Start se izvodi komandama visokog starta gde ispitanici u prvih 20m progresivnim ubrzanjem dostižu maksimalnu brzinu prilikom prolaska kroz startnu liniju sa foto-ćelijama. Na taj način tih prvih 20m koriste za ubrzanje. Prolaskom kroz ravan (bilo kojim delom tela) koja se nalazi na 100m od ciljne linije, aktivira se sistem za elektronsko merenje (foto ćelije), nakon toga, opet se aktivira prolaskom iznad linije koja je udaljena 20m od ciljne linije, a potom se na ciljnoj liniji zaustavlja.
- ❖ Završetak izvođenja zadatka: Zadatak je završen kada ispitanik grudima pređe ravan ciljne linije i tada mehanizam sa foto ćelijama registruje rezultat.
- ❖ Položaj ispitivača: Ispitivač stoji oko 1m iza ispitanika, daje znak za start i kontroliše da li je ispitanik napravio prestup. Nakon završenog testa ispitivač očitava rezultat na ciljnoj liniji.
- ❖ Ocenjivanje: Meri se vreme u stotim delovima sekunde 1/100s.
- ❖ Merenje i rezultat: Ispitanik test izvodi dva puta. Vreme se beleži na kraju testa sa 1/100s tačnosti. Bolji rezultat se uzima za statističku analizu (Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb, 1989, Sudarov, 2007).
  - Parametri koje beležimo prilikom ovog testa su:
    - Trčanje na 100m (Trčanje 100m)
    - Brzina trčanja poslednjih 20m na 100m (s) – (Poslednjih 20m na 100m)

### ***Trčanje na 1000m***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Oprema: Prilikom merenja vremena neophodna je upotreba foto-čelija Viti sem (Witty Sem; Micorgate, Bolzano, Italy) imaju tačnost merenja 1/100s.
- ❖ Opis mesta izvođenja: Trčanje je realizovano na atletskom borilištu sa tartan stazom.
- ❖ Početni stav: Ispitanici polaze sa početne linije za 1000m i prolaskom kroz ravan startne linije aktivira se mehanizam sa foto čelijama i započinje testiranje.
- ❖ Izvođenje: Ispitanici na komande visokog starta polaze sa početne linije i tako se aktivira sistem sa foto-čelijama. Trči se uz unutrašnju ivicu staze, do ciljne linije, optimalnom brzinom, gde se elektronski evidentira rezultat.
- ❖ Položaj merioca: Merilac daje znak i očitava vreme kada se završi test.
- ❖ Merenje i rezultat: Test se izvodi jednom. Vreme se beleži na kraju testa sa 0,01s tačnosti (Šolaja, 2016).

### ***T-test***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Oprema: Prilikom merenja vremena neophodna je upotreba foto-čelija Viti sem (Witty Sem; Micorgate, Bolzano, Italy) imaju tačnost merenja 1/100s, 4 čunja.
- ❖ Opis mesta izvođenja: Test se izvodi na tvrdoj i ravnoj podlozi u sportskoj hali minimalnih dimenzija 10 x 5m.
- ❖ Početni stav: Ispitanik stoji u visokom startu iza označene linije i na znak merioca (priprema-pozor-sad) započinje test.
- ❖ Izvođenje: Nakon znaka, ispitanik ima zadatak da za što kraće vreme pređe putanju između četiri postavljena čunja (A, B, C i D) obliku slova T. Ukupno pređeni put iznosi 40 yd ili 31,99 m, a merenje vremena počinje i završava kod baze A. Ispitanik na znak trči prema napred do čunja B dotakne ga desnom rukom (9,14 m), zatim se bočno kreće u levu stranu do čunja C (4,57 m) i dodirne ga levom rukom. Posle toga, ispitanik se bočno kreće u desnu stranu do čunja D (9,14 m) i dodirne ga desnom rukom, a onda se bočno kreće u levu stranu do čunja B dodirne ga levom rukom (4,57 m). Kada dodirne B čunja, ispitanik trči u nazad i prolazi kroz cilj gde se nalazi čunja A (9,14 m).
- ❖ Položaj merioca: Merilac daje znak i očitava vreme kada se završi test.

- ❖ Merenje i rezultat: Ispitanik test izvodi tri puta. Vreme se beleži na kraju testa sa 0,01 s tačnosti. Najbolji rezultat se uzima za statističku analizu (Pauole, Madole, Garhammer, Lacourse i Rozenek, 2000).

### ***Duboki pretklon na klupi***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Rekviziti: Klupa visine 40 cm, fiksni metar (na kojem su ucrtani centimetri od 1 do 60) dužine 60 cm, širine 2-3 cm.
- ❖ Opis mesta izvođenja: Merenje se može izvoditi u dvorani ili na otvorenom terenu minimalnih dimenzija 1 x1 m. Na klupici se pričvrsti vertikalno postavljen metar, tako da stoji iznad klupice 30 cm. a ispod klupice 30 cm. Najviša tačka metra je nulti centimetar, a uz pod se nalazi 60 cm.
- ❖ Početni stav ispitanika: Ispitanik se nalazi u sunožnom stavu na klupi, sa prstima do ivice klupe, sa maksimalno opruženim nogama u zglobu kolena.
- ❖ Izvođenje zadatka: Ispitanik ide lagano u pretklon što je više moguće, ali tako da su I ruke i noge i dalje opružene. Dlanovima opruženih ruku "klizi" niz skalu metra do najniže moguće tačke u kojoj se na trenutak zadrži. Zadatak se ponavlja tri puta. Između pojedinih pokušaja ispitanik ima onoliku pauzu koliko je to potrebno za očitavanje i registrovanje rezultata.
- ❖ Završetak izvođenja zadatka: Nakon maksimalno izvršenog pretklona, na mestu gde je dohvatio dlanom tj. prstima, zapisničar evidentira rezultat.
- ❖ Položaj ispitivača: Merilac stoji pored ispitanika na 50cm i vrši kontrolu ispravnosti izvođenja testa i očitava rezultat.
- ❖ Ocenjivanje: Meri se dubina dohvata u centimetrima. Test se izvodi tri puta i upisuje svaki rezultat posebno.  
*Napomena:* Ispitanik mora biti bos, slopala su paralelna i sastavljena, a vrhovi prstiju postavljeni samo do ruba klupice. Pri izvođenju testa kolena se ne smeju savijati. Zadatak se ne sme izvoditi zamahom. Ukoliko ispitanik pokušaj izvede neispravno, ponavlja ga.
- ❖ Uvežbavanje: Ispitanik nema probni pokušaj (Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb, 1989).

### ***Taping nogom***

- ❖ Broj merioca: 2
- ❖ Oprema: štoperica.
- ❖ Opis mesta izvođenja: Test se izvodio u sali za fizičko vaspitanje. Na zidu sale se obeležio kvadrat širine i visine 20cm, dok je donja ivica tog kvadrata bila udaljena 36cm od podloge.
- ❖ Početni stav ispitanika: Ispitanik stoji ispred označenog kvadrata, na udaljenosti koja njemu najviše odgovara za izvođenje testa. Ispitaniku je dozvoljeno pre početka testa da proba izvođenje, da bi odredio adekvatnu udaljenost od zida.
- ❖ Izvođenje zadatka: Zadatak se izvodi tako što ispitanik, u roku od 15s dodiruje nogom označeni kvadrat na zidu, naizmenično, levom i desnom, što je brže moguće. Ispitanik test izvodi tri puta uz potrebnu pauzu između izvođenja..
- ❖ Završetak izvođenja zadatka: Test se završava kada ispitanik čuje komandu „hop“ nakon 15 sec.
- ❖ Položaj ispitivača: Merioci se nalaze pored ispitanika na udaljenosti od jednog metra i jedan broji udarce dok drugi meri vreme.
- ❖ Ocenjivanje: Prilikom izvođenja testa broje se dvostruki udarci u obeleženi kvadrat, te ispitanik ne sme da promaši kvadrat (neće se brojati udarac), niti može dva puta istom nogom da dodirne kvadrat (takođe neispravan dvostruki udarac), dok se ostali naizmenični udarci broje (Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb, 1989).

### ***Skok iz polučučnja***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Oprema: Tenziometrijska platforma (Kistler, Quattro Jump, 9290AD, Switzerland) dimenzija 920 x 920 x 125 mm. U saradnji sa doktorom Karmelom Boskom, „Kistler“ je razvio „Quattro Jump Bosco Protokol“. Specijalni protokol koji omogućava kvantifikaciju izvođenja aktivnosti donjih ekstremiteta. „Quattro Jump Bosco Protokol“ omogućava objektivno merenje sile i vremena te izračunavanje sledećih veličina: snage, visine skoka, broja skoka itd. (Bosco, 1997).

- ❖ Opis mesta izođenja: Test se izvodi na Kistlerovj tenziometriskoj platformi Quattro Jump koja se sastoji od pokrete tenziometrijske platforme dimenzija 920 x 920 x 125 mm povezane kabelom za laptop koji registruje podatke, te postoji mogućnost analize istih.
- ❖ Početni položaj: Mali raskoračni stav, statički položaj polučučnja, tako da je koleno savijeno pod uglom od 90° i tako miruje 2-3s. Ruke ispitanika su prislonjene o bok.
- ❖ Izvođenje: Test se izvodi tako što ispitanik iz prethodno opisanog početnog položaja mora da se odrazi tj. odskoči što snažnije u vis i da doskoči na tenziometrijsku ploču, ali tako da se na njoj zadrži u mirnom uspravnom stavu.
- ❖ Položaj merioca: Merilac sedi za laptopom pored platforme, daje znak za izvođenje skoka i kontroliše ispravnost skoka.  
*Napomena:* Eliminacija pokreta ruku pri vertikalnom skoku smanjuje doprinos koordinacije samom izvođenju pokreta čime je pažnja usmerena na eksplozivnost opružaća nogu (Young, 1995; Walsh i sar., 2007).
- ❖ Merenje i rezultat: Skok se radi 3 puta i najbolji rezultat ulazi u statističku analizu (Savić, 2010).

Varijable koje se beleže prilikom testa skoka iz polučučnja:

- ❖ Visina skoka (cm) definisana je kao maksimalno pomeranje težišta tela izračunato na osnovu vertikalne komponente sile reakcije podloge i težine tela (Marković i Jarić, 2005).
- ❖ Snaga odskoka (w/kg) proizvedena je tokom koncentrične faze izvođenja vertikalnog skoka i predstavlja proizvod vertikalne komponente sile reakcije podloge i brzine centra mase tela (Savić, 2010).

### ***Skok kroz polučučanj***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Oprema: Tenziometrijska platforma (Kistler, Quattro Jump, 9290AD, Switzerland) dimenzija 920 x 920 x 125 mm. U saradnji sa doktorom Karmelom Boskom, „Kistler“ je razvio „Quattro Jump Bosco Protokol“. Specijalni protokol koji omogućava kvantifikaciju izvođenja aktivnosti donjih ekstremiteta. „Quattro Jump Bosco Protokol“ omogućava objektivno merenje sile i vremena te izračunavanje sledećih veličina: snage, visine skoka, broja skoka itd (Bosco, 1997).

- ❖ Opis mesta izođenja: Test se izvodi na Kistlerovj tenziometrijskoj platformi Quattro Jump koja se sastoji od pokrete tenziometrijske platforme, dimenzija 920 x 920 x 125 mm povezane kabelom za laptop koji registruje podatke, te postoji mogućnost analize istih.
- ❖ Početni položaj: Uspravni stav mali raskoračni, ruke o bok. Ispitanik se nalazi na platformi u patikama.
- ❖ Izvođenje: Na komandu merioca ispitanik izvodi maksimalni vertikalni skok nakon brzog počučnja čime se omogućava procena smenjivanja ekscentrične i koncentrične kontrakcije, kao i transfer elastične energije (Bobbert i sar., 1996).
- ❖ Položaj merioca: Merilac sedi za laptopom pored platforme. Daje znak za izvođenje skoka i kontroliše ispravnost skoka.
- ❖ Merenje i rezultat: Skok se radi 3 puta i najbolji rezultat uzlazi u statističku analizu (Savić, 2010).

Varijable koji se beleže prilikom testa vertikalnog skoka kroz počučanj:

- ❖ Visina skoka (cm) definisana je kao maksimalno pomeranje težišta tela izračunato na osnovu vertikalne komponente sile reakcije podloge i težine tela (Marković i Jarić, 2005).
- ❖ Snaga odskoka (w/kg) proizvedena je tokom koncentrične faze izvođenja vertikalnog skoka i predstavlja proizvod vertikalne komponente sile reakcije podloge i brzine centra mase tela (Savić, 2010).

### ***Skok kroz polučučanj zamahom rukama***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Dijagnostička oprema: Tenziometrijska platforma (Kistler, Quattro Jump, 9290AD, Switzerland) dimenzija 920 x 920 x 125 mm. U saradnji sa doktorom Karmelom Boskom, „Kistler“ je razvio „Quattro Jump Bosco Protokol“. Specijalni protokol koji omogućava kvantifikaciju izvođenja aktivnosti donjih ekstremiteta. „Quattro Jump Bosco Protokol“ omogućava objektivno merenje sile i vremena te izračunavanje sledećih veličina: snage, visine skoka, broja skoka itd. (Bosco, 1997).
- ❖ Opis mesta izođenja: Test se izvodi na Kistlerovj tenziometrijskoj platformi Quattro Jump koja se sastoji od pokrete tenziometrijske platforme, dimenzija 920 x 920 x 125 mm povezane kabelom za laptop koji registruje podatke, te postoji mogućnost analize istih.

- ❖ Početni položaj: Uspravni stav mali raskoračni, priručnje. Ispitanik se nalazi na platformi u patikama.
  - ❖ Izvođenje: Na komandu merioca, ispitanik izvodi maksimalno snažan vertikalni skok praćen zamahom ruku (kroz predručenje uzručiti) čime se procenjuje smenjivanje izotoničnih kontrakcija opružanja donjih i gornjih ekstremiteta (Falvo i sar., 2006).
  - ❖ Položaj merioca: Merilac sedi za laptopom pored platforme. Daje znak za izvođenje skoka i kontrološe ispravnost skoka.
  - ❖ Merenje i rezultat: Skok se radi 3 puta i najbolji rezultat ulazi u statističku analizu.
- Varijabla koja se beleži prilikom testa vertikalni skok kroz polučučanj sa zamahom rukama je:
- ❖ Visina skoka (cm) definisana je kao maksimalno pomeranje težišta tela izračunato na osnovu vertikalne komponente sile reakcije podloge i težine tela (Marković i Jarić, 2005).

#### ***Uzastopni skokovi iz skočnog zgloba***

- ❖ Broj merioca: 1
- ❖ Oprema: Tenziometrijska platforma (Kistler, Quattro Jump, 9290AD, Switzerland) dimenzija 920 x 920 x 125 mm. U saradnji sa doktorom Karmelom Boskom, „Kistler“ je razvio „Quattro Jump Bosco Protokol“. Specijalni protokol koji omogućava kvantifikaciju izvođenja aktivnosti donjih ekstremiteta. „Quattro Jump Bosco Protokol“ omogućava objektivno merenje sile i vremena te izračunavanje sledećih veličina: snage, visine skoka, broja skoka itd. (Bosco, 1997).
- ❖ Opis mesta izođenja: Test se izvodi na Kistlerovj tenziometrijskoj platformi Quattro Jump koja se sastoji od pokrete tenziometrijske platforme, dimenzija 920 x 920 x 125 mm povezane kabelom za laptop koji registruje podatke, te postoji mogućnost analize istih.
- ❖ Početni stav: Ispitanik se nalazi na platformi u patikama u malom raskoračnom stavu sa rukama postavljenim o bok.
- ❖ Izvođenje: Ispitanik sa opruženim nogama izvodi kontinuirane maksimalne sunožne skokove u trajanju od 15s.
- ❖ Položaj merioca: Merilac sedi za laptopom pored platforme. Daje znak za izvođenje skoka i kontrološe ispravnost skoka.

- ❖ Merenje i rezultat: Izvodi se jedna serija skokova. Testom se procenjuje elastična eksplozivna snaga plantarnih fleksora – mišića zadnje strane potkolenice. Ovaj test je našao primenu u sportskim disciplinama (kao što je troskok), koje od sportista zahtevaju eksplozivnu snagu i toleranciju na količinu elastične energije tetivnog aparata. Vrednosti testa se mogu izraziti u obliku broja skokova, prosečne visine skoka, prosečne mehaničke snage i maksimalne mehaničke snage.
- ❖ Vrednosti testa izražene su u broju ponavljanja, centrimetrima ili kao prosečna mehanička snaga (W/kg) (Sudarov i Fratrić, 2010).

#### 6.4. Sadržaj i karakteristike eksperimentalnog tretmana

Konstruisani eksperimentalni tretman je trenažni model baziran na tipu kompleksnog treninga. Pliometrijski trening i klasičan trening snage sa tegovima za donje ekstremitete su osnovne vrste treninga za povećanje snage mišića. Iz literature je poznato da trening sa manjim opterećenjem i većim ekslozivnim ponavljanjem dovodi do boljih rezultata u visini skoka i to od 5-15%, tj. 2-8 cm. (Adams, O'shea, O'she i Climstein, 1992), nego trening sa većim opterećenjima ali sporim ponavljanima. (Hakkinen i Komi, 1985). Kombinovani trening je jedan od metoda za postizanje specifičnosti u treningu snage a jedna od tipa kombinovanja trenažnih metoda je tzv. kompleksni trening (Idrizović, 2008).

Pliometrija je tip treninga u kome dolazi do ekscentrično – koncentričnog mišićnog rada. Pliometrijska snaga definiše se kao sposobnost organizma za savladavanje spoljašnjeg otpora ili kao sposobnost suprostavljanja spoljašnjem otporu pomoću naprezanja mišića, a da se pri tome istežu mišićna vlakna (Dodig, 2000).

Vežbe pliometrijskog tipa mogu se topološki podeliti na donji deo tela (skokovi), gornji deo tela (bacanja) i trup (trbušnjaci, vežbe za leđa) (Antekolović, Žufar i Hofman, 2003). Chu (1996) navodi da postoji nekoliko grupa skokova koji su podeljeni u nekoliko podgrupa, odnosno mogu se izvoditi u velikom broju modifikacija. To su skokovi u mestu, skokovi u daljinu, višestruki skokovi, skokovi sa sanducima i dubinski skokovi.

U objavljenoj literaturi nema konsenzusa o specifičnim kriterijumima, parametrima, smernicama, specifičnim vežbama ili principima progresije koji bi trebalo koristiti tokom pliometrijskog treninga. Na primer, Chu (1984, 1989, 1996) preporučuje da tipični program



pliometrijskih vežbi pomoću medicinke treba da prati koncept periodizacije sa treningom koji se odvija po sledećem redosledu: pre sezone generalna opšte fizička priprema, na početku sezone sport – specifična priprema i u sezoni održavanje sportske specifičnosti. (Wilk i sar., (1993) se ne slažu i preporučuju da se pliometrija koristi samo u prvoj i drugoj fazi opšte fizičke pripreme u skladu sa modelom periodizacije.

U izvođenju pliometrijskog treninga može se primeniti veliki broj trenažnih rekvizita. U zavisnosti od kreativnosti trenera i posebnog cilja treninga mogu se koristiti različiti sportski rekviziti. Volumen pliometrijskog treninga je takav da se kod pojedinih serija najčešće radi 8 – 12 ponavljanja, a u koliko je vežba zahtevnija radi se manji broj ponavljanja. Kod manje zahtevnijih vežbi preporučuje se 6 – 10 serija, dok se kod zahtjevnijih vežbi preporučuje 3 – 6 serija.

Specifičnost i princip preopterećenja su dva osnovna principa kojih se treba pridržavati prilikom planiranja i programiranja treninga za povećanje snage uopšte. Preopterećenje se postiže primenom opterećenja na koje sportista nije naviknut te se na taj način postiže adaptacija lokomotornog aparata. Ciljevi i zadaci svake faze u treningu snage se razlikuju kao i opterećenje koje se tom prilikom koristi. Bez obzira koja vrsta otpora će se primeniti, da bi se postigao napredak neophodno je poštovati ovaj princip, odnosno princip preopterećenja. Naravno da to izaziva veći stres i opterećenje nego u običajenim uslovima (Stefanović i sar., 2010).

Pored pomenutih principa postoji nekoliko zakonitosti koje se moraju ispoštovati u treningu za povećanje snage kako bi došlo do promena odnosno poboljšanja sportskog rezultata. To su adaptacija, prilagođavanje i individualizacija, pri čemu je adaptacija glavna zakonitost treninga (Zatsiorsky, 2009). Pod adaptacijom se podrazumeva kreiranje specifičnih adaptacionih procesa kako bi došlo do poboljšanja sportskog rezultata. Prilagođavanje predstavlja slabljenje odgovora živog bića na nepromenjeni sadržaj (Zatsiorsky i Kremer, 2009). Priraštaj postignuća opada ako sportista duže vremena radi istu vežbu sa istim opterećenjem. Individualizacija predstavlja konstrukciju trenažnog procesa na osnovu individualnih sposobnosti i karakteristika sportiste. Primenom zakonitosti individualizacije se postižu najbolji rezultati i povećava adaptacija na trening (Zatsiorsky i Kremer, 2009).

Sve metode treninga za povećanje snage se mogu podeliti u dve grupe, a to su strukturalne metode koje su usmerene ka optimizaciji odnosa čiste mišićne mase i potkožnog

masnog tkiva, i funkcionalne metode, koje su usmerene na poboljšanje unutarmišićne i međumišićne koordinacije (Siff, 2000). Prema Zatsiorsky-om (1995) u metode eksplozivnih naprezanja spadaju brzinsko – snažni i balistički metod a u reaktivne metode spadaju pliometrijski metod treninga. Mnoga istraživanja su vršila poređenja pliometrijskog tipa treninga i treninga sa tegovima. Istraživanje koje su sprovedi Verhoshanski i Tatyana, 1983, je pokazalo da u njihovom slučaju bolji efekti treninga su dobijeni primenom pliometrijskog metoda, dok je kod drugih istraživača bolje rezultate za razvoj snage pokazao trening sa tegovima (Ford, Puckett, Drummond, Sawyer, Knatt i sar., 1983). Ranije se mislilo da osobe koje imaju viši vertikalni skok automatski imaju i bolju eksplozivnu snagu. Međutim, potrebno je uzeti u obzir i druge faktore koji utiču na eksplozivnu snagu i funkcionisanje mišića, kao što su ubrzanje, sila, snaga itd.

Kombinovani trening je jedan od metoda za postizanje specifičnosti u treningu za povećanje snage, a jedna od vrsta kombinovanja trenažnih metoda je tzv. kompleksni trening (Idrizović, 2008). Očigledno je da kombinovani ili u literaturi još poznat pod nazivom kompleksni trening daje najbolje rezultate prilikom razvijanja eksplozivne snage. Ovaj tip treninga bio je primenjen na eksperimentalnu grupu u ovom istraživanju. Kompleksni trening je trening koji uključuje vežbe snage sa submaksimalnim opterećenjem koje prethode eksplozivnim pokretima sličnih biomehaničkih karakteristika, što predstavlja kompleksni par (Hodgson, Docherty i Robbins, 2005). Ovaj kompleksni par koji se ponavlja u više serija tokom vremena proizvodi dugotrajne promene sposobnosti mišića za manifestaciju eksplozivne snage. Pojava koja se vezuje za kompleksni trening je postaktivacijska potencijacija. Postaktivacijska potencijacija nastaje voljnom kontrakcijom mišića pri maksimalnim i submaksimalnim opterećenjima i manifestuje se kroz povećanje vršne snage i brzine razvoja mišićne sile tokom kasnijih kontrakcija (Tillin i Bishop, 2009). Tip mišićnog vlakna je najbitnija mišićna karakteristika koja utiče na nivo postaktivacijske potencijacije. Postojanje korelacije između distribucije tipova mišićnih vlakana i postaktivacijske potencijacije, kao i skraćivanje vremena mišićne kontrakcije i uvećanje mišićnog akcionog potencijala u korelaciji je i sa distribucijom tipova mišićnih vlakana (Hamada i sar., 2000).

Cilj kompleksnog treninga je da programiranim i sistematskim motoričkim aktivnostima, a čije je sredstvo vežba, doprinese razvoju motoričkih sposobnosti koje će kao takve poboljšati sportski rezultat.

Zadatak kompleksnog treninga jeste podizanje nivoa snage, naročito eksplozivne snage. Vežba, kao osnovno sredstvo rada je spoj aktivnosti koje su submaksimalnog i pliometrijskog karaktera naprezanja. U kompleksnom treningu su zastupljeni slobodni tegovi, koji za razliku od trenažera nisu ograničeni jednim stepenom slobode, nego omogućavaju vežbaču izvođenje biomehantički prirodnih pokreta prilikom vežbanja.

Struktura kompleksnog treninga se sastoji iz: uvodnog dela, glavnog dela – metodom kompleksnog treninga i završnog dela.

Sredstva kompleksnog treninga su u uvodnom delu vežbe istezanja i opuštanja, u glavnom delu su vežbe jačanja (broj parova) i u završnom delu su takođe vežbe opuštanja i istezanja.

Opterećenje u kompleksnom treningu se izražava sa dva osnovna parametra, a to su obim i intenzitet opterećenja. Obim rada predstavlja količinu opterećenja u (kg) i broja ponavljanja u svim serijama i izražava se u kilogramima: ukupnog broja vežbi (broj ponavljanja) i broja serija. Intenzitet opterećenja u kompleksnom treningu predstavlja stepen uloženog napora u trenažnom radu. Unutar kompleksnog para u prvoj vežbi se intenzitet može izražavati u procentima u odnosu na jedan repetitivni maksimum (1RM) ili u maksimalnom broju ponavljanja do otkaza (na primer 5 RM, 3RM). U drugoj vežbi unutar kompleksnog para se intenzitet izražava u broju ponavljanja balističkih pokreta. Intenzitet naravno zavisi i od samog izbora vežbi unutar kompleksnog para.

Obim i intenzitet opterećenja su međusobno visoko povezani i menjanjem njihovih odnosa se postavlja šema rada u kompleksnom treningu. Povećanje obima i intenziteta koje se vrši istovremeno, moguće je samo do određene granice. Nakon toga, povećanje jednog parametra podrazumeva smanjenje drugog.

Kako se prilikom implementacije kompleksnog treninga radi o pedagoškom procesu, veoma je važno pridržavati se didaktičkih principa: princip postupnosti, princip individualnosti, princip istrajnosti, princip doslednosti i princip kompleksnosti.

Maksimalna adaptacija, ekonomičnost i efikasnost kompleksnog treninga je moguća uz poštovanje principa biomehantičke podudarnosti kompleksnog para koja predstavlja u stvari tradicionalne vežbe snage koje su praćene biomehantički podudarnim vežbama i poštovanjem principa alternacije vežbi koji predstavljaju biomehantički podudarne vežbe unutar kompleksnog para i izvode se naizmenično.

Tretman, koji je eksperimentalnog karaktera, sproveden je na eksperimentalnoj grupi u trajanju od petnaest nedelja. Četiri mezociklusa su predstavljali osnovu za realizaciju eksperimentalnog tretmana. Svaki mezociklus je sadržao po tri nedelje sa po jednom prelaznom nedeljom između ciklusa.

U *prvom mezociklusu* realizacija je bila usmerena na razvoj bazičnih sposobnosti koje treba da stvore osnovu za specifičan karakter mezociklusa koji će uslediti posle ovoga perioda.

Karakter rada u *drugom mezociklusu* bio je usmeren na prelazak sa bazičnog ka specifičnom radu. Posebna pažnja se obratila na uvođenje specifičnih vežbi koje treba da utiču da fokus rada bude na početku razvoja specifičnih sposobnosti.

Razvoj specifičnih sposobnosti bila je osnova *trećeg mezociklusa*. Osnovu su predstavljale vežbe dinamičkog eksplozivnog karaktera koje su doprinele daljem povećanju sposobnosti i efikasnosti eksperimentalnog tretmana.

Posle treće prelazne nedelje, koja je imala za cilj da se utvrdi do kog nivoa se stiglo sa razvojem specifičnih sposobnosti, fokus je bio na realizaciji vežbi koje su podigle na najviši nivo sve sposobnosti koje su najužeg specifičnog karaktera. Sve navedeno je ujedno bila osnova rada u *četvrtom mezociklusu*.

Sadržaj svakog od četiri navedena mezociklusa (tabela 3.) su činile po tri nedelje koje su u sebi sadržale tri trenažne celine (treninga).

Trenažna celina je sadržala sve do sada potvrđene elemente neophodne za povećanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika.

Cilj svakog treninga je bio da se razvijaju dve do tri motoričke sposobnosti koje su ključne za uspeh u ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta.

Ostale motoričke sposobnosti na kojima se radilo imale su za cilj da stabilizuju lokomotorni aparat, smanje rizik od povređivanja kako bi se planirani eksperimentalni tretman mogao uspešno sprovesti.

Motivisanost za rad i emotivni aspekti trenažnog procesa bili su sastavni deo svakog treninga. Ovo je imalo za cilj da se redovnost u eksperimentalnom tretmanu kao i motivacija za uspešnost sprovođenja eksperimentalnog tretmana dovede na najviši mogući nivo.

**Tabela 3. Realizacija plana trenajnog modela eksperimentalnog tretmana**

NEDELJA VRSTA AKTIVNOSTI	I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII			XIII			XIV			XV					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
SUNOŽNI SKOKOVI	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0			0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
SKOKOVI NA JEDNOJ NOZI							0				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
SKOKOVI S NOGE NA NOGU	0	0			0		0	0			0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
HORIZONTALNI	0	0			0		0	0			0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
VERTIKALNI	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
KOMBINACIJA HORIZ,VERTIKAL.					0		0				0		0	0		0	0		0			0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
SKOKOVI SA OTPOROM	0	0			0		0				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
PLIOMETRIJA								0					0				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0				
STARTNA UBRZANJA	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TRČANJE SA OTPOROM				0	0		0				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0				
STABILIZACIJA LOKOMO. APARA.	0	0			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
OPŠTE FIZIČKA PRIPREMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Prikazana tabela 3. ukazuje na ciljeve svakog mezociklusa, svake nedelje i svakog treninga, kakvog su karaktera.

*Prva nedelja prvog mezociklusa* imala je veliki obim skokova i vežbi stabilizacije lokomotornog aparata, kao i vežbi opšte fizičke pripreme. Posebna pažnja je posvećena prevenciji od povreda i bazičnoj pripremi za razvoj eksplozivne snage donjih ekstremiteta.

U *drugoj nedelji prvog mezociklusa* je nastavljeno sa blagim povećanjem obima treninga.

*Treća nedelja prvog mezociklusa* imala je za cilj stabilizaciju postignutog nivoa i u njoj se obim zadržavao a intenzitet se blago povećavao.

*Prva prelazna nedelja* (četvrta nedelja eksperimentalnog tretmana), koja je bila prelaznog karaktera imala je za sadržaj tri testiranja u kojima se obratila pažnja na postignuti nivo horizontalnih skokova, vertikalnih skokova i opšte fizičke pripremljenosti.

U *prvoj nedelji drugog mezociklusa* obim se blago smanjivao a povećavao se rad na vežbama sa otporom i vežbama koje su kombinacija horizontalnih i vertikalnih skokova.

Povećanje intenziteta rada uvođenjem pliometrijskih skokova je bio zadatak *druge nedelje drugog mezociklusa* takođe i stabilizacija nivoa postignutom u prethodnom periodu.

Inteziviranje treninga u *trećoj nedelji drugog mezociklusa* realizovalo se povećanjem broja treninga koji su za sadržaj imali skokove na jednoj nozi, skokove sa otporom i pliometrijskih skokove.

*Druga prelazna nedelja* (osma nedelja eksperimentalnog tretmana) nam je ukazala da li je i do kolikog napretka došlo u motoričkim sposobnostima koje smo testirali u prvoj prelaznoj nedelji.

*Prva nedelja trećeg mezociklusa* imala je za onovu pliometrijske skokove kao najbolje sredstvo za povećanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta, a ostale sposobnosti smo imali za cilj da stabilizujemo na postignutom nivou.

U *drugoj nedelji trećeg mezociklusa* inteziviranje rada ogledalo se kroz horizontalne skokove.

U *trećoj nedelji trećeg mezociklusa* stabilizacija postignutog nivoa sposobnosti ogledala se u vežbama koje su za sadržaj imale kombinacije horizontalnih i vertikalnih skokova kao i pliometrijskih skokova.

*Treća prelazna nedelja* (dvanaesta nedelja eksperimentalnog tretmana), ukazala nam je da li je i do kolikog napretka došlo u motoričkim sposobnostima koje smo testirali u drugoj prelaznoj nedelji.

*Prva nedelja četvrtog mezociklusa* imala je za cilj povećanje specifičnih sposobnosti kroz intenziviranje treninga, smanjenjem obima rada.

*Druga nedelja četvrtog mezociklusa* imala je za cilj stabilizaciju postignutog nivoa, koji je postignut intenziviranjem treninga u prvoj nedelji.

U poslednjoj, *trećoj nedelji četvrtog mezociklusa* daljim obaranjem obima i povećanjem intenziteta postigli su se maksimalni efekti sprovedenog tretmana.

Sadržaj svakog mezociklusa čine četiri nedelje, od čega su prve tri nedelje usmerene na specifične vežbe, dok je četvrta nedelja bila prelaznog karaktera i i vršilo se kontrolno testiranje.

### ***Prva nedelja prvog mezociklusa***

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 7 minuta sa vežbama stabilizacije i jačanje donjih ekstremiteta
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 4 ubrzanja u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda. Poseban naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 4 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 10m sa po 3 ponavljanja u seriji (dečiji poskoci, step, poskoci sa zasucima karlicom)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 76cm. Obim skokova je raspoređen u 5 serija po 10 skokova (preko svake prepone)
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 25m (10 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 10 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 10 skokova)
- 5 serija po 10 skokova sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka
- 5 serija startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 30m

- Jedna serija vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 20 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 10 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 60 min

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 7 minuta sa vežbama stabilizacije i jačanje donjih ekstremiteta
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 4 ubrzanja u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad. Poseban naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15 m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi i na rame)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 76cm. Obim skokova je raspoređen u 6 serija po 10 skokova (preko svake prepone)
- 6 serija startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 20 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 10 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 50 min.

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda. 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja



- 4 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, dečiji poskoci, step, poskoci sa zasucima karlicom)
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 30m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 12 skokova)
- 6 serija po 10 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- 6 serija startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 30m
- Jedna serija vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 20 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 10 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 60 min.

### ***Druga nedelja prvog mezociklusa***

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad i 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Jedno ubrzanje sa promenama pravca levo-desno. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (naizmenično povlačenje kolena na grudi i na rame, dečiji poskoci, step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 76cm. Obim skokova je raspoređen u 6 serija po 10 skokova (preko svake prepone)

- 6 serija trčanja sa vučenjem sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 25 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 11 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 50 min

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama stabilizacije i jačanje donjih ekstremiteta
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad. 2 ubrzanja sa promenama pravca kretanja levo-desno, u dužini od 40 m, sa pauzom od 40m hoda nazad. Jedno ubrzanje unazad na dužini od 40m. Poseban naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15 m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi i na rame, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84cm. Obim skokova je raspoređen u 6 serija po 10 skokova (preko svake prepone)
- 6 serija po 12 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- 6 serija startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m
- Jedna serija vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 25 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 11 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 55 min.

**Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama stabilizacije i jačanje donjih ekstremiteta
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad. 2 ubrzanja sa promenama pravca kretanja levo-desno, u dužini od 40 m, sa pauzom od 40m hoda nazad. Jedno ubrzanje unazad na dužini od 40m. Poseban naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15 m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi i na rame, dečiji poskoci i step)
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 30m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 12 skokova)
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se suožni preskok preko prepone visine 84 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- 6 serija trčanja sa vučenjem sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 25 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 srije sklekova na tlu sa po 11 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min

### *Treća nedelja prvog mezociklusa*

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad i 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Jedno ubrzanje sa promenama pravca levo-desno. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (naizmenično povlačenje kolena na grudi i na rame, dečiji poskoci, step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84 cm. Obim skokova je raspoređen u 6 serija po 10 skokova (preko svake prepone)
- 2 serije startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m. U seriji se izvodi 5 trčanja sa pauzom hod nazad, dok je pauza između serija u trajanju od 4 min.
- Jedna serija vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 30 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 12 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 60 min.

#### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama stabilizacije i jačanje donjih ekstremiteta
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad. 2 ubrzanja sa promenama pravca kretanja levo-desno, u dužini od 40 m, sa pauzom od 40m hoda nazad. Jedno ubrzanje unazad na dužini od 40m. Poseban naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja

- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15 m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi i na rame, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84cm. Obim skokova je raspoređen u 6 serija po 10 skokova (preko svake prepone)
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 84 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- 6 serija po 12 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- 6 serija trčanja sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 30 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 12 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 60 min.

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad i 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Jedno ubrzanje sa promenama pravca levo-desno. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja

- 4 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (zabacivanje peta, naizmenično povlačenje kolena na grudi, dečiji poskoci i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 12 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 12 skokova
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 30m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 12 skokova)
- 6 serija startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m
- Jedna serija vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 30 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 12 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min

#### *Četvrta nedelja prvog mezociklusa*

##### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 6 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 6 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, dečiji poskoci)
- Testiranje horizontalnih skokova se izvodi sa tri pokušaja od svake vrste horizontalnih skokova

- Skok udalj iz mesta (test se izvodi sunožnim odskokom iz mesta sa sunožnim doskokom. Mere se tri pokušaja a uspisuje se najbolji rezultat).
- Troskok iz mesta (test započinje sunožnim odskokom a nastavlja se odskokom sa jedne, potom druge noge i završava se sunožnim doskokom).
- Petoskok iz mesta (test započinje sunožnim odskokom, skokovi se izvode oskocima s noge na nogu i završava se sunožnim doskokom)
- Desetoskok iz mesta (test počinje sunožnim odskokom, nastavlja se brzim skokovima s noge na nogu i završava se sunožnim doskokom. Pord dužine skoka ovde se meri i najkraće vreme izvođenja).
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 60 min

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 6 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 6 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, dečiji poskoci)
- Testiranje vertikalnih skokova se izvodi sa tri pokušaja od svake vrste vertikalnih skokova
  - Sunožni preskok prepone iz mesta (test se izvodi sunožnim odskokom iz mesta iz polučučnja i sunožnim doskokom) Mere se tri pokušaja a uspisuje se najbolji rezultat.
  - Sunožni preskok preko prepone iz zaleta (test započinje sa 3 koraka zaleta i izvodi se sunožnim odskokom, sunožnim preskokom i sunožnim doskokom iza prepone). Cilj je utvrditi najveću visinu skoka iz 3 pokušaja

- Pliometrija: Test se izvodi sunožnim saskokom sa sanduka visine 50 cm i brzim sunožnim preskokom preko prepone i sunožnim doskokom. Cilj testa je utvrditi najveću visinu skoka u pliometrijskom režimu rada
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog eksperimentalnog tretmana je oko 50 min.

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 6 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 6 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, dečiji poskoci)
- Testiranje opšte fizičkih sposobnosti ispitanika. Vežbe se uzvode sa maksimalnim brojem ponavljanja do otkaza.
  - Podizanje trupa iz ležećeg položaja na leđima na tlu sa fiksiranim stopalima. i prstima prepletenim iza glave. Cilj testa je da se utvrdi repetitivna snaga pregibača trupa
  - Podizanje trupa iz ležećeg položaja na stomaku na tlu sa fiksiranim stopalima. i prstima prepletenim iza glave. Cilj testa je da se utvrdi repetitivna snaga opružača trupa.
  - U uporu za rukama izvođenje maksimalnog broja sklekova do otkaza. Test se izvodi iz početnog položaja upora za rukama, zatim se ispitanik spušta grudima do tla i vraća se do početnog položaja. (laktovi su opruženi).
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 50 min.



***Prva nedelja drugog mezociklusa*****Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad i 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 4 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (zabacivanje peta, naizmenično povlačenje kolena na grudi, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84 cm, s tim da su peta i deseta prepona visine 91 cm. Obim skokova se izvodi u 6 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 84 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- 6 serija po 12 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- 6 serija trčanja sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 30 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 12 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min.

**Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad i 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (naizmenično povlačenje kolena na grudi i na rame, dečiji poskoci, step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84 cm s tim da su peta i deseta prepona visine 91 cm. Obim skokova je raspoređen u 6 serija po 10 skokova (preko svake prepone)
- 2 serije startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m. U seriji se izvodi 6 trčanja sa pauzom hod nazad, dok je pauza između serija u trajanju od 4 min.
- Jedna serija vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 30 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 12 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 60 min.

**Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad i 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja

- 4 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (zabacivanje peta, naizmenično povlačenje kolena na grudi, dečiji poskoci i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 12 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 12 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 30m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 12 skokova)
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 84 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- 6 serija po 12 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- 6 serija trčanja sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 30 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 12 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min

**Druga nedelja drugog mezociklusa****Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad i 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 4 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (zabacivanje peta, naizmenično povlačenje kolena na grudi, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84 cm, s tim da su peta i deseta prepona visine 91 cm. Obim skokova se izvodi u 6 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 84 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- 6 serija trčanja sa vučenjem sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- Dve serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 35 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 13 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min

**Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad i 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 4 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (zabacivanje peta, naizmenično povlačenje kolena na grudi, dečiji poskoci i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 12 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 12 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 30m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 12 skokova)
- 6 serija po 12 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 50 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 91 cm. Vežba se izvodi u 5 serija sa po 5 skokova u svakoj seriji.
- 6 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 30 m.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 35 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 13 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 75 min

**Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda nazad i 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 4 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (zabacivanje peta, naizmenično povlačenje kolena na grudi, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84 cm, s tim da su peta i deseta prepona visine 91 cm. Obim skokova se izvodi u 6 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 84 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 84 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- 6 serija trčanja sa vučenjem sanki sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- Dve serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 35 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 13 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min

### *Treća nedelja drugog mezociklusa*

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 30 m sa pauzom hod nazad i 4 dugačka ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 4 dugačka ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 4 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15 m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 12 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 12 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 30m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 12 skokova)
- 6 serija po 12 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- 6 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 30 m.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 40 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 14 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min.

**Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 4 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 4 dugačaka ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84 cm, s tim da su treća, šesta i deveta prepona visine 91 cm. Obim skokova se izvodi u 6 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 91 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 91 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 91 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- 6 serija trčanja sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- Dve serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 40 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 14 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min



**Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 30 m sa pauzom hod nazad i 4 dugačka ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 4 dugačka ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 4 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15 m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 12 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 30 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 12 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 30m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 12 skokova)
- 6 serija po 12 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 10 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 50 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 91 cm. Vežba se izvodi u 5 serija sa po 5 skokova u svakoj seriji
- 6 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 30 m.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 40 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 14 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min

### *Četvrta nedelja drugog mezociklusa*

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 6 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 6 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, dečiji poskoci)
- Testiranje horizontalnih skokova se izvodi sa tri pokušaja od svake vrste horizontalnih skokova
  - Skok udalj iz mesta (test se izvodi sunožnim odskokom iz mesta sa sunožnim doskokom. Mere se tri pokušaja a uspisuje se najbolji rezultat).
  - Troskok iz mesta (test započinje sunožnim odskokom a nastavlja se odskokom sa jedne, potom druge noge i završava se sunožnim doskokom).
  - Petoskok iz mesta (test započinje sunožnim odskokom, skokovi se izvode oskocima s noge na nogu i završava se sunožnim doskokom)
  - Desetoskok iz mesta (test počinje sunožnim odskokom, nastavlja se brzim skokovima s noge na nogu i završava se sunožnim doskokom. Pord dužine skoka ovde se meri i najkraće vreme izvođenja).
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 50 min

#### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 6 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 6 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda

- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, dečiji poskoci)
- Testiranje vertikalnih skokova se izvodi sa tri pokušaja od svake vrste vertikalnih skokova
  - Sunožni preskok prepone iz mesta (test se izvodi sunožnim odskokom iz mesta iz polučučnja i sunožnim doskokom) Mere se tri pokušaja a uspisuje se najbolji rezultat.
  - Sunožni preskok preko prepone iz zaleta (test započinje sa 3 koraka zaleta i izvodi se sunožnim odskokom, sunožnim preskokom i sunožnim doskokom iza prepone). Cilj je utvrditi najveću visinu skoka iz 3 pokušaja
  - Pliometrija: Test se izvodi sunožnim saskokom sa sanduka visine 50 cm i brzim sunožnim preskokom preko prepone i sunožnim doskokom. Cilj testa je utvrditi najveću visinu skoka u pliometrijskom režimu rada
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 50 min

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 6 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 6 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, dečiji poskoci)
- Testiranje opšte fizičkih sposobnosti ispitanika. Vežbe se izvode sa maksimalnim brojem ponavljanja do otkaza.
  - Podizanje trupa iz ležećeg položaja na leđima na tlu sa fiksiranim stopalima i prstima prepletenim iza glave. Cilj testa je da se utvrdi repetitivna snaga pregibača trupa

- Podizanje trupa iz ležećeg položaja na stomaku na tlu sa fiksiranim stopalima. i prstima prepletenim iza glave. Cilj testa je da se utvrdi repetitivna snaga opružaća trupa.
- U uporu za rukama izvođenje maksimalnog broja sklekova do otkaza. Test se izvodi iz početnog položaja upora za rukama, zatim se ispitanik spušta grudima do tla i vraća se do početnog položaja. (laktovi su opruženi).
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 50 min.

### *Prva nedelja trećeg mezociklusa*

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 4 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 4 dugačaka ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84 cm, s tim da je svaka druga prepona visine 91 cm. Obim skokova se izvodi u 6 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 91 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se suožni preskok preko prepone visine 91 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede

sunožni preskok preko prepone visine 91 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku

- 6 serija trčanja sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 15 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- Dve serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 40 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 14 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min.

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 30 m sa pauzom hod nazad i 4 dugačka ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 4 dugačka ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 4 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15 m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 30 m (11-12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 11-12 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 30 m (11-12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 11-12 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 30 m (11-12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 11-12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 11-12 skokova)

- 6 serija po 14 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 15 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 60 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 91 cm. Vežba se izvodi u 5 serija sa po 5 skokova u svakoj seriji
- 8 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 30 m.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 40 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 14 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min.

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 4 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 4 dugačaka ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 84 cm, s tim da je svaka druga prepona visine 91 cm. Obim skokova se izvodi u 6 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 91 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se suožni

preskok preko prepone visine 91 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 91 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku

- 6 serija trčanja sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 15 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- Dve serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 40 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 14 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min.

### ***Druga nedelja trećeg mezociklusa***

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 30 m sa pauzom hod nazad i 6 dugačka ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 6 dugačka ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 6 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15 m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 33 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 12 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 33 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 12 skokova.

- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 33 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 12 skokova)
- 6 serija po 14 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 15 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- 8 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 30 m.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 40 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 14 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min.

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 4 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 4 dugačka ispada u kretanju. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 4 dugačaka ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 91 cm, s tim da su prva, četvrta, sedma i deseta prepona visine od 84 cm. Obim skokova se izvodi u 5 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 91 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni



preskok preko prepone visine 95 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku

- 5 serija trčanja sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 20 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- Dve serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 45 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 15 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min.

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom hod nazad i 6 dugačkih ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 40 m sa pauzom od 40 m u hodu nazad i 6 dugačkih ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 6 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, dečiji poskoci i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 33 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 12 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 33 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 12 skokova.

- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 33 m (12 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 12 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 12 skokova)
- 5 serija po 14 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 20 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 60 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 91 cm. Vežba se izvodi u 5 serija sa po 5 skokova u svakoj seriji
- 8 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 45 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 15 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min

### *Treća nedelja trećeg mezociklusa*

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 4 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 4 dugačka ispada u kretanju. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 4 dugačaka ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)

- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 91 cm, s tim da su prva, četvrta i sedma prepona visine od 84 cm. Obim skokova se izvodi u 5 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 91 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 95 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 60 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 91 cm. Vežba se izvodi u 5 serija sa po 5 skokova u svakoj seriji
- 8 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m.
- 5 serija trčanja sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 20 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- Dve serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 50 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 16 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min.

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom hod nazad i 6 dugačkih ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 40 m sa pauzom od 40 m u hodu nazad i 6 dugačkih ispada.

Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 6 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja

- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, dečiji poskoci i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 36 m (13 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 13 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 36 m (13 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 13 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 40 m (14 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 14 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 14 skokova)
- 5 serija po 15 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 20 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 50 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 16 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 60 min

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 4 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 6 dugačkih ispada u kretanju. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 6 dugačkih ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja

u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)

- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 91 cm, s tim da je samo prva prepona visine 84 cm. Obim skokova se izvodi u 5 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 91 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 95 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 80 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 91 cm. Vežba se izvodi u 6 serija sa po 5 skokova u svakoj seriji
- 8 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m.
- 6 serija trčanja sa vučenjem „sanki“ sa tegom od 20 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača
- 2 serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 50 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 16 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min

#### *Četvrta nedelja trećeg mezociklusa*

##### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 6 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 6 minuta

- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, dečiji poskoci)
- Testiranje horizontalnih skokova se izvodi sa tri pokušaja od svake vrste horizontalnih skokova
  - Skok udalj iz mesta (test se izvodi sunožnim odskokom iz mesta sa sunožnim doskokom. Mere se tri pokušaja a uspisuje se najbolji rezultat).
  - Troskok iz mesta (test započinje sunožnim odskokom a nastavlja se odskokom sa jedne, potom druge noge i završava se sunožnim doskokom).
  - Petoskok iz mesta (test započinje sunožnim odskokom, skokovi se izvode oskocima s noge na nogu i završava se sunožnim doskokom)
  - Desetoskok iz mesta (test počinje sunožnim odskokom, nastavlja se brzim skokovima s noge na nogu i završava se sunožnim doskokom. Pored dužine skoka ovde se meri i najkraće vreme izvođenja).
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 50 min.

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 6 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 6 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, dečiji poskoci)
- Testiranje vertikalnih skokova se izvodi sa tri pokušaja od svake vrste vertikalnih skokova

- Sunožni preskok prepone iz mesta (test se izvodi sunožnim odskokom iz mesta iz polučučnja i sunožnim doskokom) Mere se tri pokušaja a uspisuje se najbolji rezultat.
- Sunožni preskok preko prepone iz zaleta (test započinje sa 3 koraka zaleta i izvodi se sunožnim odskokom, sunožnim preskokom i sunožnim doskokom iza prepone). Cilj je utvrditi najveću visinu skoka iz 3 pokušaja
- Pliometrija: Test se izvodi sunožnim saskokom sa sanduka visine 50 cm i brzim sunožnim preskokom preko prepone i sunožnim doskokom. Cilj testa je utvrditi najveću visinu skoka u pliometrijskom režimu rada
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 50 min

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 6 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 6 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40m sa pauzom 40m hoda
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 15m sa po 3 ponavljanja u seriji (niski skip, visoki skip, dečiji poskoci)
- Testiranje opšte fizičkih sposobnosti ispitanika. Vežbe se uzvode sa maksimalnim brojem ponavljanja do otkaza.
  - Podizanje trupa iz ležećeg položaja na leđima na tlu sa fiksiranim stopalima. i prstima prepletenim iza glave. Cilj testa je da se utvrdi repetitivna snaga pregibača trupa
  - Podizanje trupa iz ležećeg položaja na stomaku na tlu sa fiksiranim stopalima. i prstima prepletenim iza glave. Cilj testa je da se utvrdi repetitivna snaga opružača trupa.

- U uporu za rukama izvođenje maksimalnog broja sklekova do otkaza. Test se izvodi iz početnog položaja upora za rukama, zatim se ispitanik spušta grudima do tla i vraća se do početnog položaja. (laktovi su opruženi).
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 50 min.

### *Prva nedelja četvrtog mezociklusa*

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom hod nazad i 8 dugačkih ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 40 m sa pauzom od 40 m u hodu nazad i 8 dugačkih ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 8 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, dečiji poskoci i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 40 m (14 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 14 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 40 m (14 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 14 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 44 m (15 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 15 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 15 skokova)
- 5 serija po 15 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 20 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 50 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 16 ponavljanja



- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min.

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 8 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 8 dugačkih ispada u kretanju. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 8 dugačkih ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 150 cm između prepona i visinom od 91 cm, s tim da je samo prva prepona visine 84 cm. Obim skokova se izvodi u 5 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 95 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 100 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 91 cm. Vežba se izvodi u 6 serija sa po 5 skokova u svakoj seriji
- 8 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m.

- 2 serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 50 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 16 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom hod nazad i 8 dugačkih ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 40 m sa pauzom od 40 m u hodu nazad i 8 dugačkih ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 8 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, dečiji poskoci i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 50 m (16 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 16 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 50 m (16 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 16 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 50 m (16 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 16 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 16 skokova)
- 4 serije po 20 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 20 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 50 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 16 ponavljanja

- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 65 min

### ***Druga nedelja četvrtog mezociklusa***

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 10 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 10 dugačkih ispada u kretanju. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 10 dugačkih ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 180 cm između prepona i visinom od 91 cm, s tim da je samo prva prepona visine 84 cm. Obim skokova se izvodi u 5 serija sa po 10 skokova.
- 3 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 95 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 100 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 95 cm. Vežba se izvodi u 7 serija sa po 5 skokova u svakoj seriji
- 8 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m.

- 2 serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 55 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 17 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min.

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom hod nazad i 10 dugačkih ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 40 m sa pauzom od 40 m u hodu nazad i 10 dugačkih ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 10 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, dečiji poskoci i step)
- 4 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 40 m (13 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 13 skokova. Nakon toga 4 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 40 m (13 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 13 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 40 m (13 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 13 skokova. (Vežba se izvodi u 6 serija po 13 skokova)
- 3 serije po 25 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 20 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 55 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 17 ponavljanja

- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 60 min.

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 10 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 10 dugačkih ispada u kretanju. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 10 dugačkih ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 180 cm između prepona i visinom od 95 cm, s tim da je samo prva prepona visine 91 cm. Obim skokova se izvodi u 5 serija sa po 10 skokova.
- 4 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 95 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 100 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 95 cm. Vežba se izvodi u 5 serija sa po 6 skokova u svakoj seriji
- 8 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m.

- 2 serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 55 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 17 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min.

### *Treća nedelja četvrtog mezociklusa*

#### **Trening broj 1.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom hod nazad i 10 dugačkih ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 40 m sa pauzom od 40 m u hodu nazad i 10 dugačkih ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 10 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, dečiji poskoci i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 40 m (13 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 13 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 40 m (13 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 13 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 40 m (13 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 13 skokova. (Vežba se izvodi u 5 serija po 13 skokova)
- 3 serije po 25 skokova s noge na nogu vučenjem „sanki“ sa tegom od 20 kg na sankama, koje su zakačene za vežbača uz pomoć kanapa za kaiš koji se nalazi oko struka vežbača.

- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 60 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 18 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 60 min.

### **Trening broj 2.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom 40 m hoda nazad i 10 dugačka ispada u hodu, 2 ubrzanja unazad u dužini od 30 m sa pauzom od 30 m u hodu nazad i 10 dugačkih ispada u kretanju. Dva ubrzanje sa promenama pravca kretanja levo-desno i 10 dugačkih ispada u kretanju. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 5 specifičnih vežbi za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, naizmenično povlačenje kolena na grudi, naizmenično povlačenje kolena na grudi sa izbacivanjem potkolenice, dečiji poskoci i step)
- Sunožni skokovi preko 10 prepona sa razmakom od 180 cm između prepona i visinom od 95 cm. Obim skokova se izvodi u 4 serija sa po 10 skokova.
- 3 serije vežbi koje se izvode kombinacijom horizontalnih i vertikalnih skokova. Sunožni preskok iz mesta preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i u nastavku 2 skoka s noge na nogu sa sunožnim doskokom posle drugog skoka. Ponavlja se sunožni preskok preko prepone visine 95 cm i 2 skoka s noge na nogu i još jednom se izvede sunožni preskok preko prepone visine 95 cm sa sunožnim doskokom i 2 skoka s noge na nogu u nastavku
- Pliometrijski skokovi: Skokovi se izvode sunožnim saskokom sa sanduka visine 100 cm i što bržim sunožnim odskokom sa tla treba preskočiti preponu visine 95 cm. Vežba se izvodi u 3 serije sa po 7 skokova u svakoj seriji
- 6 trčanja sa pauzom hod nazad, startne progresije sprinterskom tehnikom trčanja na distanci od 40 m.

- 2 serije vežbi stabilizacije lokomotornog aparata gde svaku seriju čini 5 različitih vežbi sa po 10 ponavljanja
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 60 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 18 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.
- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 70 min

### **Trening broj 3.**

- Trčanje u trajanju od 8 minuta sa vežbama za stabilizaciju stopala i skočnog zgloba
- Vežbe za povećanje pokretljivosti u svim zglobovima koji su bili opterećeni predviđenim programom u trajanju od 8 minuta
- 2 ubrzanja unapred u dužini od 40 m sa pauzom hod nazad i 10 dugačkih ispada, 2 ubrzanja unazad u dužini od 40 m sa pauzom od 40 m u hodu nazad i 10 dugačkih ispada. Dva ubrzanje sa promenama pravca levo-desno sa 10 ispada u kaskanju u povratku. Naglasak je na pravilnoj tehnici trčanja
- 3 specifične vežbe za skokove koje za sadržaj imaju elemente tehnike i brzog odskoka sa tla, kao i frekvencije pokreta. Vežbe se izvode na distanci od 20 m sa po 3 ponavljanja u seriji (visoki skip, dečiji poskoci i step)
- 3 serije skokova na levoj nozi na distanci od oko 30 m (10 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na levoj nozi do postignutog obima od 10 skokova. Nakon toga 3 serije skokova na desnoj nozi na distanci od oko 30 m (10 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima na desnoj nozi do postignutog obima od 13 skokova.
- Skokovi s noge na nogu na distanci od oko 30 m (10 skokova). Polazak je sunožnim odskokom iz mesta i nastavlja se skokovima s noge na nogu do postignutog obima od 10 skokova. (Vežba se izvodi u 3 serija po 10 skokova)
- U okviru opšte-fizičke pripreme rađene su 3 serije sa po 60 ponavljanja za trbušnu i leđnu muskulaturu, kao i 3 serije sklekova na tlu sa po 18 ponavljanja
- Poslednji deo eksperimentalnog tretmana su sačinjavale vežbe za pokretljivost lokomotornog aparata u trajanju od 5 minuta.



- Ukupno trajanje ovog treninga je bilo oko 55 min.

## 6.5. Metode obrade podataka

Podaci dobijeni testiranjima su podvrgnuti adekvatnim statističkim metodama obrade podataka. Analize su sprovedene u smislu testiranja hipoteza o sličnosti i razlikama, kao i efektima eksperimentalnog tretmana. Rezultati su prikazani tabelarno i grafički, a tekstualno interpretirani.

Prikazani su deskriptivni parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat, koeficijent varijacije (CV%), interval poverenja, mere asimetrije (Skjunis), spoljoštenosti (Kurtozis) i normalnost distribucije Kolmogorov-Smirnov testom (p).

Prikupljeni podaci su obrađeni u statističkom programu “Smart line”.

Za utvrđivanje razlika u motoričkim sposobnostima između grupa na inicijalnom i na finalnom merenju primenjena je multivarijantna analiza varijanse (MANOVA), multivarijantna analiza kovarijanse (MANCOVA) i diskriminativna analiza, a za utvrđivanje pojedinačnih razlika između varijabli primenjena je univarijantna analiza varijanse (ANOVA) i univarijantna analiza kovarijanse (ANCOVA).

Koristila se analiza Mahalanobisove distance, gde je dobijen još jedan pokazatelj sličnosti ili razlike.

## 7. REZULTATI

### 7.1 Osnovni parametri varijabli ispitanika

#### 7.1.1. Osnovni parametri funkcija distribucija antropometrijskih varijabli celokupnog uzorka ispitanika

U Tabeli 4. prikazani su centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti antropometrijskih varijabli ispitanika E i K grupe na inicijalnom merenju.

**Tabela 4. Centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti antropometrijskih varijabli ispitanika E i K grupe na inicijalnom merenju**

Varijabla	AS	SD	Min	Max	CV%	Interval poverenja		Sk	Ku	p
Telesna visina	181.43	7.42	163.1	198.5	4.09	179.97	182.90	.01	-.39	.324
Telesna masa	80.08	10.07	64.7	110.8	12.58	78.09	82.07	.71	.41	.186

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Min - minimalan rezultat, Max - maksimalan rezultat, CV% - koeficijent varijacije, Sk – skjunis, Ku – kurtozis, p - homogenost uzorka za jednu varijablu

Minimalne (min) i maksimalne (max) vrednosti ukazuju da se vrednosti varijabli celokupnog uzorka ispitanika nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti koeficijenta varijacije (CV%) ukazuju na homogenost kod obe varijable (Telesna visina 4.09, Telesna masa 12.58). Povećane vrednosti Skjunisa (Sk) ukazuju da je raspodela *negativno asimetrična*, što znači da kriva raspodele rezultata naginje ka većim vrednostima, odnosno da ima više većih vrednosti u odnosu na normalnu raspodelu, kod varijable Telesna masa (.71). Vrednosti Skjunisa (Sk) ukazuju da raspodela nije asimetrična kod varijable Telesna visina (.01). Veće vrednosti Kurtozisa (Ku) ukazuju da je kriva izdužena, kod varijable Telesna masa (.41). Negativne vrednosti Kurtozisa (Ku) ukazuju da je kriva spljoštena, kod varijable Telesna visina (-.39). Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod obe varijable (Telesna visina .32, Telesna masa .19).

### 7.1.2. Osnovni parametri funkcija distribucija varijabli ispitanika E grupe na inicijalnom merenju

U Tabeli 5. prikazani su centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti motoričkih varijabli ispitanika E grupe na inicijalnom merenju.

**Tabela 5. Centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti motoričkih varijabli ispitanika E grupe na inicijalnom merenju**

Varijabla	AS	SD	Min	Max	CV%	Interval poverenja		Sk	Ku	p
Izdržaj u zgbu	47.74	16.10	20.5	78.3	33.73	43.15	52.33	-.03	-.88	.764
Duboki pretklon	28.27	5.72	14.0	41.0	20.23	26.58	30.04	-.34	.25	.725
T-test	10.02	.61	9.1	11.9	6.09	9.82	10.18	.88	.96	.435
Trčanje 100m	12.08	.51	11.1	13.6	4.24	11.93	12.23	.31	.20	.424
Poslednjih 20m na 100m	2.68	.18	2.3	3.2	6.58	2.62	2.73	.20	.52	.988
Trčanje 60m	8.21	.33	7.6	9.2	4.06	8.10	8.30	.73	.63	.719
Trčanje 1000m	228.71	18.46	180.1	280.3	8.07	222.87	234.54	-.02	.56	.355
Čučanj	44.04	24.01	10.0	121.0	54.52	37.00	51.08	1.16	1.48	.084
Podizanje trupa	25.60	4.16	16.0	31.0	16.27	24.38	26.83	-1.17	.50	.221
Taping nogom	24.10	5.86	12.0	33.0	24.33	22.39	25.82	-.69	-.49	.458

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Min - minimalan rezultat, Max - maksimalan rezultat, CV% - koeficijent varijacije, Sk – skjunis, Ku – kurtosis, p - homogenost uzorka za jednu varijablu

Minimalne (min) i maksimalne (max) vrednosti motoričkih varijabli ispitanika, pokazuju nam da su vrednosti svih tretiranih varijabli u rasponu koji je i očekivan. Po vrednostima koeficijenta varijacije (CV%), možemo zaključiti da postoji heterogenost u varijablama Izdržaj u

zgibu (33.73), Duboki pretklon (20.23), Čučanj (54.52) i Taping nogom (24.33), dok na osnovu vrednosti istog, možemo zaključiti da postoji homogenost u varijablama T-test (6.09), Trčanje 100m (4.24), Poslednjih 20m na 100m (6.58), Trčanje 60m (4.06), Trčanje 1000m (8.07) i Podizanje trupa (16.27). Kod varijabli gde Skjunis (Sk) ima manje vrednosti, možemo zaključiti da je raspodela pozitivno asimetrična, tj da manje vrednosti preovladavaju spram normalne raspodele. To je slučaj kod varijabli Duboki pretklon (-.34), Podizanje trupa (-1.17) i Taping nogom (-.69). Za razliku od toga, uvećana vrednost kod Skjunisa (Sk), kao što je slučaj u varijablama T-test (.88), Trčanje 100m (.31), Poslednjih 20m na 100m (.20), Trčanje 60m (.73) i Čučanj (1.16), nam govori o tome da je prisutna negativna asimetrija kod ove raspodele, tj da preovladavaju veće vrednosti u odnosu na normalnu raspodelu. Kod varijabli Izdržaj u zgibu (-.03) i Trčanje 1000 (-.02), Skjunis (Sk) ukazuje da je raspodela simetrična. Uvećane vrednosti Kurtozisa (Ku), govore nam da je kriva izdužena i to je slučaj u varijablama Duboki pretklon (.25), T-test (.96), Trčanje 100m (.20), Poslednjih 20m na 100m (.52), Trčanje 60m (.63), Trčanje 1000m (.56), Čučanj (1.48) i Podizanje trupa (.50). Kako Kurtozis (Ku) pokazuje negativne vrednosti, kriva je spljoštena u varijablama Izdržaj u zgibu (-.88) i Taping nogom (-.49). Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod varijabli Izdržaj u zgibu (.76), Duboki pretklon (.73), T-test (.44) svih varijabli trčanja (.42, .99, .72, .35), Podizanje trupa (.22) i Taping nogom (.46). Distribucija vrednosti odstupa od normalne raspodele kod varijable Čučanj (.08).

U Tabeli 6. prikazani su centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika E grupe na inicijalnom merenju.

Minimalne (min) i maksimalne (max) vrednosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika nam pokazuju da su vrednosti svih tretiranih varijabli u rasponu koji je i očekivan. Na osnovu koeficijenta varijacije (CV%), možemo zaključiti da postoji homogenost u varijablama Skok iz polučučnja (10.05), Skok kroz polučučanj (10.17), Skok zamahom (11.66), Prosečna visina skoka (10.06), Maksimalna snaga skoka (14.89), Prosečna snaga skoka (14.30) i Broj skokova 15s (8.98) tj. u svim tretiranim varijablama ovog sistema. Uvećana vrednost kod Skjunisa (Sk), govori nam da je prisutna negativna asimetrija kod ove raspodele i da preovladavaju veće vrednosti u odnosu na normalnu raspodelu, a to je slučaj u varijablama Skok

iz polučučnja (.11), Skok kroz polučučanj (.11) Prosečna visina skoka (.29), Maksimalna snaga skoka (.24) i Broj skokova 15s (.89). Kod varijabli gde su vrednosti Skjunisa manje, možemo zaključiti da je raspodela pozitivno asimetrična, tj da manje vrednosti preovladavaju spram normalne raspodele i to je zabeleženo u jednoj varijabli Prosečna snaga skoka (-.06). Kod varijable Skok zamahom (.03), Skjunis ukazuje da je raspodela simetrična. Povećane vrednosti kurtozisa (Ku), govore nam da je kriva izdužena. To se primećuje u varijablama Prosečna visina skoka (.25) i Broj skokova 15s (1.05).

**Tabela 6. Centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika E grupe na inicijalnom merenju**

Varijabla	AS	SD	Min	Max	CV%	Interval		Sk	Ku	p
						poverenja				
Skok iz polučučnja	43.23	4.34	35.2	51.7	10.05	41.96	44.51	.11	-.75	.791
Skok kroz polučučanj	46.87	4.77	39.1	56.5	10.17	45.44	48.30	.11	-.84	.926
Skok zamahom	54.50	6.36	42.3	66.8	11.66	52.57	56.28	.03	-.73	.067
Prosečna visina skoka	36.75	3.70	29.1	45.2	10.06	35.66	37.84	.29	.25	.398
Maksimalna snaga skoka	46.61	6.94	37.2	58.1	14.89	44.81	48.42	.24	-1.25	.498
Prosečna snaga skoka	40.72	5.82	25.8	54.3	14.30	38.96	42.49	-.06	-.11	.117
Broj skokova 15s	19.48	1.75	16.0	24.0	8.98	18.99	19.97	.89	1.05	.028

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Min - minimalan rezultat, Max - maksimalan rezultat, CV% - koeficijent varijacije, Sk – skjunis, Ku – kurtozis, p - homogenost uzorka za jednu varijablu

U varijablama gde nam Kurtozis (Ku) pokazuje negativnu vrednost, kriva je spljoštena. To je slučaj u varijablama Skok iz polučučnja (-.75), Skok kroz polučučanj (-.84), Skok zamahom (-.73), Maksimalna snaga skoka (-1.25) i Prosečna snaga skoka (-.11). Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod skoro svih varijabli i to: Skok iz

polučučnja (.79), Skok kroz polučučanj (.93), Prosečna visina skoka (.40), Maksimalna snaga skoka (.50) i Prosečna snaga skoka (.12). Uvidom u Tabelu 3., može se konstatovati da kod dve varijable distribucija vrednosti odstupa od normalne raspodele (p) i to Skok zamahom (.07) i Broj skokova 15s (.03).

### 7.1.3. Osnovni parametri funkcija distribucija varijabli ispitanika K grupe na inicijalnom merenju

U Tabeli 7. prikazani su centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti motoričkih varijabli ispitanika K grupe na inicijalnom merenju.

**Tabela 7. Centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti motoričkih varijabli ispitanika K grupe na inicijalnom merenju**

Varijabla	AS	SD	Min	Max	CV%	Interval poverenja		Sk	Ku	p
Izdržaj u zgbu	45.14	16.81	20.3	103.4	37.24	40.50	49.89	1.43	3.25	.173
Duboki pretklon	30.42	8.34	11.0	43.0	27.43	28.16	32.67	-.66	-.13	.853
T-test	10.06	.67	9.2	11.6	6.62	9.83	10.19	.58	-.84	.023
Trčanje 100m	12.06	.63	10.4	13.5	5.26	11.91	12.19	-.01	-.74	.832
Poslednjih 20m na 100m	2.67	.20	2.3	2.9	7.40	2.58	2.67	.13	-.94	.562
Trčanje 60m	8.24	.37	7.4	8.9	4.51	8.14	8.34	-.03	-.50	.879
Trčanje 1000m	228.57	25.54	184.7	272.9	11.18	221.49	235.66	.19	-1.11	.386
Čučanj	48.40	19.45	15.0	102.0	40.20	43.07	53.72	.65	.41	.640
Podizanje trupa	24.96	4.30	14.0	32.0	17.23	23.81	26.11	-.56	-.25	.920
Taping nogom	26.30	5.28	15.0	34.0	20.07	24.85	27.76	-.31	-.98	.810

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Min - minimalan rezultat, Max - maksimalan rezultat, CV% - koeficijent varijacije, Sk – skjunis, Ku – kurtosis, p - homogenost uzorka za jednu varijablu

Minimalne (min) i maksimalne (max) vrednosti motoričkih varijabli ispitanika pokazuju nam da su vrednosti svih tretiranih varijabli u rasponu koji je i očekivan. Po vrednostima koeficijenta varijacije (CV%) možemo zaključiti da postoji heterogenost kod varijabli Izdržaj u zgibu (37.24), Duboki pretklon (27.43), Čučanj (40.20) i Taping nogom (20.07), dok na osnovu vrednosti istog, možemo zaključiti da postoji homogenost kod varijabli svih trčanja (5.26, 7.40, 4.51, 11.18) i u varijablama T-test (6.62) i Podizanje trupa (17.23). Uvećana vrednost kod Skjunisa (Sk), govori nam da je prisutna negativna asimetrija kod ove raspodele, tj. da preovladavaju veće vrednosti u odnosu na normalnu raspodelu, kao što je slučaj kod varijabli u Izdržaj u zgibu (1.43), T-test (.58), Poslednjih 20m na 100m (.13), Trčanje 1000m (.19) i Čučanj (.65). Kod varijabli gde Skjunis (Sk) ima manje vrednosti, možemo zaključiti da je raspodela pozitivno asimetrična, tj. da manje vrednosti preovladavaju spram normalne distribucije. Takav slučaj e je u varijablama Duboki pretklon (-.66), Podizanje trupa (-.56) i Taping nogom (-.31).

Kod varijabli Trčanje 100m (-.01) i Trčanje 60m (-.03), Skjunis ukazuje na simetričnost raspodele. Povećane vrednosti Kurtozisa (Ku), govore nam da kriva izdužena, kao što je slučaj u varijablama Izdržaj u zgibu (3.25) i Čučanj (.41), dok kod varijabli gde Kurtozis pokazuje negativne vrednosti, kriva je spljoštena i to u varijablama Duboki pretklon (-.13), T-test (-.84), Trčanje 100m (-.74), Poslednjih 20m na 100m (-.94), Trčanje 60m (-.50), Trčanje 1000m (-1.11), Podizanje trupa (-.25) i Taping nogom (-.98). Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod varijabli Izdržaj u zgibu (.17), Duboki pretklon (.85), svih varijabli trčanja (.83, .56, .88, .39), Podizanje trupa (.92) i Taping nogom (.81) i Čučanj (.64). Distribucija vrednosti odstupa od normalne raspodele kod varijable T-test (.02).

U Tabeli 8. prikazani su centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti varijabli eksplozivne snag donjih ekstremiteta ispitanika K grupe na inicijalnom merenju.

Minimalne (min) i maksimalne (max) vrednosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta, poakazuju nam da su sve vrednosti u očekivanom rasponu. Na osnovu koeficijenta varijacije (CV%) možemo konstatovati da postoji homogenost kod varijabli Skok iz polučučnja (10.01), Skok kroz polučučanj (10.24), Skok zamahom (7.85), Prosečna visina skoka (9.29), Maksimalna snaga skoka (11.94), Prosečna snaga skoka (12.89) i Broj skokova 15s (10.82) tj. u svim tretiranim varijablama ovog sistem

**Tabela 8. Centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta donjih ekstremiteta ispitanika K grupe na inicijalnom merenju**

Varijabla	AS	SD	Min	Max	CV%	Interval poverenja		Sk	Ku	p
Skok iz polučučnja	44.02	4.41	36.7	52.4	10.01	42.74	45.14	.35	-.75	.798
Skok kroz polučučanj	47.72	4.89	38.4	59.8	10.24	46.35	49.07	.18	-.62	.631
Skok zamahom	53.81	4.22	45.8	61.4	7.85	52.65	54.97	.06	-.88	.492
Prosečna visina skoka	37.67	3.50	29.9	44.8	9.29	36.56	38.66	-.31	-.47	.975
Maksimalna snaga skoka	47.82	5.71	32.6	57.1	11.94	46.24	49.31	-.63	.10	.379
Prosečna snaga skoka	41.22	5.31	25.8	50.3	12.89	39.73	42.61	-.90	1.14	.502
Broj skokova 15s	19.34	2.09	16.0	27.0	10.82	18.82	19.86	1.59	3.61	.016

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Min - minimalan rezultat, Max - maksimalan rezultat, CV% - koeficijent varijacije, Sk – skjunis, Ku – kurtozis, p - homogenost uzorka za jednu varijablu

Uvećana vrednost Skjunisa (Sk) je pokazatelj o prisutnosti negativne asimetrije raspodele tj. da preovladavaju veće vrednosti u odnosu na normalnu raspodelu, a to je situacija ukod varijabli Skok iz polučučnja (.35), Skok kroz polučučanj (.18), Skok zamahom (.06) i Broj skokova 15s (1.59). Umanjena vrednost Skjunisa govori o pozitivnoj asimetriji raspodele, to znači da manje vrednosti preovladavaju u odnosu na normalnu raspodelu, što je primećeno u varijablama Kistlet prosečna visina (-.31), Maksimalna snaga skoka (-.63), Prosečna snaga skoka (-.90). Povećana vrednost Kurtozisa (Ku), pokazuje da je kriva izdužena i to je prisutno u varijablama Maksimalna snaga skoka (.10), Prosečna snaga skoka (1.14) i Broj skokova 15s (3.61). Kako Kurtozis (Ku) pokazuje negativne vrednosti, tako je i kriva spljoštena kod varijabli Skok iz polučučnja (-.75), Skok kroz polučučanj (-.62), Skok zamahom (-.88), Prosečna visina skoka (-.47). Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod varijabli: Skok iz polučučnja (.80), Skok kroz polučučanj (.63), Skok zamahom (.49), Prosečna



visina skoka (.98), Maksimalna snaga skoka (.38) i Prosečna snaga skoka (.50). Distribucija vrednosti odstupa od normalne raspodele (p) kod jedne varijable i to Broj skokova 15s (.02).

#### 7.1.4. Osnovni parametri funkcija distribucija varijabli ispitanika E grupe na finalnom merenju

U Tabeli 9. prikazani su centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti motoričkih varijabli ispitanika E grupe na finalnom merenju

**Tabela 9. Centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti motoričkih varijabli ispitanika E grupe na finalnom merenju**

Varijabla	AS	SD	Min	Max	CV%	Interval poverenja		Sk	Ku	p
Izdržaj u zgbu	50.79	15.10	25.8	77.2	29.73	46.46	55.12	-.13	-1.09	.780
Duboki pretklon	31.58	5.71	18.0	43.0	18.10	29.87	33.29	-.30	-.15	.370
T-test	9.62	.53	8.9	11.3	5.47	9.47	9.77	.86	.69	.765
Trčanje 100m	11.79	.50	10.9	13.0	4.22	11.65	11.93	.11	-.29	.438
Poslednjih 20m na 100m	2.52	.17	2.1	3.1	6.97	2.46	2.57	.19	.84	.890
Trčanje 60m	7.92	.32	7.2	8.8	4.01	7.83	8.01	.52	1.13	.106
Trčanje 1000m	216.18	15.98	173.9	251.2	7.39	211.83	220.54	-.36	.72	.762
Čučanj	51.85	24.61	15.0	130.0	47.46	44.60	59.11	1.05	1.04	.085
Podizanje trupa	29.39	4.26	18.0	36.0	14.49	28.11	30.68	-.93	.35	.629
Taping nogom	27.85	5.70	16.0	36.0	20.46	26.11	29.60	-.62	-.60	.764

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Min - minimalan rezultat, Max - maksimalan rezultat, CV% - koeficijent varijacije, Sk – skjunis, Ku – kurtosis, p - homogenost uzorka za jednu varijablu

Minimalne (min) i maksimalne (max) vrednosti motoričkih varijabli ispitanika, pokazuju nam da su vrednosti svih tretiranih varijabli u rasponu koji je i očekivan. Po vrednostima koeficijenta varijacije (CV%), možemo zaključiti da postoji heterogenost kod varijabli Izdržaj u zgibu (29.73), Čučanj (47.46) i Taping nogom (20.46), dok kod varijabli svih trčanja (4.22, 6.97, 4.01, 7.39), kao i kod varijabli Duboki pretklon (18.10), T-test (5.47) i Podizanje trupa (14.49) vrednosti koeficijenta varijacije (CV%) govore nam o homogenosti. Pošto Skjunis (Sk) ima veću vrednost, možemo konstatovati da je raspodela negativno asimetrična, tj da veće vrednosti preovladavaju- To je slučaj kod varijabli T-test (.86), Trčanje 100m (.11), Poslednjih 20m na 100m (.19), Trčanje 60m (.52) i Čučanj (1.05). Manje vrednosti Skjunisa, pokazuju na pozitivnu asimetričnost raspodele, tj da manje vrednosti preovladavaju. To je slučaj kod varijabli Izdržaj u zgibu (-.13), Duboki pretklon (-.30), Trčanje 1000m (-.36), Podizanje trupa (-.93) i Taping nogom (-.62). Uvećane vrednosti Kurtosisa (Ku) govore da je kriva izdužena u varijablama T-test (.69), Poslednjih 20m na 100m (.84), Trčanje 60m (1.13), Trčanje 1000m (.72), Čučanj (1.04) i Podizanje trupa (.35). Kako Kurtosis pokazuje negativne vrednosti, spljoštenost krive je prisutna u varijablama Izdržaj u zgibu (-1.09), Duboki pretklon (-.15), Trčanje 100m (-.29) i Taping nogom (-.60). Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod varijabli Izdržaj u zgibu (.78), Duboki pretklon (.37), T-test (.76), svih varijabli trčanja (.44, .89, .11, .76), Podizanje trupa (.63) i Taping nogom (.76). Distribucija vrednosti odstupa od normalne raspodele kod jedne varijable i to Čučanj (.09).

U Tabeli 10. prikazani su centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika E grupe na finalnom merenju

Minimalne (min) i maksimalne (max) vrednosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika pokazuju nam da su vrednosti svih tretiranih varijabli u rasponu koji je i očekivan. Na osnovu koeficijenta varijacije (CV%), možemo konstatovati da postoji homogenost kod varijabli Skok iz polučučnja (9.71), Skok kroz polučučanj (9.76), Skok zamahom (10.09), Prosečna visina skoka (9.21), Maksimalna snaga skoka (11.75), Prosečna snaga skoka (13.35) i Broj skokova 15s (7.29) tj. u svim tretiranim varijablama ovog sistema.

**Tabela 10. Centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika E grupe na finalnom merenju**

Varijabla	AS	SD	Min	Max	CV%	Interval poverenja		Sk	Ku	p
Skok iz polučučnja	47.03	4.57	38.3	55.9	9.71	45.66	48.42	.09	-.53	.825
Skok kroz polučučanj	50.52	4.93	41.4	59.7	9.76	49.04	52.01	.07	-.94	.959
Skok zamahom	58.67	5.92	45.8	71.4	10.09	56.89	60.45	-.05	-.44	.719
Prosečna visina skoka	40.36	3.72	33.5	48.8	9.21	39.27	41.44	.42	.11	.361
Maksimalna snaga skoka	51.39	6.04	38.8	59.6	11.75	49.63	53.15	-.09	-1.09	.349
Prosečna snaga skoka	44.80	5.98	32.6	57.1	13.35	43.06	46.54	.17	-.69	.219
Broj skokova 15s	21.50	1.57	18.0	25.0	7.29	21.03	21.97	-.08	-.01	.125

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Min - minimalan rezultat, Max - maksimalan rezultat, CV% - koeficijent varijacije, Sk – skjunis, Ku – kurtosis, p - homogenost uzorka za jednu varijablu

Obzirom na uvećanu vrednost Skjunisa (Sk), može se zaključiti da je raspodela negativno asimetrična i to u varijablama Skok iz polučučnja (.09), Skok kroz polučučanj (.07), Prosečna visina skoka (.42), Prosečna snaga skoka (.17), dok nam manje vrednosti Skjunisa (Sk) govore da je raspodela pozitivno asimetrična i to je situacija kod varijabli Skok zamahom (-.05), Maksimalna snaga skoka (-.09) i Broj skokova 15s (-.08). Kako Kurtosis (Ku) pokazuje pozitivne vrednosti, tako je i kriva izdužena kod varijable Prosečna visina skoka (.11). Negativna vrednost kurtosisa (Ku), pokazuje nam da je kriva spljoštena u varijablama Skok iz polučučnja (-.53), Skok kroz polučučanj (-.94), Skok zamahom (-.44), Maksimalna snaga skoka (-1.09) i Prosečna snaga skoka (-.69). Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod varijabli: Skok iz polučučnja (.82), Skok kroz polučučanj (.96), Skok zamahom (.72), Prosečna visina skoka (.36), Maksimalna snaga skoka (.35) Prosečna snaga skoka (.22) i Broj skokova 15s (.13), tj. kod svih tretiranih varijabli.

### 7.1.5. Osnovni parametri funkcija distribucija varijabli ispitanika K grupe na finalnom merenju

U Tabeli 11. prikazani su centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti motoričkih varijabli ispitanika K grupe na finalnom merenju

**Tabela 11. Centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti motoričkih varijabli ispitanika K grupe na finalnom merenju**

Varijabla	AS	SD	Min	Max	CV%	Interval poverenja		Sk	Ku	p
Izdržaj u zgbu	46.53	16.15	23.1	103.6	34.70	42.04	51.04	1.50	3.64	.157
Duboki pretklon	30.74	7.61	13.0	42.0	24.75	28.64	32.80	-.60	-.06	.917
T-test	10.05	.61	8.9	11.2	6.04	9.88	10.20	.44	-.96	.353
Trčanje 100m	12.15	.45	11.0	13.0	3.73	11.97	12.23	-.29	-.93	.553
Poslednjih 20m na 100m	2.68	.15	2.4	3.0	5.74	2.64	2.72	-.20	-.98	.482
Trčanje 60m	8.32	.34	7.6	8.9	4.12	8.22	8.41	.02	-.63	.876
Trčanje 1000m	228.06	24.40	191.6	277.4	10.70	221.38	234.77	.29	-.99	.252
Čučanj	49.51	17.66	18.0	95.0	35.67	44.67	54.35	.54	-.01	.348
Podizanje trupa	25.28	3.96	15.0	33.0	15.66	24.25	26.35	-.18	.03	.898
Taping nogom	26.38	4.85	17.0	35.0	18.38	25.03	27.73	-.11	-.86	.896

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Min - minimalan rezultat, Max - maksimalan rezultat, CV% - koeficijent varijacije, Sk – skjunis, Ku – kurtosis, p - homogenost uzorka za jednu varijablu

Minimalne (min) i maksimalne (max) vrednosti motoričkih varijabli ispitanika pokazuju nam da su vrednosti svih tretiranih varijabli u rasponu koji je i očekivan. Na osnovu koeficijenta varijacije (CV%), možemo konstatovati da su varijable Izdržaj u zgbu (34.70), Duboki pretklon (24.75) i Čučanj (35.67) heterogene, dok je u varijablama T-test (6.04), svih trčanja (3.73, 5.74,

4.12, 10.70), Podizanje trupa (15.66) i Taping nogom (18.38) prisutna homogenost. Uvećana vrednost Skjunisa (Sk) ukazuje na negativno asimetričnu raspodelu, tj. da veće vrednosti preovladavaju, a to je situacija kod varijabli (1.50), T-test (.44), Trčanje 1000m (.29) i Čučanj (.54). Umanjena vrednost Skjunisa (Sk) govori nam da je raspodela pozitivno asimetrična i to se odnosi na varijable Duboki pretklon (-.60), Trčanje 100m (-.29), Poslednjih 20m na 100m (-.20), Podizanje trupa (-.18) i Taping nogom (-.11). Kod varijable Trčanje 60m (.02). Skjunis ukazuje da je raspodela simetrična. Uvećana vrednost Kurtozisa (Ku), govori o tome, da je kriva izdužena i to je prisutno kod varijable Izdržaj u zgibu. Kako Kurtozis (Ku), pokazuje negativne vrednosti, kriva je spljoštena u varijablama Duboki pretklon (-.06), T-test (-.96), Trčanje 100m (-.93), Poslednjih 20m na 100m (-.98), Trčanje 60m (-.63), Trčanje 1000m (-.99) i Taping nogom (-.86). Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod skoro svih varijabli i to: Izdržaj u zgibu (.16), Duboki pretklon (.92), T-test (.35), svih varijabli trčanja (.55, .48, .88, .25), Čučanj (.35), Podizanje trupa (.90) i Taping nogom (.90).

U Tabeli 12. prikazani su centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika K grupe na finalnom merenju

Minimalne (min) i maksimalne (max) vrednosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika pokazuju nam da su vrednosti svih tretiranih varijabli u rasponu koji je i očekivan. Po vrednostima koeficijenta varijacije (CV%), možemo zaključiti da postoji homogenost u svim tretiranim varijablama i to: Skok iz polučučnja (8.52), Skok kroz polučučanj (11.40), Skok zamahom (8.13), Prosečna visina skoka (9.95), Maksimalna snaga skoka (10.03) i Prosečna snaga skoka (12.75) i Broj skokova 15s (11.43). Veća vrednost Skjunisa (Sk), kao što je slučaj u varijablama Skok iz polučučnja (.54), Skok kroz polučučanj (.26), Skok zamahom (.06) i Broj skokova 15s (.94), govori nam o prisustvu negativne asimetrije kod ove raspodele. Za razliku od toga, kod varijabli gde je vrednost Skjunisa (Sk) manja, možemo zaključiti da je raspodela pozitivno asimetrična. To je slučaj sa varijablama Prosečna visina skoka (-.69), Maksimalna snaga skoka (-.32) i Prosečna snaga skoka (-1.09).

**Tabela 12. Centralni i disperzioni parametri i mere asimetrije i spljoštenosti varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta ispitanika K grupe na finalnom merenju**

Varijabla	AS	SD	Min	Max	CV%	Interval poverenja		Sk	Ku	p
Skok iz polučučnja	43.85	3.73	37.9	51.8	8.52	42.79	44.87	.54	-.67	.506
Skok kroz polučučanj	47.70	5.44	38.2	60.1	11.40	46.25	49.15	.26	-.89	.273
Skok zamahom	56.35	4.58	46.8	65.3	8.13	55.15	57.47	.06	-.88	.492
Prosečna visina skoka	37.55	3.73	27.0	44.1	9.95	36.57	38.62	-.69	.44	.980
Maksimalna snaga skoka	48.32	4.85	36.0	56.8	10.03	47.04	49.70	-.32	-.21	.675
Prosečna snaga skoka	41.35	5.27	24.9	50.8	12.75	39.92	42.83	-1.09	1.85	.647
Broj skokova 15s	19.53	2.23	17.0	26.0	11.43	18.96	20.09	.94	.17	.023

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Min - minimalan rezultat, Max - maksimalan rezultat, CV% - koeficijent varijacije, Sk – skjunis, Ku – kurtosis, p - homogenost uzorka za jednu varijablu

Uvećana vrednost Kurtozisa (Ku), ukazuje da je kriva izdužena kod varijabli Prosečna visina skoka (.44), Prosečna snaga skoka (1.85), i Broj skokova 15s (.17), dok umanjene vrednosti Kurtozisa pokazuju da je kriva spljoštena i to kod varijabli Skok iz polučučnja (-.67), Skok kroz polučučanj (-.89), Skok zamahom (-.88), Maksimalna snaga skoka (-.21). Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod varijabli: Skok iz polučučnja (.51), Skok kroz polučučanj (.27), Skok zamahom (.49), Prosečna visina skoka (.98), Maksimalna snaga skoka (.68) i Prosečna snaga skoka (.65). Distribucija vrednosti odstupa od normalne raspodele kod jedne varijable i to: Broj skokova 15s (.02).

## 7.2 Analiza razlika varijabli E i K grupe na inicijalnom merenju

U skladu sa ranije utvrđenim nacrtom istraživanja analizirane su razlike varijabli E i K grupe na inicijalnom merenju u 2 potpoglavlja: U prvom delu analizirane su razlike motoričkih varijabli grupisane u 3 grupe, dok su u drugom delu prikazane razlike varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta.

### 7.2.1. Analiza razlika motoričkih varijabli E i K grupe na inicijalnom merenju

Da bi dobili što pouzdanije rezultate, motoričke varijable su analizirane u 3 podgrupe varijabli u odnosu na njihovo ispoljavanje, date kao motoričke varijable (1), motoričke varijable (2) i motoričke varijable (3).

U Tabeli 13. prikazana je značajnost razlika između motoričkih varijabli (1) kod E i K grupe na inicijalnom merenju.

**Tabela 13. Značajnost razlika motoričkih varijabli (1) između E i K grupe na inicijalnom merenju**

Analiza razlika	n	F	p
MANOVA	3	1.095	.355
Diskriminativna	3	1.660	.196

Legenda: n - broj testiranih varijabli, F - test za multivarijatnu analizu varijanse i diskriminativnu analizu, p - nivo značajnosti razlike između grupa u sistemu primenjenih varijabli

Na osnovu prikazanih vrednosti može se konstatovati da nije uočena značajna razlika, niti je jasno definisana granica između grupa ispitanika (MANOVA  $p=.355$ ), (Diskriminativna  $p=.196$ ), što znači da su E i K grupa na inicijalnom merenju približno jednake.

**Tabela 14. Značajnost pojedinačnih razlika motoričkih varijabli (1) između E i K grupe na inicijalnom merenju**

ANOVA	F	p
Izdržaj u zgibu	.603	.439
Duboki pretklon	2.142	.146
T-test	.002	.961

Legenda: F - test za univarijatnu analizu varijanse, p - nivo značajnosti razlike između grupa unutar jedne varijable

Što se tiče pojedinačnih razlika između prve grupe motoričkih varijabli (Tabela 14), takođe možemo konstatovati da ne postoje statistički značajne razlike između varijabli u ovom sistemu. (Izdržaj u zgibu  $p=.439$ , Duboki pretklon  $p=.146$  i T-test  $p=.961$ ).

**Tabela 15. Mahalanobisova distanca motoričkih varijabli (1) između E i K grupe na inicijalnom merenju**

Grupa	E	K
E	.00	.36
K	.36	.00

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

Računanjem Mahalanobisove distance (Tabela 15) između grupa ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da rastojanje između E i K grupe ispitanika je malo.

U Tabeli 16. prikazana je značajnost razlika između motoričkih varijabli (2) kod E i K grupe na inicijalnom merenju

**Tabela 16. Značajnost razlika motoričkih varijabli (2) između E i K grupe na inicijalnom merenju**

Analiza razlika	n	F	p
MANOVA	4	1.736	.148
Diskriminativna	4	2.309	.081

Legenda: n - broj testiranih varijabli, F - test za multivarijatnu analizu varijanse i diskriminativnu analizu, p - nivo značajnosti razlike između grupa u sistemu primenjenih varijabli



Na osnovu vrednosti  $p=.148$  (analize MANOVA) i  $p=.081$  (Diskriminativne analize), može se konstatovati da ne postoji razlika između E i K grupe ispitanika na inicijalnom merenju, no i pored toga postoji definisana granica između ovih pomenutih grupa. Ova činjenica verovatno ukazuje na to da postoje latentna obeležja koja u sadejstvu sa ostalim obeležjima (sintetizovano) doprinose diskriminaciji grupa.

U Tabeli 17. prikazane su razlike između pojedinačnih motoričkih varijabli (2) između E i K grupe na inicijalnom merenju.

**Tabela 17. Značajnost pojedinačnih razlika motoričkih varijabli (2) između E i K grupe na inicijalnom merenju**

ANOVA	F	p	Koeficijent diskriminacije
Trčanje 100m	.100	.752	
Poslednjih 20m na 100m	1.894	.172	.069
Trčanje 60m	.325	.570	.052
Trčanje 1000m	.001	.978	.001

Legenda: F - test za univarijatnu analizu varijanse, p - nivo značajnosti razlike između grupa unutar jedne varijable

Inspekcijom ove tabele može se konstatovati da nije uočena značajna razlika između pojedinačnih varijabli kod obe grupe ispitanika: Trčanje 100m ( $p=.752$ ), Poslednjih 20m na 100m ( $p=.172$ ), Trčanje 60m ( $p=.570$ ) i Trčanje 1000m ( $p=.978$ ). Koeficijent diskriminacije upućuje na to da je najveći doprinos diskriminaciji između E i K grupe ispitanika u motoričkim varijablama (2) kod Poslednjih 20m na 100m (.069), Trčanje 60m (.052), Trčanje 1000m (.001), odnosno da je razlika kod ovih varijabli najveća.

**Tabela 18. Mahalanobisova distanca motoričkih varijabli (2) između E i K grupe na inicijalnom merenju**

Grupa	E	K
E	.00	.53
K	.53	.00

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

Na osnovu Mahalanobisove distance možemo konstatovati da je rastojanje između E i K grupe ispitanika u varijablama motoričkih sposobnosti (2) na inicijalnom merenju umereno (Tabela 18).

**Tabela 19. Značajnost razlika motoričkih varijabli (3) između E i K grupe na inicijalnom merenju**

Analiza razlika	n	F	p
MANOVA	3	1.518	.203
Diskriminativna	3	2.729	.070

Legenda: n - broj testiranih varijabli, F - test za multivarijantnu analizu varijanse i diskriminativnu analizu, p - nivo značajnosti razlike između grupa u sistemu primenjenih varijabli

U Tabeli 19. prikazana je značajnost razlika između motoričkih varijabli (3) kod E i K grupe na inicijalnom merenju. Na osnovu vrednosti  $p=.203$  (analize MANOVA) i  $p=.070$  (Diskriminativne analize), može se konstatovati da ne postoji razlika između E i K grupe ispitanika, no i pored toga postoji definisana granica između ovih pomenutih grupa. Ova činjenica verovatno ukazuje na to da postoje latentna obeležja koja u sadejstvu sa ostalim obeležjima (sintetizovano) doprinose diskriminaciji grupa

**Tabela 20. Značajnost pojedinačnih razlika motoričkih varijabli (3) između E i K grupe na inicijalnom merenju**

ANOVA	F	p	Koeficijent diskriminacije
Čučanj	1.006	.318	.016
Podizanje trupa	.590	.444	
Taping nogom	3.901	.051	.046

Legenda: F - test za univarijantnu analizu varijanse, p - nivo značajnosti razlike između grupa unutar jedne varijable

U Tabeli 20. prikazane su pojedinačne razlike i njihova značajnost između motoričkih varijabli (3) kod E i K grupe na inicijalnom merenju. Inspekcijom ove tabele možemo konstatovati da ipak postoji statistički značajna razlika između ove dve grupe ispitanika u jednoj varijabli Taping nogom ( $p=.051$ ). Kod ostale dve varijable nije uočena značajna razlika: Čučanj ( $p=.318$ ), Podizanje trupa ( $p=.444$ ). Koeficijent diskriminacije upućuje na to da su najveći

doprinos diskriminaciji u ovom sistemu dale dve varijable i to: Taping nogom (.046) i Čučanj (.016).

**Tabela 21. Mahalanobisova distanca motoričkih varijabli (3) između E i K grupe na inicijalnom merenju**

Grupa	E	K
E	.00	.47
K	.47	.00

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

Na osnovu Mahalanobisove distance možemo zaključiti da je rastojanje između E i K grupe ispitanika u varijablama motoričkih sposobnosti (3) na inicijalnom merenju umereno i tako se dobio još jedan pokazatelj razlika tj. sličnosti između ovih grupa (Tabela 21).

### 7.2.2. Analiza razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta E i K grupe na inicijalnom merenju.

U Tabeli 22. prikazana je značajnost razlika između varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta kod E i K grupe na inicijalnom merenju.

**Tabela 22. Značajnost razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe na inicijalnom merenju**

Analiza nrazlika	n	F	p
MANOVA	7	.946	.476
Diskriminativna	7	1.841	.164

Legenda: n - broj testiranih varijabli, F - test za multivarijatnu analizu varijanse i diskriminativnu analizu, p - nivo značajnosti razlike između grupa u sistemu primenjenih varijabli

Uvidom u Tabelu 22., a na osnovu prikazanih vrednosti  $p = .476$  (analize MANOVA) i  $p = .164$  (Diskriminativna analize) može se konstatovati da ne postoji značajna razlika i jasno definisana granica između E i K grupe ispitanika kod varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta na inicijalnom merenju.

**Tabela 23. Značajnost pojedinačnih razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe na inicijalnom merenju**

ANOVA	F	p
Skok iz polučučnja	.650	.422
Skok kroz polučučanj	.744	.390
Skok zamahom	.333	.565
Broj skokova 15s	.152	.698
Prosečna visina skoka	1.308	.256
Maksimalna snaga skoka	.980	.325
Prosečna snaga skoka	.159	.691

Legenda: F - test za univarijatnu analizu varijanse, p - nivo značajnosti razlike između grupa unutar jedne varijable

U Tabeli 23. prikazana je značajnost razlika pojedinačnih varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe na inicijalnom merenju. Uvidom u istu, može se zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika između tretiranih varijabli u ovom sistemu (Skok iz polučučnja  $p = .422$ ; Skok kroz polučučanj  $p = .390$ ; Skok zamahom  $p = .565$ ; Broj skokova 15s  $p = .698$ ; Prosečna visina skoka  $p = .256$ ; Maksimalna snaga skoka  $p = .325$  i Prosečna snaga skoka  $p = .691$ ), što znači da su ispitanici obe grupe sličnih sposobnosti u ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta.

**Tabela 24. Mahalanobisova distanca varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe na inicijalnom merenju**

Grupa	E	K
E	.00	.38
K	.38	.00

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

U Tabeli 24. prikazana je Mahalanobisova distanca između grupa ispitanika u varijablama eksplozivne snage donjih ekstremiteta donjih ekstremiteta. Uvidom u istu, može se primetiti da je rastojanje između E i K grupe ispitanika malo.

### 7.3. Analiza razlika varijabli E i K grupe na finalnom merenju

U skladu sa ranije utvrđenim nacrtom istraživanja analizirane su razlike varijabli E i K grupe na finalnom merenju u 2 potpoglavlja: U prvom delu analizirane su razlike motoričkih varijabli grupisane u 3 grupe, dok su u drugom delu prikazane razlike varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta.

#### 7.3.1. Analiza razlika motoričkih varijabli E i K grupe na finalnom merenju.

Da bi dobili što pouzdanije rezultate motoričke varijable su analizirane u 3 grupe varijabli, isto kao i u prethodnom potpoglavlju, u odnosu na njihovo ispoljavanje, koje su prikazane kao Motoričke varijable (1), Motoričke varijable (2) i Motoričke varijable (3).

U Tabeli 25. prikazana je značajnost razlika između motoričkih varijabli (1) kod E i K grupe na finalnom merenju

**Tabela 25. Značajnost razlika motoričkih varijabli (1) između E i K grupe na finalnom merenju**

Analiza nrazlika	n	F	p
MANOVA	3	4.713	.004
Diskriminativna	3	4.664	.004

Legenda: n - broj testiranih varijabli, F - test za multivarijatnu analizu varijanse i diskriminativnu analizu, p - nivo značajnosti razlike između grupa u sistemu primenjenih varijabli

Na osnovu prikazanih vrednosti  $p = .004$  (analize MANOVA) i  $p = .004$  (Diskriminativna analize) može se zaključiti da postoji razlika i jasno definisana granica između Eksperimentalne i Kontrolne grupe ispitanika kod motoričkih varijabli (1) na finalnom merenju (Tabela 25), što je bilo logično i očekivati jer je eksperimentalna grupa merena nakon troipomesečnog eksperimentalnog tretmana.

**Tabela 26. Značajnost pojedinačnih razlika motoričkih varijabli (1) između E i K grupe na finalnom merenju**

ANOVA	F	p	Koeficijent diskriminacije
Izdržaj u zgibu	1.852	.177	.003
Duboki pretklon	.408	.524	.000
T-test	14.155	.000	.126

Legenda: F - test za univarijatnu analizu varijanse, p - nivo značajnosti razlike između grupa unutar jedne varijable

Što se tiče pojedinačnih razlika između tretiranih varijabli (Tabela 26), možemo konstatovati da postoji statistički značajna razlika između E i K grupe na finalnom merenju u varijabli T-test ( $p = .000$ ), dok u varijablama Izdržaj u zgibu ( $p = .177$ ) i Duboki pretklon ( $p = .524$ ) ne postoji statistički značajna razlika.

Koeficijent diskriminacije upućuje na to da su sve tri varijable dale doprinos diskriminaciji između E i K grupe ispitanika na finalnom merenju u motoričkim varijablama (1) i to: T-test (.126), Izdržaj u zgibu (.003) i Duboki pretklon (.000). Međutim, potrebno je napomenuti da postoje latentna obeležja po kojima pojedinačno nije utvrđena značajna razlika između grupa, a diskriminativna analiza ih je ipak uključila u strukturu koja diskriminiše pomenute dve grupe, a to su Izdržaj u zgibu (.177) i Duboki pretklon (.524).

**Tabela 27. Mahalanobisova distanca motoričkih varijabli (1) između E i K grupe na finalnom merenju**

Grupa	E	K
E	.00	.76
K	.76	.00

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

Na osnovu Mahalanobisove distance možemo zaključiti da je rastojanje između E i K grupe ispitanika u varijablama motoričkih sposobnosti (1) na finalnom merenju umereno. (Tabela 27).

**Tabela 28. Značajnost razlika motoričkih varijabli (2) između E i K grupe na finalnom merenju**

Analiza razlika	n	F	p
MANOVA	4	11.870	.000
Diskriminativna	4	11.780	.000

Legenda: n - broj testiranih varijabli, F - test za multivarijatnu analizu varijanse i diskriminativnu analizu, p - nivo značajnosti razlike između grupa u sistemu primenjenih varijabli

U Tabeli 28. prikazana je značajnost razlika između motoričkih varijabli (2) kod E i K grupe na finalnom merenju. Na osnovu vrednosti  $p = .000$  (analize MANOVA) i  $p = .000$  (Diskriminativne analize), može se konstatovati da postoji statistički značajna razlika između E i K grupe ispitanika, kao i jasno definisana granica između ovih pomenutih grupa.

**Tabela 29. Značajnost pojedinačnih razlika motoričkih varijabli (2) između E i K grupe na finalnom merenju**

ANOVA	F	p	Koeficijent diskriminacije
Trčanje 100m	10.853	.001	.103
Poslednjih 20m na 100m	24.006	.000	.068
Trčanje 60m	37.117	.000	.223
Trčanje 1000m	8.548	.004	.003

Legenda: F - test za univarijatnu analizu varijanse, p - nivo značajnosti razlike između grupa unutar jedne varijable

Inspekcijom Tabele 29. može se konstatovati da je uočena statistički značajna razlika između pojedinačnih varijabli kod E i K grupe ispitanika: Trčanje 100m ( $p = .001$ ), Poslednjih 20m na 100m ( $p = .000$ ), Trčanje 60m ( $p = .000$ ) i Trčanje 1000m ( $p = .004$ ).

Koeficijent diskriminacije upućuje na to da su sve četiri varijable dale doprinos diskriminaciji između E i K grupe ispitanika u motoričkim varijablama (2) i to: Trčanje 60m (.223), Trčanje 100m (.103), Poslednjih 20m na 100m (.068), i Trčanje 1000m (.003), što znači da su se vremena u svim testiranim distancama trčanja poboljšala nakon eksperimentalnog tretmana.

**Tabela 30. Mahalanobisova distanca motoričkih varijabli (2) između E i K grupe na finalnom merenju**

Grupa	E	K
E	.00	1.39
K	1.39	.00

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

Na osnovu Mahalanobisove distance možemo konstatovati da je rastojanje između E i K grupe ispitanika u varijablama motoričkih sposobnosti (2) na finalnom merenju veće (Tabela 30).

**Tabela 31. Značajnost razlika motoričkih varijabli (3) između E i K grupe na finalnom merenju**

Analiza nrazlika	n	F	p
MANOVA	3	11.870	.000
Diskriminativna	3	11.870	.000

Legenda: n - broj testiranih varijabli, F - test za multivarijatnu analizu varijanse i diskriminativnu analizu, p - nivo značajnosti razlike između grupa u sistemu primenjenih varijabli

Na osnovu prikazanih vrednosti  $p = .000$  (analize MANOVA) i  $p = .000$  (Diskriminativna analize) (Tabela 31), može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika i jasno definisana granica između Eksperimentalne i Kontrolne grupe ispitanika kod motoričkih varijabli (3) na finalnom merenju.

**Tabela 32. Značajnost pojedinačnih razlika motoričkih varijabli (3) između E i K grupe na finalnom merenju**

ANOVA	F	p	Koeficijent diskriminacije
Čučanj	.302	.584	.028
Podizanje trupa	24.838	.000	.181
Taping nogom	1.851	.177	.031

Legenda: F - test za univarijatnu analizu varijanse, p - nivo značajnosti razlike između grupa unutar jedne varijable

U Tabeli 32. prikazane su pojedinačne razlike i njihova značajnost između motoričkih varijabli (3) kod E i K grupe na finalnom merenju. Uvidom u ovu tabelu možemo konstatovati da



postoji statistički značajna razlika između ove dve grupe ispitanika kod jedne varijable i to: Podizanje trupa ( $p = .000$ ). Kod druge dve varijable nije uočena značajna razlika pojedinačnim upoređivanjem: Čučanj ( $p = .584$ ) i Taping nogom (.177). Koeficijent diskriminacije upućuje na to da su sve tri varijable dale doprinos diskriminaciji u ovom sistemu, počevši od najveće razlike, i to: Podizanje trupa (.181), Taping nogom (.031) i Čučanj (.028). I u ovom slučaju je potrebno napomenuti da postoje dva latentna obeležja po kojem nije utvrđena značajna razlika između grupa, a diskriminativna analiza ih je ipak uključila u strukturu po kojoj se grupe značajno razlikuju, a to su: Čučanj (.584) i Taping nogom (.177).

**Tabela 33. Mahalanobisova distanca motoričkih varijabli (3) između E i K grupe na finalnom merenju**

Grupa	E	K
E	.00	1.39
K	1.39	.00

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

Na osnovu Mahalanobisove distance možemo konstatovati da je rastojanje između E i K grupe ispitanika u varijablama motoričkih sposobnosti (3) na finalnom merenju veće. (Tabela 33). Bilo je i za očekivati veće rastojanje između grupa jer u ovoj tački merenja postoje statistički značajne razlike.

### 7.3.2. Analiza razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta E i K grupe na finalnom merenju.

**Tabela 34. Značajnost razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe na finalnom merenju**

Analiza razlika	n	F	p
MANOVA	7	13.770	.000
Diskriminativna	7	13.549	.000

Legenda: n - broj testiranih varijabli, F - test za multivarijatnu analizu varijanse i diskriminativnu analizu, p - nivo značajnosti razlike između grupa u sistemu primenjenih varijabli

U Tabeli 34. prikazana je značajnost razlika između varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta kod E i K grupe na finalnom merenju. Na osnovu vrednosti  $p=.000$  (analize MANOVA) i  $p=.000$  (Diskriminativne analize), može se konstatovati da postoji statistički značajna razlika između E i K grupe ispitanika kod varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta na finalnom merenju, što znači da postoji jasno definisana granica između ovih pomenutih grupa.

**Tabela 35. Značajnost pojedinačnih razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe na finalnom merenju**

ANOVA	F	p	Koeficijent diskriminacije
Skok iz polučučnja	14.302	.000	.001
Skok kroz polučučanj	7.450	.007	.001
Skok zamahom	5.161	.025	.004
Broj skokova 15s	28.411	.000	.802
Prosečna visina skoka	13.824	.000	.379
Maksimalna snaga skoka	7.715	.007	.012
Prosečna snaga skoka	9.347	.003	.010

Legenda: F - test za univarijatnu analizu varijanse, p - nivo značajnosti razlike između grupa unutar jedne varijable

Kada govorimo o pojedinačnim razlikama između tretiranih varijabli (Tabela 35), možemo konstatovati da postoji statistički značajna razlika između E i K grupe na finalnom merenju i to u svim tretiranim varijablama: Skok iz polučučnja ( $p=.000$ ), Skok kroz polučučanj ( $p=.007$ ), Skok zamahom ( $p=.025$ ), Broj skokova 15s ( $p=.000$ ), Prosečna visina skoka ( $p=.000$ ), Maksimalna snaga skoka ( $p=.007$ ) i Prosečna snaga skoka ( $p=.003$ ).

Koeficijent diskriminacije upućuje na to da je svih sedam tretiranih varijabli dalo doprinos diskriminaciji između E i K grupe ispitanika na finalnom merenju u varijablama eksplozivne snage donjih ekstremiteta i to: Broj skokova 15s (.802), Prosečna visina skoka (.379), Maksimalna snaga skoka (.012), Prosečna snaga skoka (.010) Skok zamahom (.004), Skok kroz polučučanj (.001) i Skok iz polučučnja (.001)

**Tabela 36. Mahalanobisova distanca varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe na finalnom merenju**

Grupa	E	K
E	.00	2.01
K	2.01	.00

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

Mahalanobisova distanca (Tabela 36.) nam ukazuje na to da je rastojanje između E i K grupe ispitanika kod varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta donjih ekstremiteta na finalnom merenju veće.

#### 7.4. Analiza razlika eksperimentalnog i kontrolnog tretmana između E i K grupe

U ovom poglavlju prikazane su razlike motoričkog sistema varijabli u 3 dela, kao i varijable eksplozivne snage donjih ekstremiteta između tretmana. Sa eksperimentalnom grupom je rađen troipomesečni tretman treninga, dok se drugi tretman odnosi na kontrolnu grupu koja nije radila trenažni tretman, već samo napomenute aktivnosti koje su opisane u uzorku ispitanika.

##### 7.4.1. Analiza razlika motoričkih varijabli eksperimentalnog i kontrolnog tretmana kod E i K grupe

Kao i u prethodnim potpoglavljima, motoričke varijable su analizirane u 3 grupe radi dobijanja što pouzdanijih rezultata.

**Tabela 37. Značajnost razlika između E i K grupe kod motoričkih varijabli (1) nakon primenjenih tretmana**

Analiza razlika	n	F	p
MANCOVA	3	103.446	.000
Diskriminativna	3	107.763	.000

Legenda: n – broj testiranih varijabli, F – test za multivarijatnu analizu kovarijanse, p – nivo značajnosti razlika između grupa u sistemu primenjenih varijabli

U Tabeli 37. prikazana je značajnost razlika motoričkih varijabli (1) nakon primenjenih tretmana kod E i K grupe.

Na osnovu prikazanih vrednosti  $p = .000$  (analiza MANCOVA) i  $p = .000$  (Diskriminativna analiza), (Tabela 37.) može se zaključiti da postoji razlika, kao i jasno definisana granica između eksperimentalnog i kontrolnog tretmana ispitanika u motoričkim varijablama (1). Ovo nam govori da je tretman eksperimentalne grupe bio uspešan jer su dobijene statistički značajne razlike u ovim motoričkim varijablama.

**Tabela 38. Značajnost pojedinačnih razlika između E i K grupe kod motoričkih varijabli (1) nakon primenjenih tretmana**

ANCOVA	F	p
Izdržaj u zgibu	6.529	.012
Duboki pretklon	113.620	.000
T-test	176.253	.000

Legenda: F – test univarijatne analize kovarijanse, p – nivo značajnosti između grupa unutar jedne varijable.

Što se tiče pojedinačnih inspekcija varijabli, (Tabela 38.), možemo konstatovati da je dobijena statistički značajna razlika (p) između svih varijabli ovog sistema između dva tretmana: Izdržaj u zgibu .012, Duboki pretklon .000 i T-test .000.

**Tabela 39. Korigovane sredine i intervali poverenja E i K grupe kod motoričkih varijabli (1) nakon primenjenih tretmana**

Grupe		Varijabla	Korigovane sredine		Interval poverenja	
E	K	Izdržaj u zgibu	49.55	47.67	.43	3.34
E	K	Duboki pretklon	32.60	29.80	2.28	3.32
E	K	T-test	9.62	10.04	-.47	-.35

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

U Tabeli 39. prikazane su korigovane sredine, kao i intervali poverenja pojedinačnih motoričkih varijabli (1) nakon tretmana.

Činjenica da interval poverenja ni u jednoj varijabli ne sadrži nulu, navodi nas na zaključak da postoji razlika između E i K grupe ispitanika: Izdržaj uzgibu (.43 / 3.34); Duboki pretklon (2.28 / 3.32); T-test (-.47 / -.35)

Ovakva analiza nam daje za pravo da konstatujemo da je eksperimentalna grupa sa većim vrednostima korigovanih sredina, te da je eksperimentalni tretman značajno uticao da se ove razlike pojave i da možemo zaključiti da nam je eksperimentalni tretman bio uspešan

U Tabeli 40. prikazana je značajnost razlika motoričkih varijabli (2) nakon primenjenih tretmana kod E i K grupe.

**Tabela 40. Značajnost razlika između E i K grupe kod motoričkih varijabli (2) nakon primenjenih tretmana**

Analiza razlika	n	F	p
MANCOVA	4	87.690	.000
Diskriminativna	4	91.309	.000

Legenda: n – broj testiranih varijabli, F – test za multivarijatnu analizu kovarijanse, p – nivo značajnosti razlika između grupa u sistemu primenjenih varijabli

Uvidom u Tabelu 40. i na osnovu prikazanih vrednosti  $p = .000$  (analiza MANCOVA) i  $p = .000$  (Diskriminativna analiza), može se videti da postoji razlika, kao i jasno definisana granica između eksperimentalnog i kontrolnog tretmana ispitanika u motoričkim varijablama (2). Dobijeni rezultati nam takođe govore da je tretman eksperimentalne grupe bio uspešan jer su dobijene statistički značajne razlike u ovim motoričkim varijablama.

**Tabela 41. Značajnost pojedinačnih razlika između E i K grupe kod motoričkih varijabli (2) nakon primenjenih tretmana**

ANCOVA	F	p
Trčanje 100m	123.407	.000
Poslednjih 20m na 100m	100.925	.000
Trčanje 60m	207.821	.000
Trčanje 1000m	61.725	.000

Legenda: F – test univarijatne analize kovarijanse, p – nivo značajnosti između grupa unutar jedne varijable.

Kada govorimo o pojedinačnim varijablama ovog sistema (Tabela 41.), možemo zaključiti da je dobijena statistički značajna razlika (p) između svih varijabli ovog sistema između dva tretmana: Trčanje 100m (.000), Poslednjih 20m na 100m (.000), Trčanje 60m (.000) i Trčanje 1000m (.000).

**Tabela 42. Korigovane sredine i intervali poverenja E i K grupe kod motoričkih varijabli (2) nakon primenjenih tretmana**

Grupe		Varijabla	Korigovane sredine		Interval poverenja	
E	K	Trčanje 100m	11.78	12.12	-.40	-.28
E	K	Poslednjih 20m na 100m	2.50	2.69	-.23	-.15
E	K	Trčanje 60m	7.93	8.30	-.42	-.32
E	K	Trčanje 1000m	216.13	228.12	-14.82	-9.16

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

U Tabeli 42. prikazane su korigovane sredine, kao i intervali poverenja pojedinačnih motoričkih varijabli (2) nakon tretmana.

Obzirom da interval poverenja ni u jednoj od tretiranih varijabli ne sadrži nulu, može se zaključiti da postoji razlika između E i K grupe ispitanika: Trčanje 100m (-.40 / -.28); Poslednjih 20m na 100m (-.23 / -.15); Trčanje 60m (-.42 / -.32) i Trčanje 1000m (-14.82 / -9.16).

Uvidom u istu tabelu može se primetiti da je prisutna inverzna metrika, tj. da manje vrednosti korigovanih sredina eksperimentalne grupe ukazuju da je postignut bolji rezultat u svim testiranim varijablama ovog sistema, što ukazuje na to da je eksperimentalni tretman uticao na ovakav ishod rezultata.

**Tabela 43. Značajnost razlika između E i K grupe kod motoričkih varijabli (3) nakon primenjenih tretmana**

Analiza razlika	n	F	p
MANCOVA	4	80.126	.000
Diskriminativna	4	70.030	.000

Legenda: n – broj testiranih varijabli, F – test za multivarijatnu analizu kovarijanse, p – nivo značajnosti razlika između grupa u sistemu primenjenih varijabli

Na osnovu prikazanih vrednosti  $p = .000$  (analiza MANCOVA) i  $p = .000$  (Diskriminativna analiza), (Tabela 43.) može se zaključiti da postoji razlika, kao i jasno definisana granica između eksperimentalnog i kontrolnog tretmana ispitanika u motoričkim varijablama (3). Dobijeni rezultati nam govore da je tretman eksperimentalne grupe bio uspešan, jer su dobijene statistički značajne razlike u tretiranim motoričkim varijablama.

**Tabela 44. Značajnost pojedinačnih razlika između E i K grupe kod motoričkih varijabli (3) nakon primenjenih tretmana**

ANCOVA	F	p
Čučanj	51.808	.000
Podizanje trupa	128.881	.000
Taping nogom	119.821	.000

Legenda: F – test univarijatne analize kovarijanse, p – nivo značajnosti između grupa unutar jedne varijable

U Tabeli 44. prikazana je pojedinačna analiza varijabli, na osnovu koje se može konstatovati da je dobijena statistički značajna razlika (p) između svih varijabli ovog sistema između dva tretmana: Čučanj (.000), Podizanje trupa (.000) i Taping nogom (.000).

**Tabela 45. Korigovane sredine i intervali poverenja E i K grupe kod motoričkih varijabli (3) nakon primenjenih tretmana**

Grupe		Varijable	Korigovane sredine		Interval poverenja	
E	K	Čučanj	54.05	47.52	4.74	8.31
E	K	Podizanje trupa	29.09	25.58	2.93	4.09
E	K	Taping nogom	28.94	25.39	2.93	4.17

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

U Tabeli 45. prikazane su korigovane sredine, kao i intervali poverenja pojedinačnih motoričkih varijabli (3) nakon tretmana.

Može se primetiti da ni jedna od tretiranih varijabli ne sadrži nulu, te se zaključuje da postoji razlika između E i K grupe ispitanika: Čučanj (4.74 / 8.31); Podizanje trupa (2.93 / 4.09) i Taping nogom (2.93 / 4.17).

Pregledom iste tabele, može se zaključiti da eksperimentalna grupa ima veće vrednosti korigovanih sredina, a najveći doprinos tome može se pripisati samom eksperimentalnom tretmanu koji je i primenjen na pomenutoj grupi.

#### **7.4.2. Analiza razlika varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta eksperimentalnog i kontrolnog tretmana kod E i K grupe**

**Tabela 46. Značajnost razlika između E i K grupe kod varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta nakon primenjenih tretmana**

Analiza razlika	n	F	p
MANCOVA	7	167.841	.000
Diskriminativna	7	137.327	.000

Legenda: n – broj testiranih varijabli, F – test za multivarijatnu analizu kovarijanse, p – nivo značajnosti razlika između grupa u sistemu primenjenih varijabli

Vrednosti  $p = .000$  (analize MANCOVA) i  $p = .000$  (Diskriminativne analize), koje su prikazane u Tabeli 46., nam govore da postoji razlika kao i jasno definisana granica između



eksperimentalnog i kontrolnog tretmana ispitanika u varijablama eksplozivne snage donjih ekstremiteta. To nam govori da je tretman eksperimentalne grupe bio uspešan jer su dobijene statistički značajne razlike u ovim varijablama eksplozivne snage donjih ekstremiteta.

**Tabela 47. Značajnost pojedinačnih razlika između E i K grupe kod varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta nakon primenjenih tretmana**

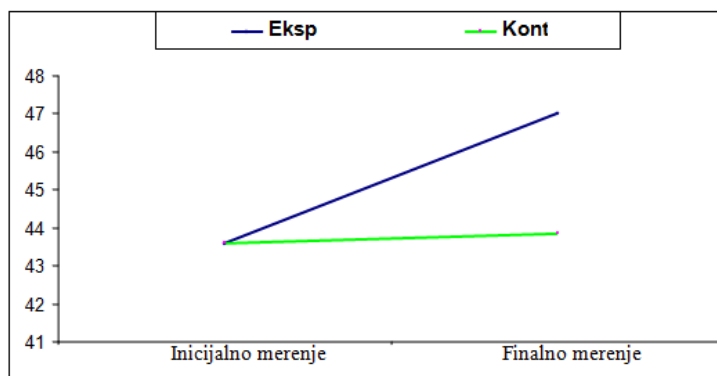
ANCOVA	F	p
Skok iz polučučnja	170.002	.000
Skok kroz polučučanj	275.795	.000
Skok zamahom	33.366	.000
Broj skokova 15s	61.515	.000
Prosečna visina skoka	507.853	.000
Maksimalna snaga skoka	167.237	.000
Prosečna snaga skoka	287.628	.000

Legenda: F – test univarijatne analize kovarijanse, p – nivo značajnosti između grupa unutar jedne varijable.

Što se tiče pojedinačnih inspekcija varijabli, (Tabela 47.), možemo zaključiti da je dobijena statistički značajna razlika (p) između svih varijabli ovog sistema između dva tretmana: Skok iz polučučnja (.000), Skok kroz polučučanj (.000), Skok zamahom (.000), Broj skokova 15s (.000), Prosečna visina skoka (.000), Maksimalna snaga skoka (.000) i Prosečna snaga skoka (.000).

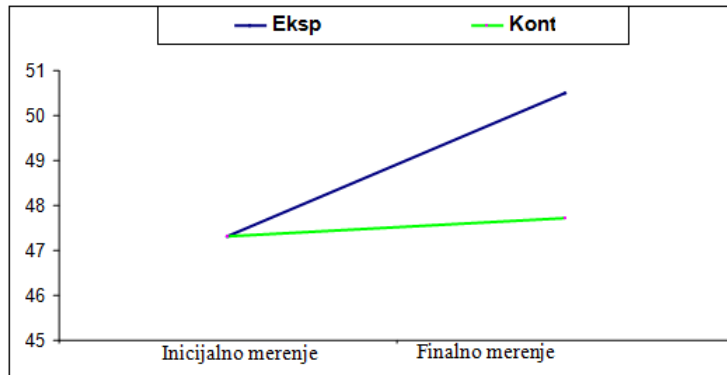
U grafikonima 1-7, prikazan je trend razvoja pojedinačnih varijabli eksplozivne snage kod E i K grupe nakon eksperimentalnog tretmana.

### Skok iz polučučnja



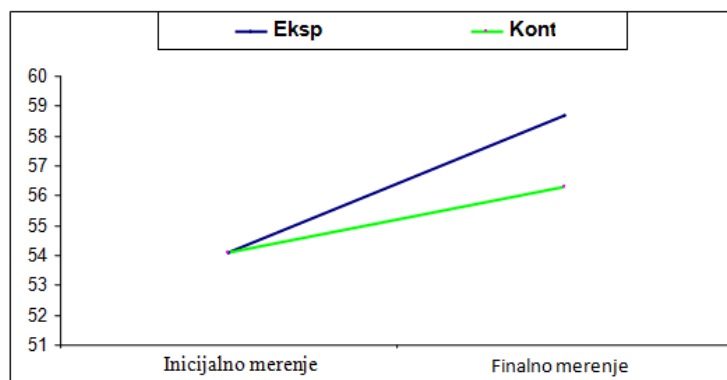
Grafikon 1. Trend razvoja rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe u varijabli *Skok iz polučučnja* nakon troipomesečnog tretmana

### Skok kroz polučučanj



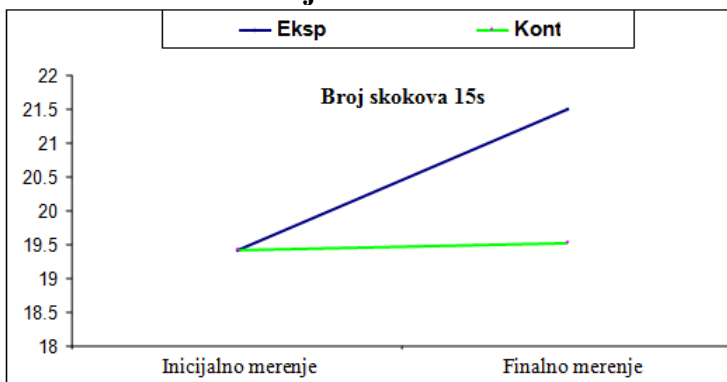
Grafikon 2. Trend razvoja rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe u varijabli *Skok kroz polučučanj* nakon troipomesečnog tretman

### Skok zamahom



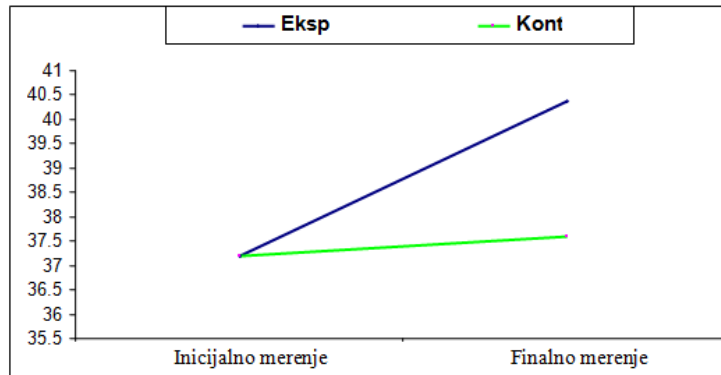
Grafikon 3. Trend razvoja rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe u varijabli *Skok zamahom* nakon troipomesečnog tretmana

### Broj skokova 15s



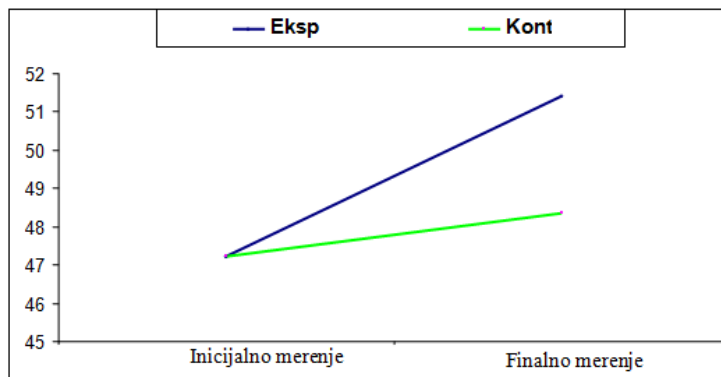
Grafikon 4. Trend razvoja rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe u varijabli *Broj skokova 15s* nakon troipomesečnog tretmana

### Prosečna visina skoka



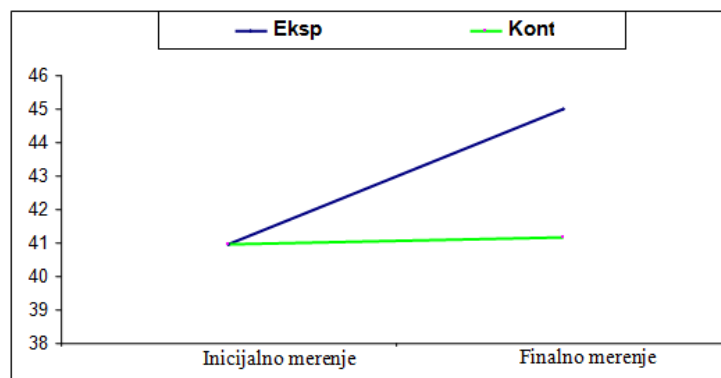
Grafikon 5. Trend razvoja rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe u varijabli *Prosečna visina skoka* nakon troipomesečnog tretmana

### Maksimalna snaga skoka



Grafikon 6. Trend razvoja rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe u varijabli *Maksimalna snaga skoka* nakon troipomesečnog tretmana

### Prosečna snaga skoka



Grafikon 7. Trend razvoja rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe u varijabli *Prosečna snaga skoka* nakon troipomesečnog tretmana

U Tabeli 48. prikazane su korigovane sredine, kao i intervali poverenja pojedinačnih varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta donjih ekstremiteta nakon tretmana.

Činjenica da interval poverenja ni u jednoj varijabli ne sadrži nulu, dovodi do zaključka da postoji razlika između E i K grupe ispitanika: Skok iz polučučnja (3.17 / 4.27), Skok kroz polučučanj (3.34 / 4.15), Skok zamahom (1.22 / 2.41), Broj skokova 15s (1.45 / 2.30), Prosečna visina skoka (3.18 / 3.76), Maksimalna snaga skoka (3.35 / 4.52) i Prosečna snaga skoka (3.42 / 4.26).

**Tabela 48. Korigovane sredine i intervali poverenja E i K grupe kod varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta nakon primenjenih tretmana**

Grupe		Varijabla	Korigovane sredine		Interval poverenja	
E	K	Skok iz polučučnja	47.31	43.59	3.17	4.27
E	K	Skok kroz polučučanj	51.01	47.26	3.34	4.15
E	K	Skok zamahom	58.39	56.57	1.22	2.41
E	K	Broj skokova 15s	21.45	19.57	1.45	2.30
E	K	Prosečna visina skoka	40.73	37.26	3.18	3.76
E	K	Maksimalna snaga skoka	51.87	47.93	3.35	4.52
E	K	Prosečna snaga skoka	45.02	41.18	3.42	4.26

Legenda: E – eksperimentalna grupa, K – kontrolna grupa

Takođe, uvidom u rezultate korigovanih sredina analiziranih varijabli može se konstatovati da eksperimentalna grupa ima veće vrednosti istih u odnosu na kontrolnu grupu, te da je eksperimentalni tretman bio uspešan.

## 8. DISKUSIJA

Svaki trenažni proces, kao i naš eksperimentalni tretman, mora biti organizovan i planirano vremenski ograničen proces, sa stalnim promenljivim ciklusima. Krajnji rezultat koji se očekuje je da se organizam transformiše i prevede iz inicijalnog stanja, u novo, finalno stanje koji rezultira očekivanim napretkom. Ovakav proces dovodi do potrebe da se i inicijalno i finalno stanje daju po istim kriterijumima, kako bi komparacija rezultat bila moguća (Issurin, 2009). U našem istraživanju inicijalnom merenju od 17 testova su se podvrgli adolescenti, te su se na osnovu dobijenih rezultata formirale dve grupe. Težnja je bila da obe grupe (i eksperimentalna i kontrolna) budu približno jednake u 17 tretiranih varijabli. Prosečna visina ( $AS=181.43\pm 7.42$  cm) i telesna masa ( $AS=80.08\pm 10.07$  kg) ispitanika je veoma slična kao i kod adolescenata iz Hrvatske (visina  $AS=182,5\pm 5,94$  cm; telesna masa  $AS=77,2\pm 9,03$  kg), koji su se takođe rekreativno bavili različitim sportskim aktivnostima (Šegregur i Kuhar, 2012).

Multivarijatna analiza varijanse u 3 motorička podsistema je potvrdila da na inicijalnom merenju nema razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe ispitanika, obzirom na vrednosti statističke značajnosti u prvom podsistemu ( $p= .355$ ), u drugom ( $p= .148$ ) i u trećem podsistemu ( $p= .203$ ). U prvom motoričkom podsistemu nije se pokazala jasno definisana granica između E i K grupe (diskriminativna analiza  $p= .196$ ), dok se kod drugih motoričkih varijabli prikazala definisana granica, što verovatno ukazuje na to da postoje latentna obeležja koja u sadejstvu sa ostalim obeležjima, sintetizovano, doprinose diskriminaciji grupa ( $p= .081$  i  $p= .070$ ). U pojedinačnim analizama razlika svih motoričkih varijabli nismo dobili statističku značajnost osim kod varijable Taping nogom ( $p= .051$ ), gde je opet vrednost statističke značajnosti postigla graničnu vrednost, te se i na taj način pokazalo da su E i K grupa približno jednake. Istim analizama su podvrgnuti rezultati obe grupe ispitanika i u varijablama eksplozivne snage. Multivarijatna analiza varijanse je pokazala da nema značajnih razlika u ispoljavanju eksplozivne snage između E i K grupe ( $p= .476$ ). Diskriminativna analiza je jednakost grupa potvrdila sa činjenicom da čak ne postoji ni značajna razlika ni definisana granica između grupa ispitanika na inicijalnom merenju.

Kako su metodološki preduslovi za realizaciju eksperimenta ispunjeni, pristupilo se eksperimentalnom tretmanu sa E grupom, te kontrolnom tretmanu sa K grupom.

Nakon troipomesečnog eksperimentalnog tretmana izvršeno je drugo merenje i analizirane su razlike između grupa. Multivarijatna analiza varijanse je pokazala da postoji statistički značajna razlika između E i K grupe ( $p = .004$ ), dok je Diskriminativnom analizom utvrđeno da postoji jasno definisana granica između grupa u prvoj grupi motoričkih varijabli ( $p = .004$ ). U ovom momentu su vidne samo razlike između E i K grupe i ako se još uvek ne zna koja grupa ima bolje rezultate, iako možemo pretpostaviti da je došlo do pomenute razlike zbog primenjenog eksperimentalnog tretmana kod E grupe.

Kod pojedinačnih varijabli prve grupe motoričkih testova, univarijatnom analizom varijanse, statistička značajnost je utvrđena samo kod varijable T-test  $p = .000$ , što potvrđuju i prosečne vrednosti E grupe ( $AS = 9.62 \pm .53$ ) i K grupe ( $AS = 10.04 \pm .58$ ).

Varijable Duboki pretklon i Izdržaj u zgibu nisu dale pojedinačnu značajnost, iako su rezultati u oba testa prosečno numerički bolji tj. veći kod ispitanika E grupe. Ispitanici E grupe ovog istraživanja su postigli bolje prosečne rezultate na finalnom merenju u varijabli Duboki pretklon ( $AS = 31.58 \pm 5.89$ ) u odnosu na adolescente koji se rekreativno bave karateom ( $AS = 26.67 \pm 5.94$ ) (Grubješić i Stanković, 2020), dok su u odnosu na sportiste, rukometaše, ispitanici ovog istraživanja postigli značajno slabije rezultate ( $AS = 44,27 \pm 4,59$ ), što je i očekivano (Muratović, Vujović, Bojanić i Georgiev, 2014). Ispitanici E grupe su takođe postigli bolje rezultate u varijabli Izdržaj u zgibu u odnosu na K grupu, iako nije utvrđena statistički značajna razlika. Dobijeni rezultati istraživanja u varijabli Izdržaj u zgibu, koreliraju sa onima koje su dobili Šegregur i Kuhar (2012) prilikom istraživanja antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti adolescenata, gde su njihovi ipitanici muškog pola prosečno izdržali u zgibu  $47,2 \pm 20,74$  sekundi, dok su ispitanici E grupe izdržali u proseku  $50.79 \pm 14.91$  sekundi.

U prvoj grupi motoričkih testova, u varijabli T-test, gde je utvrđena statistički značajna razlika između grupa, ispitanicima E grupe je u proseku bilo potrebno  $9.62 \pm .53$  sekundi za izvršenje zadanog testa. Dobijeni rezultati su bolji u odnosu na adolescente, košarkaše, koji su vežbali trening snage na izonercijalnom trenažeru ( $AS = 10.07 \pm .10$ ) i one koji su vežbali tradicionalni izodinamički trening snage sa slobodnim tegovima ( $AS = 10.04 \pm .09$ ) (Mikić, 2018). Činjenica da je samo statistička značajnost jedne varijable, T-testa, u sistemu uticala na značajne razlike, navodi nas na pretpostavku da je ta sposobnost kompleksno dominantna u sistemu i da postoje latentna obeležja koja u sadejstvu sa ovima sintetizovano doprinose značajnosti razlika celokupnog sistema.

Drugu grupu motoričkih varijabli čine rezultati trčanja na različitim distancama. Analizom (MANOVA), dobijena je statistički značajna razlika između E i K grupe ( $p = .000$ ), kao i jasno diskriminisana granica između njih ( $p = .000$ ). Pojedinačnim upoređivanjem varijabli možemo konstatovati da su sve varijable trčanja pokazale značajnu razliku između dve ispitivane grupe ispitanika ( $p = .001, .000, .000, .004$ ), te je bilo logično i očekivati da ceo sistem ima visoku značajnost diskriminacije. Pretpostavlja se da je eksperimentalni tretman kao uticaj na razvoj eksplozivne snage poboljšao rezultate trčanja jer je poznato da se razvojem bilo kog vida snage, tako i eksplozivne, značajno povećava brzina trčanja. Istraživači i treneri koristili su mnoge metode i sredstva za trening snage kako bi poboljšali ubrzanje i maksimalnu brzinu sportista povećavajući snagu njihovih mišića, a te metode i njihovu učinkovitost je nauka i dokazala (Smirniotou, Katsikas, Paradisis, Argeitaki, Zacharogiannis i Tziortzis, 2008). Prilikom primene različitih metoda i sredstava u trenažnom procesu, razni specifični načini treninga otpora se široko koriste za poboljšanje performansi sprinta (Saraslanidis, 2000). Brojne studije su dokumentovale akutne efekte različitih sredstava za vežbanje u treningu otpora, na performanse sprinta (Spinks, Murray, Spinks i Lockie, 2007; Hrysomallis, 2012; Clark, Stearne, Walts i Miller, 2010). Sprint zahteva visoku sposobnost ubrzanja i posledično zadovoljavajuću snagu, što naglašava značaj odnosa između snage i performansi brzine, jer su one određene različitim testovima skakanja i merenjima brzine (Smirniotou, Katsikas, Paradisis, Argeitaki, Zacharogiannis i Tziortzis, 2008). Takođe, relativna snaga ima jake do vrlo jake korelacije sa brzinom trčanja (Nimphius, McGuigan i Newton, 2010; Backer i Nance, 1999). U trenažnom procesu su i mala i velika opterećenja, kao što su primenjena u ovom istraživanju, važni alati za obuku za poboljšanje brzine u različitim fazama brzine i na kratkim razdaljinama (Maulder, Bradshaw i Keogh, 2008). Veza između performansi skakanja i trčanja u uslovima opterećenja od 20% telesne mase je primećena na rastojanjima do 60 m (Smirniotou i sar., 2008).

Dalje, obzirom da su ispitanici adolescenti, većina ispitanika je najverovatnije, bila u grupi zrelosti koja obuhvata fazu nakon pika rasta, tj. povećanja telesne visine. Kod adolescenata u ovoj fazi, rezultat tradicionalnog treninga snage jeste znatno pozitivniji odgovor na ubrzanje i visinu skoka u čučnju. Bez obzira na sazrevanje, čini se da kombinovani trening, koji je primenjen i u ovom istraživanju, pruža najveću priliku većini pojedinaca da naprave poboljšanja u skoku i sprintu (Radnor, Lloyd i Oliver, 2017; Kotzamanidis i sar., 2005).

Pored toga, utvrđena je statistički značajna razlika između E i K grupe u varijabli Trčanje na 1000 metara i poboljšanje rezultata u E grupi. Rezultati istraživanja su u skladu sa literaturom gde se navodi da trening snage može dovesti do poboljšanih performansi izdržljivosti kod prethodno neutreniranih ispitanika (Hickson, Dvorak, Gorostiaga, Kurowski i Foster, 1988; Marciniak, Potts, Schlabach, Will, Dawson i Hurley, 1999; McCarthy, Agre, Graf, Pozniak i Vailas, 1995). Istovremeni trening eksplozivne snage, uključujući sprint i trening izdržljivosti, dovodi do značajnog poboljšanja performansi trčanja na 5 km bez promena  $Vo_2$  maks ili drugih aerobnih promenljivih snage. Sugerise se da je ovo poboljšanje rezultat poboljšanih neuromišićnih karakteristika koje su prenete u snagu mišića (Paavolainen, Hakkinen, Hamalainen, Nummela i Rusko, 1999). Čak se trening snage preporučuje kod rekreativnih maratonaca, da bi se osigurao bolji koordinativni transfer efekata treninga snage i povećali njegovi fiziološki efekti (Ferrauti, Bergermann i Fernandez-Fernandez, 2010). U skladu sa navedenim, najverovatnije da je primenjeni trening snage doveo, osim poboljšanja brzine i do povećanja aerobne izdržljivosti ispitanika E grupe.

Motoričke varijable treće grupe (Čučanj, Podizanje trupa i Taping nogom), takođe su pokazale razlike na finalnom merenju između grupa, tretirane kao celokupan sistem (MANOVA  $p = .000$ ). Isto tako, pokazala se i jasno definisana granica između E i K grupe (Diskriminativna analiza  $p = .000$ ) u kojoj su doprinos diskriminaciji dale sve tri varijable, počevši od najveće razlike tj. najveće diskriminacije i to: Podizanje trupa (.181), Taping nogom (.031) i Čučanj (.028). Iako je jedino varijabla Podizanje trupa pokazala statistički značajnu razliku na nivou  $p = .000$ , univarijatnom analizom varijanse, po koeficijentima diskriminacije se vidi da i druge dve varijable razlikuju grupe. To možemo pripisati latentnim dimenzijama motoričkog sistema, gde i druge sposobnosti, koje su u neposrednoj vezi sa tretiranim sposobnostima imaju izražen uticaj na rezultat. Iako one nisu merene, tj. istraživane, niti ih prepoznamo u ovom momentu, imaju uticaj na razvoj određenih sposobnosti. Rezultati istraživanja su u skladu sa rezultatima koje su dobili Šegregur i Kuhar (2012) na 69 adolescenata muškog pola, čija je prosečna vrednost u varijabli Podizanje trupa iznosila  $29.15 \pm 3.68$ , dok je kod E grupe nakon primenjenog tretmana iznosila  $29.40 \pm 4.44$ .

Rezultati istraživanja su u skladu sa literaturom, gde se jasno ukazuje da je trening snage rezultirao poboljšanjem maksimalnih performansi čučnjeva, što se takođe odrazilo na poboljšanja u brzini (Styles, Matthews i Comfort, 2016). Pored toga, poboljšanje rezultata



ispitanika E grupe i navedene razlike se mogu objasniti činjenicom da ispitanici ne pripadaju grupi sportista sa dužim trenažnim stažom kojima je inače potreban veći nivo preopterećenja kako bi se podstakla adaptacija i poboljšanje snage (Styles, Matthews i Comfort, 2016), nego su oni rekreativci, te nije bilo potrebno veliko opterećenje.

U ovom istraživanju ciljani sistem varijabli su bile varijable koje govore o eksplozivnoj snazi ispitanika. Analizom (MANOVA), pokazala se statistički značajna razlika između grupa ( $p = .000$ ). Diskriminativna analiza je takođe pokazala da ima jasno definisane granice ( $p = .000$ ), čemu su svih sedam varijabli u sistemu određenim koeficijentom diskriminacije dale doprinos.

U pojedinačnoj analizi razlika varijabli napredak se može uočiti kod svih varijabli. U ovoj tački analize rezultata još uvek ne možemo tvrditi u korist koje grupe su povećane vrednosti, ali se logički pretpostavlja da je eksperimentalni tretman uticao na razvoj eksplozivne snage, jer je on i bio ciljan za ovu sposobnost. Mora se napomenuti i to da se razlike između grupa nisu pojavile samo u ciljanoj sposobnosti tj. eksplozivnoj snazi, već većinom i u ostalim motoričkim varijablama, što nas navodi na činjenicu da razvojem nekih motoričkih sposobnosti dolazi do poboljšanja rezultata i u drugim, koje su međusobno povezane. Tako su Rahim i Behpur (2005) utvrdili su da kombinovani trening snage sa tegovima i vežbama pliometrije ima najveći uticaj na eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, zatim sledi trening snage sa tegovima i trening pliometrije. Sa druge strane, Jetter i Moir (2008) koji su istraživali uticaj prednjeg i zadnjeg čučnja na brzinu trčanja na 40 metara nakon pauze od 3 minuta ustanovili statistički značajno poboljšanje u brzini trčanja na 10 metara i 20 metara prilikom izvođenja zadnjeg čučnja u poređenju sa ispitanicima koji su primenjivali kontrolni tretman, i poboljšanje u brzini trčanja na 30 metara i 40 metara prilikom izvođenja zadnjeg čučnja u poređenju sa izvođenjem prednjeg čučnja. U studiji koja je istraživala povezanost testa brzine (S60M) i vertikalni skok sa pripremom (CMJ), utvrđene su visoke korelacije između pomenutih varijabli. Na osnovu navedenog može se zaključiti da se razvojem eksplozivne snage donjih ekstremiteta može uticati na brzinu trčanja (Milošević, Kreft i Mučibabić, 2014).

Efekti trenažnog programa se mogu videti upoređujući rezultate ekperimentalne i kontrolne grupe koje su bile podvrgnute ili eksperimentalnom ili kontrolnom tretmanu. Analizama (MANCOVA i ANCOVA) možemo videti razlike između ova dva tretmana. Tako, što se tiče motoričkih varijabli prve grupe, nakon primenjenih tretmana, možemo konstatovati da postoji značajna razlika ( $p = .000$ ), kao i jasno definisana granica između eksperimentalnog i

kontrolnog tretmana ispitanika (Diskriminativna analiza  $p = .000$ ). Pojedinačno analizirano, sve varijable su dale značajan doprinos razlici dva tretmana, a po korigovanim sredinama i intervalu poverenja možemo uočiti u korist koje grupe su te razlike. Kod sve tri varijable ovog sistema, razlike idu u korist E grupe, s tim što u varijabli T-test postoji inverzna metrika. Konstrukcija bilo kakvog trenažnog tretmana ne može obuhvatiti isključivo sredstva za razvoj jedne sposobnosti, već je tretman manje-više kompleksan. I ako je u istraživanju bila ciljana eksplozivna snaga donjih ekstremiteta, uočljivo je da je kompleks vežbi, njihov intenzitet i obim uticao i na razvoj snage drugih mišićnih grupa. Rezultati istraživanja su u skladu sa nalazima Šelija i saradnika (Chelly, Fathloun, Cherif, Amar, i sar., 2009), u čijoj su studiji ispitanici su bili podeljeni na dve grupe: eksperimentalnu, na koju je primenjen trening snage, koji je sadržao određeno progresivno povećanje težine polučučnja i kontrolnu, gde su ispitanici E grupe postigli statistički značajno bolji rezultat u apsolutnoj snazi, maksimalnoj snazi, volumenu četvoroglavog mišića buta, skoku iz polučučnja i sprintu na 40 metara.

Kod druge grupe motoričkih varijabli, ista je situacija kao i kod prethodne. I ako su to varijable koje manifestno govore o brzini, vidljiv je uticaj poboljšanja snage na razvoj brzine. Analizom (MANCOVA) dobijena je značajna razlika na nivou ( $p = .000$ ), kao i diskriminativnom analizom jasno definisana granica između eksperimentalnog i kontrolnog tretmana ispitanika. Analizom (ANCOVA) je dobijeno da su sve varijable značajno doprinele i to na visokom nivou značajnosti, (sve  $p = .000$ ) razlici u celom sistemu. Korigovane sredine i interval poverenja su nam ukazale da razlike idu u korist eksperimentalnog tretmana, tako da možemo konstatovati da je eksperimentalni tretman bio taj koji je značajno uticao na napredak u brzini. Pored visoke povezanosti snage i brzine, još je jedna činjenica kojom možemo objasniti napredak u ovim testovima. Naime, trčanje je niz skokova izvedeno većim ili manjim intenzitetom, gde eksplozivna snaga utiče na dužinu i frekvenciju koraka. Razvijajući eksplozivnu snagu logično je očekivati da će i korak biti duži, te sa istim utroškom energije i tehnikom dobijemo bolji rezultat, tj. brže trčanje (Mihajlović, 2010).

Analizirajući razlike eksperimentalnog i kontrolnog tretmana kod motoričkih varijabli treće grupe, pojavljuje se isti zaključak kao i u prethodnim analizama. Naime, dva tretmana se značajno razlikuju na nivou ( $p = .000$ ) i postoji značajna diskriminacija u rezultatima dva tretmana ( $p = .000$ ). Pojedinačnom analizom varijabli možemo konstatovati da su sve varijable dale statistički značajan doprinos razlikama celog motoričkog sistema (3). Ove varijable se

odnose na snagu drugih velikih mišićnih grupa, kao što su prednja loža buta, glutealni mišić i mišići pregibači trupa, koji se pojavljuju ili kao dominantni mišići u ispoljavanju određene sposobnosti ili kao pomoćne mišićne grupe. Iz ovoga možemo videti da je eksperimentalni tretman značajno uticao i na opštu snagu organizma. Korigovane sredine i interval poverenja nam ukazuju na činjenicu da su se razlike u grupama pojavile zbog boljih rezultata eksperimentalne grupe, što u ovom slučaju možemo pripisati dejstvu eksperimentalnog tretmana.

Diskusija o analizama razlika varijabli eksplozivne snage eksperimentalnog i kontrolnog tretmana nas upućuje na cilj istraživanja, da se kroz primenu konstruisanog modela eksperimentalnog tretmana uoči vidljiv napredak eksperimentalne grupe u razvoju eksplozivne snage.

Analiza (MANCOVA) je pokazala da postoji značajna razlika između eksperimentalnog i kontrolnog tretmana ispitanika u varijablama eksplozivne snage ( $p = .000$ ). Diskriminativna analiza je takođe pokazala jasno definisanu granicu ( $p = .000$ ). Ovoj značajnosti sistema sve pojedinačne varijable su dale statistički značajan doprinos i analizirano čak i pojedinačno (ANCOVA), postoji značajna razlika između varijabli kod ispitanika u oba tretmana. Varijable eksplozivne snage su dobijene testiranjem različitih vrsta skokova gde je uzeta u obzir visina skoka, maksimalna snaga skoka, prosečna snaga skoka, broj skokova itd. Logično je bilo očekivati da, ako se nakon eksperimentalnog tretmana poveća maksimalna snaga, to će povećati i prosečnu snagu u broju izvedenih skokova, kao i da će se povećati i visina skoka. Merenje je izvršeno u laboratorijskim uslovima, te faktor nemogućnosti izvođenja pokreta u tehnici u situacionim uslovima, nije postojao. Korigovane sredine i interval poverenja ukazuju da su sve razlike u korist eksperimentalne grupe što nam daje za pravo da zaključimo da je eksperimentalni tretman uticao da se eksplozivna snaga značajno razvije. Sve značajnosti razlika kod ovog sistema eksplozivne snage su veoma visoke ( $p = .000$ ), što nas može navesti na konstataciju da su dva tretmana bila značajno različita. Kontrolna grupa nije imala nikakav programirani tretman, već su to bili ispitanici koji se pored svakodnevnog života bave samo rekreativnim aktivnostima malog intenziteta. Oni nisu bili podvrgnuti nikakvom posebnom dirigovanom tretmanu. S druge strane eksperimentalni tretman je trajao čitav jedan mezociklus (15 nedelja), što je u trenažnom procesu sasvim dovoljno da se dođe do značajnih efekata u razvoju motoričkih sposobnosti koje nisu velikim delom urođene. Rezultati istraživanja su u skladu sa literaturom gde nalazimo da su ispitanici nakon primenjenog tretmana u kome je bio zastupljen i trening snage, povećali

maskimalnu snagu i vertikalni skok (Kobal, Loturco, IBarroso, Gil, Cuniyochi, Ugrinowitsch i sar., 2017), brzinu na kratkim rastojanjima, do 60 metara (Smirniotou i sar., 2008), brzinu na kratkim rastojanjima do 40 metara (Yetter i Moir, 2008) i izdržljivost (Hickson, Dvorak, Gorostiaga, Kurowski i Foster, 1988; Marcinik, Potts, Schlabach, Will, Dawson i Hurley, 1999; McCarthy, Agre, Graf, Pozniak i Vailas, 1995).

Kombinacija treninga snage i pliometrijskog treninga pokazala se efikasnom za poboljšanje performansi specifičnih za sport. Međutim, ne postoji konsenzus oko najefikasnijeg načina kombinovanja ovih metoda na istom treningu kako bi se postigla veća poboljšanja u neuromišićnim performansama. Kobal i sar., (2017) su sprovedli studiju gde je cilj bio da se utvrde efekti različitih kombinacija sekvenci treninga snage i pliometrije, u trajanju od dva meseca, na snagu, visinu skoka, brzinu i agilnost. Rezultati ove studije su pokazali da su ispitanici, nezavisno od šeme treninga (kompleksni trening, tradicionalni trening, kontrastni trening (snaga – pliometrija naizmenično), povećali maksimalnu dinamičku snagu (polučučanj 1RM) i vertikalni skok (visina CMJ). Moguće je da su se ova brza poboljšanja u sposobnosti vertikalnog skoka dogodila zahvaljujući kratkotrajnim neuromuskularnim adaptacijama izazvanim svim režimima treninga, što posledično povećava maksimalnu dinamičku snagu (Gabriel, Kamen i Frost, 2006). U stvari, neke studije su već izvestile da je kao rezultat došlo do povećanja maksimalne snage redovno praćeno značajnim poboljšanjima sposobnosti vertikalnog skoka (Loturco, Nakamura, Kobal, Gil, Cal Abad, Cuniyochi i sar., 2015; Loturco, Ugrinowitsch, Roschel, Mellinger, Gomes, Tricoli i sar., 2013). Sve 3 grupe su podjednako poboljšale svoj polučučanj 1RM. Veličina maksimalnog povećanja snage iznosila je približno 50%, što je više od prethodno navedenih u literaturi, koristeći izolovane režime treninga snage (Saez de Villarreal, Suarez-Arrones, Requena, Haff i Ramos Veliz, 2015) i pliometrijskog treninga (Vaczi, Tollar, Meszler, Juhasz, & Karsai, 2013). Shodno tome, Villarrel i sar., (Villarreal i sar., 2013) zaključili su da su poboljšanja snage znatno veća kada se vežbe pliometrije izvode zajedno sa treningom snage. Za ove autore, ova kombinacija može optimizovati neuromehaničke faktore koji mogu da poboljšaju maksimalne performanse snage, zbog mogućeg sumiranja adaptacija treninga (obežbeđuju ih i trening snage i pliometrijski trening) na neuromišićne performanse. U ovoj studiji, mladi fudbaleri su trenirani na 70% 1RM (u proseku tokom svih 8 nedelja), što se može smatrati velikim intenzitetom treninga (de Villarreal, Izquierdo i Gonzalez-Badillo, 2011). Treba napomenuti da je opseg opterećenja koja

se ovde koriste (tj. 60–80% 1RM) izabran u skladu sa preporukama datim u određenoj metaanalizi, koja naglašava da je ovaj intenzitet treninga sposoban da pojača akutne neuromuskularne odgovore izazvane PAP-om (Wilson, Duncan, Marin, Brown, Loenneke, Wilson i sar., 2013).

## 9. ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se konstruiše kompleksan trenažni model, koji je bio primenjen kao eksperimentalni tretman, koji bi dao adekvatne efekte na ciljanu motoričku sposobnost – eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, u trajanju od 15 nedelja.

Poznato je da eksplozivna snaga predstavlja važan faktor u onim aktivnostima u kojima je potrebno dati veliko ubrzanje masi tela ili pojedinih delova tela. (Newton i Kremer, 1994). Uočava se da je eksplozivna snaga vid ispoljavanja snage koji je dominantan u većini sportova, te otuda i interesovanje autora za ovaj problem. Pored toga u istraživanju su bile uključene i druge motoričke sposobnosti, jer je poznato da ceo psihosomatski status deluje integralno, te je ovaj izbor bio opravdan (vezana motorika u organizmu, neka knjiga, istraživanje).

U skladu sa ranije utvrđenim nacrtom i ciljevima ovog istraživanja, analiziran je uzorak od 102 ispitanika muškog pola uzrasta 20-21 godine, koji su bili podeljeni u eksperimentalnu (48) i kontrolnu (53) ispitanika. Eksperimentalni tretman u vidu kompleksnog modela treninga, bio je primenjen u trajanju od 15 nedelja, sa eksperimentalnom grupom. Konstruisani eksperimentalni trenažni model bio je baziran na tipu kompleksnog treninga. Kombinovani trening je jedan od metoda za postizanje specifičnosti u treningu za povećanje snage, a jedna od vrsta kombinovanja trenažnih metoda je tzv. kompleksni trening (Idrizović, 2008). Iz literature je poznato da kompleksni trening daje najbolje rezultate prilikom razvijanja eksplozivne snage.

Ovaj kompleksni trening je uključio vežbe snage sa submaksimalnim opterećenjem koje prethode eksplozivnim pokretima sličnih biomehaničkih karakteristika, što je predstavljao kompleksni par (Hodgson, Docherty i Robbins, 2005). Ovaj kompleksni par se ponavljao u više serija jer bi tokom vremena trebao da proizvede dugotrajne promene sposobnosti mišića za manifestaciju eksplozivne snage. Prilikom realizacije ovog eksperimentalnog trenažnog modela bilo je važno pridržavati se didaktičkih principa postupnosti, individualnosti, istrajnosti, doslednosti i kompleksnosti. Maksimalno ispoljavanje efekata u primeni ovog modela zavisilo je i od kombinovanja obima i intenziteta pojedinih vežbi u pojedinim vremenskim periodima tj. mikrociklusima.

Na osnovu rezultata koje smo dobili nakon primene ovog modela eksperimentalnog programa, možemo konstatovati da je ovaj tretman visoko efikasan za razvoj eksplozivne snage donjih ekstremiteta, što nam je pokazala razlika E i K grupe nakon eksperimentalnog i kontrolnog tretmana. U ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta, E grupa je

napredovala od 8-12%, kao što je dobijeno i u istraživanju (Adams, O'shea, O'she & Climstein, 1992), na sličnom uzorku ispitanika.

Kontrolna grupa nije imala nikakav poseban režim, osim svakodnevnih aktivnosti i rekreativnog bavljenja sportom 2-3 puta nedeljno. Merenje motoričkih sposobnosti preko određenih testova izvršeno je u dve vremenske tačke tj. u inicijalnoj i finalnoj. Uz pomoć adekvatne obrade podataka testirane su razlike posebno u motoričkim sposobnostima i posebno u eksplozivnoj snazi. Generalno, možemo konstatovati da je primenjeni eksperimentalni tretman značajno uticao na povećanje pomenutih sposobnosti, kako motoričkih, tako i eksplozivne snage, jer su utvrđene statistički značajne razlike između dva tretmana u svim sistemima varijabli, pa na osnovu toga možemo zaključiti da je potvrđena generalna hipoteza H<sub>ga</sub>. Upoređivanjem dva tretmana, oba sistema tretiranih varijabli su bila visoko statistički značajna, što nam daje za pravo da zaključimo da je eksperimentalni tretman značajno uticao na razvoj tretiranih motoričkih sposobnosti i eksplozivne snage.

Da bi se istraživanje sprovedo preduslov je bio da E i K grupa na inicijalnom merenju budu približno jednake, da bi se u finalnom merenju nakon tretmana izjednačavanjem postojećih razlika mogli dobiti validni zaključci. Ova pretpostavka je testirana prvom hipotezom. Naime, motoričke varijable E i K grupe su upoređivane u tri motoričke podgrupe (1), (2) i (3), tj. tri podsistema varijabli. Razlike su analizirane multivarijantnom analizom varijanse (MANOVA), te se nije pokazala statistički značajna razlika između ispitanika E i K grupe na inicijalnom merenju u sva tri motorička podsistema ( $p = .355$ ,  $p = .148$ ,  $p = .203$ ). Pojedinačnom analizom razlika varijabli u sva tri motorička podsistema nema statističke značajnosti osim u varijabli Taping nogom, gde je dobijena granična vrednost, pa čak se može reći da je značajnost sa povećanim rizikom zaključivanja  $p = .051$ . Na osnovu toga možemo odbaciti alternativnu hipotezu, te potvrditi H<sub>10</sub>, da ne postoje statistički značajne razlike motoričkih sposobnosti između dve grupe ispitanika na inicijalnom merenju.

Preduslov izjednačenih grupa bio je potreban i u testiranju eksplozivne snage kod ispitanika. Nakon inicijalnog merenja testovima koji procenjuju eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, rezultati su podvrgnuti analizi razlika između dve grupe ispitanika. I u ovom slučaju možemo konstatovati da ne postoji statistički značajna razlika u ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta između ispitanika obe grupe, čime je potvrđena H<sub>20</sub> hipoteza, jer je vrednost multivarijantne analize varijanse (MANOVA)  $p = .476$ . Pojedinačnom analizom,



testiranom univarijantnom analizom varijanse (ANOVA), takođe možemo konstatovati da nam nijedna varijabla nije pokazala značajnu razliku između grupa tako da su grupe uspešno izjednačene.

Nakon potvrđivanja hipoteza koje su vezane za razlike na inicijalnom merenju pristupilo se eksperimentalnom tretmanu koje je bilo realizovano 3x nedeljno u troipomesečnom trajanju sa eksperimentalnom grupom koju je na početku činilo 60 ispitanika. Do kraja tretmana, zaključno sa testiranjem, došlo je do određenog osipanja grupe, zbog toga što nisu svi ispitanici bili prisutni na svim treninzima ili nisu došli na sva testiranja. Rezultati tih ispitanika nisu uzeti u obzir, a osipanje je bilo oko 10%. Kod kontrolne grupe to osipanje je bilo manje, oko 5% ispitanika i to se odnosilo samo na one ispitanike koji nisu dosli na finalno testiranje.

Na finalnom merenju upoređeni su rezultati E i K grupe posebno u motoričkim sposobnostima a posebno u ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Analizom (MANOVA) konstatovano je da postoji značajna razlika između E i K grupe na finalnom merenju u sva tri podsistema motoričkih varijabli ( $p = .004$ ,  $p = .000$  i  $p = .000$ ), čime odbacujemo nultu hipotezu i možemo potvrditi hipotezu H3a, da postoje statistički značajne razlike u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između ispitanika E i K grupe na finalnom merenju. Što se tiče pojedinačnih analiza varijabli (ANOVA) u prvom podsistemu samo jedna varijabla je dala značajnost celokupnom sistemu i to T-test. U drugom motoričkom podsistemu sve četiri tretirane varijable su dale uticaj pojavljivanju razlika celokupnog sistema. U ovom podsistemu su tretirane varijable koje su dobijene od testova trčanja, na koje je očito prilično delovao eksperimentalni tretman. U trećoj podgrupi motoričkih varijabli, jedna varijabla je dala značajnost razlikovanju celokupnog sistema i to varijabla Podizanje trupa.

Ciljna grupa varijabli u ovom istraživanju je bio sistem od 7 varijabli eksplozivne snage, koje su dobijene od četiri realizovana testa. Upoređujući E i K grupu na finalnom merenju koristeći multivarijantnu analizu varijanse (MANOVA), dobijeno je da se dve grupe ispitanika statistički značajno razlikuju na finalnom merenju, na nivou  $p = .000$ . Pojedinačne razlike varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta, analizirane su pomoću univarijantne analize varijanse (ANOVA) i dobijeno je da se svaka pojedinačna varijabla razlikuje (vrednost  $p$  je bila od  $.000$  do  $.025$ ). Razlike između ispitanika su proveravane i diskriminativnom analizom, te nam koeficijent diskriminacije govori da su svih sedam tretiranih varijabli dale doprinos razdvajanju tj. diskriminaciji E i K grupe u ovoj tački merenja. Na osnovu navedenog možemo potvrditi H4a



hipotezu, da postoje statistički značajne razlike u ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta između ispitanika E i K grupe na finalnom merenju.

Razlike između dva tretmana (eksperimentalnog i kontrolnog), analizirane su multivarijantnom analizom kovarijanse, posebno u motoričkom prostoru, a posebno u prostoru eksplozivne snage. Motoričke varijable su i ovde analizirane u tri podgrupe radi dobijanja što pouzdanijih rezultata. Upoređujući dva tretmana možemo zaključiti da postoji statistički značajna razlika između sve tri podgrupe motoričkih varijabli, što znači da je eksperimentalni tretman značajno povećao tretirane motoričke sposobnosti. Takođe je i diskriminativna analiza pokazala jasno definisanu granicu između dva tretmana ispitanika u sva tri motorička podsistema. Pojedinačne razlike u varijablama, u smislu doprinosa razlikovanju celokupnog motoričkog sistema su takođe bile visoko statistički značajne. Korigovane sredine i interval poverenja su nam pokazali da su sve razlike u korist eksperimentalne grupe, ten a osnovu toga možemo potvrditi H5a hipotezu da postoje statistički značajne razlike u ispoljavanju motoričkih sposobnosti između E i K grupe nakon eksperimentalnog tretmana.

Sistem od 7 varijabli eksplozivne snage donjih ekstremiteta bio je statistički značajno različit nakon primene eksperimentalnog tretmana u odnosu na kontrolnu grupu (MANCOVA  $p = .000$ ). Sve varijable ovog sistema razlikuju E i K grupu visoko statistički značajno ( $p = .000$ ). Rezultati korigovanih sredina i interval poverenja su nam takođe pokazali da dobijene razlike dva tretmana idu u korist eksperimentalne grupe, te možemo zaključiti da je ovaj konstruisani model vežbanja značajno uticao na povećanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Na osnovu toga možemo potvrditi H6a hipotezu da postoje statistički značajne razlike u ispoljavanju eksplozivne snage donjih ekstremiteta između E i K grupe nakon primenjenog eksperimentalnog tretmana.

Na kraju, može se zaključiti da je ovaj pažljivo planirani kompleksni model treninga, primenjen kao eksperimentalni tretman, bio veoma uspešan i doveo je do očekivanih efekata, što su statističke analize podataka i pokazale. Pored toga mora biti pomenuto i to da su bili ispoštovani svi principi trenažnog procesa i periodizacije istog.

## 10. LITERATURA

- Adams, K., O'shea, J., O'shea, K., & Climstein, M. (1992). The Effect of Six Weeks of Squat, Plyometric and Squat-Plyometric Training on Power Production. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 6 (1), 36-41.
- American College of Sports Medicine, (2012). *Laboratory Manual for Exercise Physiology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Anderson, CE., Sforzo, GA., Sigg, JA. (2008). The effects of combining elastic and free weight resistance on strength and power in athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2),567-74.
- Andrejić, O. (2012). The effects of a plyometric and strength training program on the fitness performance in young basketball player. *Facta Universitatis*, 10 (3), 221-229.
- Antekolović, Lj. (2002). Skok u dalj. Zagreb: Miš.d.oo.
- Antekolović, LJ., Žufar, G & Hofman, E. (2003). Metodika razvoja eksplozivne snage tipa skočnosti. U D. Milanović i I. Jukić (Ur.), Međunarodni znanstveno-stručni skup „Kondicijska priprema sportaša“ (str. 219-223). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Arabatizi, F., Kellis, E., & De Villarreal, E. (2010). Vertical jumps biomechanics after plyometric, weight lifting, and combined (weightlifting+plyometric) training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (9), 2440-2448.
- Argus, CK., Gill, ND., Keogh, JW., Hopkins, WG. (2011). Assessing Lower-Body Peak Power in Elite Rugby-Union Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6),1616-21.
- Baćanac, Lj., Radović, M., Vesković, A. (2007). Specificities of motivational profile of young athletes of Serbia. *Serbian journal of sports sciences*, 1, 21-28.
- Backer, D. & Newton, R.U. (2005). Acute effect on power output of alternating an agonist and antagonist muscle exercise during complex training. *Journal of Strength Condition Research*, 19(1):202-205.
- Backer, D. (2003b). Acute negative effect of a hypertrophy-oriented training bout on subsequent upper-body power output. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(3), 527-530

- Backer, D., Nance, S. (1999). The Relation Between Running Speed and Measures of Strength and Power in Professional Rugby League Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(3), 230-235.
- Bent, R., Nils, K., Arnstein, S., & Truls, R. (2008). Short-Term Effects of Strength and Plyometric Training on Sprint and Jump Performance in Professional Soccer Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22 (3), 773-780.
- Berger, A. R. (2013). Effects of dynamic and static training on vertical jumping ability. American Aliiance of Health, *Physical Education*, 34 (4), 419-424.
- Blattner, S. E. & Noble, L. (2013). Relative effects of isokinetic and plyometric training on vertical jumping performance. American Aliiance of Health, *Physical Education*, 50 (4), 583-588.
- Bompa, T.O. (1999). *Periodization of strenght – the new wave in strenght training*. Toronto: Veritas Publishing Company.
- Bompa, TO. (1994). *Theory and Methodology of Training: The Key to Athletic Performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bondarchuk, A. (2010). Transfer of Training in Sports II. Ultimate Athlete Concepts.
- Bosco, C. (1997). Evolution and planning condition training for alpine skiers. U: *Science and skiing*, E&FN Spoon London (ur. E. Muller, H. Schwameder, E. Kornexl, C.Raschner), str. 229-250.
- Bosnar K., F. Prot (1993). Prilagodba skale K1 stave prema športu populaciji studenata kinezioloških fakulteta. U: Zbornik radova 2. ljetne škole pedagoga fizičke kulture RH. Str. 64- 69. Hrvatski savez pedagoga fizičke kulture.
- Bosnar K., F. Prot (1995). Konkurentna validacija mjera stava i angažmana športskim aktivnostima. U: Zbornik radova 4. ljetne škole pedagoga fizičke kulture, Rovinj, 139-141. Hrvatski savez pedagoga fizičke kulture.
- Bowerman, W.J., Freeman, W.H., T.A.C. i Gambetta V. (1999). *Atletika*. Zagreb: Gopal.
- Brković, A. (2011). *Razvojna psihologija*. Čačak: Regionalni centar za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju – Čačak.
- Caput-Jogunica, R., Prot F. (1999). Analiza stava prema sportu studentica Agronomskog fakulteta. U: Zbornik radova IV konferencije o sportu Alpe – Jadran, str. 235-238, Radna zajednica Alpe – Jadran.

- Chelly, M. S., Fathloun, M., Cherif, N., Amar, M. B., Tabka, Z., & Van Praagh, E. (2009). Effects of a back squat training program on leg power, jump, and sprint performances in junior soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(8), 2241-2249.
- Chu, D.A. (1989). *Plyometric Exercises with the Medicine Ball*. Livermore, CA: Bittersweet Publishing Co.
- Chu, D.A. (1996). *Explosive Power and Strength*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Chu, D.A., Panariello, R.A. (1989). Jumping into plyometrics: Sport specific plyometrics: Baseball pitching. *National Strength & Condition Association Journal*, 11,81-85.
- Chu, D.A., Plummer, L. (1984). The language of plyometrics. *Nat Strength Cond Assn Journal*, 6,30-35.
- Clark, K., Stearne, D., Walts, C., & Miller, A. (2010). The longitudinal effects of resisted sprint training using weighted sleds vs. weighted vests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(12), 3287-3295.
- Čokorilo, R. (1998). *Predagogija sporta*. Novi Sad: Graph style.
- Cormie, P., McCaulley, G. O., Triplett, N. T., McBride, J. M. (2007). Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(2), 340-9.
- Cormie, P., McGuigan, MR., Newton, RU. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 1 - biological basis of maximal power production. *Sports Medicine*, 41(1), 17-38.
- Cronin, J., Sleivert, G. (2005). Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. *Sports Medicine*, 35(3):213-34.
- De Villarreal, E. S., Izquierdo, M., and Gonzalez-Badillo, J. J. (2011). Enhancing jump performance after combined vs. maximal power, heavyresistance, and plyometric training alone. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 3274–3281.
- Dick, F.W. (1997). *Sports Training Principles*. London: A&C Black.
- Dobbs, C.W., Gill, N.D., Smart, D.J., McGuigan, M.R. (2015). The training effect of short term enhancement from complex pairing on horizontal and vertical countermovement and drop jump performance. *Journal of Strength Condition Research* [Epub ahead of print].
- Dodig M. (2002). *Pliometrijski mišićni trening*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci.
- Đorđić, V. (2012). *Školsko fizičko vaspitanje*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

- Driss, T., Vandewalle, H., Quievre, J., Miller, C., Monod, H. (2001). Effects of external loading on power output in a squat jump on a force platform: a comparison between strength and power athletes and sedentary individuals. *Journal of Sports Science*, 19(2),99-105.
- Enoka, RM. (1994). *Neuromechanical basis of kinesiology*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Ewing, M. E., Seefeldt, V. (1990). *American youth and sports participation: A study of 10,000 students and their feelings about sport*. North Palm Beach, FL: Athletic Footwear Association.
- Faigenbaum, A. D., McFarland, J. E., Keiper, F. B., Tevlin, W., Ratamess, N. A. et al. (2007). Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to15 years. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6 (4), 519-525.
- Fatouros, I., Jamutras, A., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggeolusis, N., et al. (2000). Evaluation of Plyometric Exercise Training, Weight Training and Their Combination on Vertical Jumping Performance and Leg Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14 (4), 470–476.
- Faulkner, J. A., Clafin, D. R., McCully, K. K. (1986). *Power output of fast and slow fibers from human skeletal muscles*. In: Jones, NL., McCartney, N. i A.J. M, editors. Human muscle power. Champaign, IL: Human Kinetics: 81-94.
- Ferrauti, A., Bergermann, M., Fernandez-Fernandez, J. (2010). Effects of a concurrent strength and endurance training on running performance and running economy in recreational marathon runners. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2770-2778.
- Ford, J. R., Puckett, J. R. Drummond, K., Sawyer, K., Knatt, K. et al. (1983). Effect of three combinations of plyometric and weight traning programs on selected physical fitness test items. *Perceptual & Motor skills*, 56 (3), 59-61.
- Fratrić, F. (2006). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Novi Sad: Pokrajinski zavod za sport.
- Fučkar K., T. Dijaković (2001). Analiza stavova i interesa prema sportu studenata Prirodnoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu. U: Zbornik radova 10. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske, str. 114-117., Poreč.

- Gabriel, D. A., Kamen, G., Frost, G. (2006). Neural adaptations to resistive exercise: Mechanisms and recommendations for training practices. *Sports Medicine*, 36, 133–149, 2006.
- Gossen, E.R. and Sale, D.G. (2000). Effect of postactivation potentiation on dynamic knee extension performance. *European Journal of Applied Physiology*, 83, 524-530
- Grubješić, M., Stanković, O. (2020). Razlike u motoričkim sposobnostima između karatista takmičara i rekreativaca adolescentskog uzrasta. *Sport - Nauka i Praksa*, 10(1), 39-46.
- Haff, G. G., Stone, M. H., O'bryant, H. S., Harman, E., Dinan, C. N., Johnson, R., Han, K. H. (1997). Force-Time Dependent Characteristics of Dynamic and Isometric Muscle Actions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11, 269-272.
- Hakkinen, K. (1989). Neuromuscular and hormonal adaptations during strength and power training. A review. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 29(1), 9-26.
- Hakkinen, K., Komi, P. V. (1985). Changes in electrical and mechanical behavior of leg extensor muscle during heavy resistance strength training. *Scandinavian Journal of Sports Science*, 2 (7), 55-64.
- Hamada, T., Sale, D. G., McDougall, J. D., Tarnopolsky, M. A. (2000). Postactivation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. *Journal of Applied Physiology*, 88, 2131-2137.
- Herodek, K. (2006). *Opšta antropomotorika*. Niš: Sven.
- Hickson, R. C., Dvorak, B. A., Gorostiaga, E. M., Kurowski, T. T., & Foster, C. (1988). Potential for strength and endurance training to amplify endurance performance. *Journal of applied physiology*, 65(5), 2285-2290.
- Hodgson, M., Docherty, D. & Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation. Underlying physiology and implications for motor performance. *Sports Medicine* 35, 585-595.
- Hrysomallis, C. (2012). The effectiveness of resisted movement training on sprinting and jumping performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(1), 299-306.
- Huddleston, S., Mertesdorf, J., Araki, K. (2002). Physical Activity Behavior and Attitudes toward Involvement Among Physical Education, Health, and Leisure Services PreProfessionals. *College Student Journal*, 36(4), 555- 18.
- Idrizović, K. (2008). Kombinirani trening snage. Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2008“, 6.godišnja međunarodna konferencija. Zagreb, 22. - 23. veljače 2008.

- Ingle, L., Sleaf, M., Tolfrey, K. (2006). The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. *Journal of Sports Science*, 24(9), 987-997.
- Jensen, R. L., Ebben, W. (2003). Kinetic analysis of complex training, rest interval effect on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17 (2), 345-349.
- Jensen, R. L., Ebben, W. P. (2007). Quantifying Plyometric Intensity Via Rate of Force Development, Knee Joint, and Ground Reaction Forces. *The journal of strenght & conditioning research*, 21(3):763-767.
- Johnson, L. B., Nelson, J.K. (1986). *Practical measurements for evaluation in physical education*. New York: Macmillan.
- Kawamori, N., Haff, G. G. (2004). The optimal training load for the development of muscular power. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 675-84.
- Kim, S.H., Kwon, O. Y., Park, K. N., Jeon, I. C., Weon, J. H.(2015). Lower extremity strength and the range of motion in relation to squat depth. *Journal of Human Kinetics*, 45,59-69.
- Kim, Y. Y., Park, S. E. (2016). Comparison of whole-body vibration exercise and plyometric exercise to improve isokinetic muscular strength, jumping performance and balance of female volleyball players. *Journal of physical therapy science*, 28(11), 3140–3144.
- Kobal, R., Loturco, I., Barroso, R., Gil, S., Cuniyochi, R., Ugrinowitsch et al. (2017). Effects of different combinations of strength, power, and plyometric training on the physical performance of elite young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(6), 1468-1476.
- Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papaiakevou, G., Patikas, D. (2005). The effect of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(2), 369-75.
- Kukrić, A., Karalejić, M., Jakovljević, S., Petrović, B., Mandić, R. (2009). Impact Of Different Training Methods To The Maximum Vertical Jump Height In Junior Basketball Players. *Phisiscal Culture*, 63, 165-180



- Levinger, I., Goodman, C., Hare, D. L., Jerums, G., Toia, D., Selig, S. (2009). The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12 (3), 310-316.
- Loturco, I., Nakamura, F. Y., Kobal, R., Gil, S., Cal Abad, C. C., Cuniyochi, R., Pereira, L. A., Roschel, H. (2015). Training for power and speed: Effects of increasing or decreasing jump squat velocity in elite young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29, 2771–2779.
- Loturco, I., Ugrinowitsch, C., Roschel, H., Mellinger, L. A., Gomes, F., Tricoli, V., Gonzales-Badillo, J. J. (2013). Distinct temporal organizations of the strength- and power-training loads produce similar performance improvements. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27, 188–194, 2013.
- Malacko, J. (2008). Modelovanje strategijskog menadžmenta u sportu. *Sport Science I*(1), 12-17.
- Malacko, J., Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Marcinik, E. J., Potts, J., Schlabach, G., Will, S., Dawson, P., & Hurley, B. F. (1991). Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 23(6), 739-743.
- Marković, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41 (6), 349-355.
- Markovic, G., Jaric, S. (2007). Positive and negative loading and mechanical output in maximum vertical jumping. *Medine in Science, Sports and Exercise*, 39(10),1757-64.
- Maulder, P., Bradshaw, E., Keogh J. (2008). Kinematic alterations due to different loading schemes in early acceleration sprint performance from starting blocks. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1992-2002.
- McCarthy, J. P., Agre, J. C., Graf, B. K., Pozniak, M. A., Vailas, A. C. (1995). Compatibility of adaptive responses with combining strength and endurance training. *Medicine and science in sports and exercise*, 27(3), 429-436.
- Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž., Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu / FFK.
- Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž., Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.



- Mikić, M. (2018). *Hronični i akutni efekti izonercijalnog treninga na dominantnemotoričke sposobnosti košarkaša juniorskog uzrasta*. Doktorska disertacija. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Milanović, D. (2010). *Teorija i metodika treninga - Primjenjena kineziologija u sportu*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Studijski centar za izobrazbu trenera.
- Milić, Andrašić, Vujkov, Halasi i Ujsasi (2017). A review of research of strenght development using complex training. *Sports Science and Health*, 7(2), 101-107.
- Milošević, N., Kreft, R., Mučibabić, M. (2014). Povezanost testa eksplozivne snage sa brzinom trčanja. Četvrta međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje“, Zbornik radova (p.79), Banja Luka.
- Moreno, S. M., Asencio, C. G., Badillo, J. G. (2014). The effects of short-term resistance program on vertical jump ability in elite male volleyball players during the competition season. *Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 26(1), 153-156.
- Muratović, A., Vujović, D., Bojanić, D., Georgiev, G. (2014). Komparativna analiza rukometaša kadeta i mlađih kadeta u motoričkim i specifično-motoričkim sposobnostima. *Crnogorska sportska akademija „Sport Mont“*, 12 (40, 41, 42), 148-151.
- Narita, S., Anderson, T. (1992). Effects of uper body strenght training on vertical jumping ability of high school voleyball players. *Sports Medicine, Training and Rehabillitation*, 3,34.
- Nejić, D., Herodek, K., Živković, M., Protić, N. (2010). Razvoj eksplozivne snage u odbojci. U: Stanković, R. (ured.) (2010). Četrnesti međunardni naučni skup“FIS komunikacije 2010” Komunikacije u fizičkom vaspitanju.. (str.276-284). Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu.
- Nelson, J. Terbizan, D. (2006). The Effect of Complex Training in the Strength Phase: College Football Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(5), Suppl.
- Newton, R. U., Kraemer, W.J. (1994). Developing explosive muscular power: implications for a mixed methods training strategy. *Strength & Conditioning*, 16(5),20-31.
- Newton, RU. (1997). *Expression and development maximal muscular power*. Queensland: University of Queensland: 230.
- Nimphius, S., McGuigan, M. R., Newton, R. U. (2010). Relationship between strength, power, speed, and change of direction performance of female softball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 885-895.

- Nuzzo, J. L., McBride, J. M., Dayne, A. M., Israetel, M. A., Dumke, C. L., Triplett, N. T. (2010). Testing of the maximal dynamic output hypothesis in trained and untrained subjects. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1269-76.
- Ostojić, S. Stojanović, M. Ahmetović, Z. (2010). Analiza vertikalne skočnosti u testovima snage i anaerobne sposobnosti. *Medicinski pregled*, (5-6), 371-375.
- Paavolainen, L., Hakkinen, K., Hamalainen, I., Nummela, A., & Rusko, H. (1999). Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of applied physiology*, 86(5), 1527-1533.
- Perić, D. (1999). *Uvod u sportsku antropomotoriku*. Beograd: Fine-Graf.
- Radnor, J. M., Lloyd, R. S., Oliver, J. L. (2017). Individual Response to Different Forms of Resistance Training in School-Aged Boys. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(3), 787-797.
- Radua, L.E., Făgăraș, S.P., Graur, C. (2014). Lower Limb Power in Young Volleyball Players. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1501 – 1505.
- Rahim, R. & Behpur, N. (2005). The effect of plyometric, weight and plyometric-weight training on anaerobic power and muscular strength. *Facta Universitatis*, 3 (1), 81-91.
- Ramírez-Campillo, R., Gallardo, F., Henriquez-Olguín, C., Meylan, C.M., Martínez, C., Álvarez, C., Caniuqueo, A., Cadore, E.L. i Izquierdo, M. (2015). Effect of vertical, horizontal, and combined plyometric training on explosive, balance, and endurance 135 performance of young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning research*, 29(7), 1784-1795.
- Roscoe, B., & Peterson, K. L. (1984). Older adolescents: A self-report of engagement in developmental tasks. *Adolescence*, 19(74), 391–396.
- Saez de Villarreal, E, Suarez-Arrones, L, Requena, B, Haff, GG, Ramos Veliz, R. (2015). Enhancing performance in professional water polo players: Dryland training, in-water training, and combined training. *Journal of Strength and Conditioning research* 29, 1089–1097.
- Sale, D. G. (2002). Postactivation potentiation: role in human performance. *Exercise and sport sciences reviews*, 30(3), 138-143.

- Santos, E.J., Janeira, M.A. (2008). Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3):903-9.
- Saraslanidis, P. (2000). Training for the improvement of maximum speed: flat running or resistance training? *New Studies in Athletics*, 3(4), 45-51.
- Savić, A. (2010) Efekti različitih pliometrijskih treninga na performanse eksplozivne snage. Magistarski rad. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Šegregur, D., Kuhar, V. (2012). Odstupanja antropometrijskih i motoričkih obilježja gimnazijalaca od uobičajeno korištenih normativnih vrijednosti. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 27, 42-50.
- Siegel, J. A., Gilders, R. M., Staron, R. S., & Hagerman, F. C. (2002). Human muscle power output during upper- and lower-body exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16, 173-178.
- Siff, M.C. (2000). Applied science in conditioning for rehabilitation and performance. Seminar presented in Mississauga, ON
- Sleivert, G., Taingahue, M. (2004). The relationship between maximal jump-squat power and sprint acceleration in athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 91(1), 46-52.
- Smirniotou, A., Katsikas, C., Paradisis, G., Argeitaki, P., Zacharogiannis, E., & Tziortzis, S. (2008). Strength-power parameters as predictors of sprinting performance. *Journal of Sports and Medical Phys Fitness* 48, 447-54.
- Smith, J.C., Fry, A.C. (2007). Effects of a ten-second maximum voluntary contraction on regulatory myosin light-chain phosphorylation and dynamic performance measures. *Journal of Strength Condition Research*, 21(1), 73-76.
- Spinks, C., Murray, A., Spinks, W. & Lockie, G. (2007). The effects of resisted sprint training on acceleration performance and kinematics in soccer, rugby union, and Australian football players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(1), 77-85.
- Stefanović, Đ., Jakovljević, S., i Janković, N. (2010). *Tehnologija pripreme sportista*. Beograd: FSFV.
- Stojanović, M. (1977). *Biologija razvoja čoveka sa osnovima sportske medicine*. Beograd: Fakultet za fizičko vaspitanje Beograd.

- Stone, M. H., O'Bryant, H. S., McCoy, L., Coglianesi, R., Lehmkuhl, M., Schilling, B. (2003). Power and maximum strength relationships during performance of dynamic and static weighted jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1),140-7.
- Styles, W. J., Matthews, M. J., & Comfort, P. (2016). Effects of strength training on squat and sprint performance in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(6), 1534-1539.
- Sudarov, N. (2007). *Testovi za procenu fizičkih performansi*. Novi Sad: Pokrajinski zavod za sport.
- Sudarov, N., Fratrić, F. (2010). *Dijagnostika treniranosti sportista*. Novi Sad: Pokrajinski zavod za sport.
- Sullum, J., Clark, B. M. and King, T. K. (2000). Predictors of Exercise Relapse in a College Population. *Journal of American College Health*, 48, 175-180.
- Tillin, N.A. & Bishop D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Medicine*, 39(2), 147-166.
- Vaczi, M., Tollar, J., Meszler, B., Juhasz, I, and Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 36, 17–26, 2013.
- Van Praagh, E., Dore, E. (2002). Short-term muscle power during growth and maturation. *Sports Medicine*, 32(11), 701-28.
- Vandewalle, H., Peres, G., Monod, H. (1987). Standard anaerobic exercise tests. *Sports Medicine*, 4(4):268-89.
- Venezis, A. & Less, A. (2007). A biomechanical analysis of good and poor performers of the vertical jump. *Sports, Leisure and Ergonomics*, 48 (11), 1594-1603.
- Verhoshanski, T. & Tatyana, V. (1983). Speed-strength preparation of future champions. *Soviet Sports Review*, 18 (2), 166-170.
- Voelzke, M., Stutzig, N, Thorhauer, H. A., Granacher, U. (2012). Promoting lower extremity strength in elite volleyball players: effects of two combined training methods. *Journal of Science and Medicine in Sport* 15(5), 457-462.
- Vranješević, J., Trikić, Z., Koruga, D., S. Vidović, S. & Dejanović, V. (2003). *Vršnjačka medijacija – priručnik za voditelje radionica iz oblasti obrazovanja za veštine medijacije*. Beograd: Kinderberg and GTZ.

- Wallace, B.J., Winchester, J. B., McGuigan, M. R. (2006). Effects of elastic bands on force and power characteristics during the back squat exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 268-72.
- Wilk, K. E., Voight, M. L., Keirns, M. A., et al. (1993). Stretch-shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical applicaiton. *Journal of Orthopedics, Sports and Physical Therapy*, 17(5), 225-239.
- Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M., Jo, E., Lowery, R. P., Ugrinowitsch, C. (2013). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: Effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *Journal of Strenght and Conditioning research*, 27, 854–859.
- Wu, Y. K., Lien, Y. H., Lin, K. H., Shih, T. T., Wang, T. G., Wang, H. K. (2010). Relationships between three potentiation effects of plyometric training and performance. *Scandinavian journal of medicine and science in sports*, 20(1), e80-86.
- Yetter, M., Moir, G. L. (2008). The acute effects of heavy back and front squats on speed during forty-meter sprint trials. *Journal of Strenght and Conditioning research*, 22(1), 159-65.
- Young, W. (1994). A simple method for evaluating the strenght qualities of the leg extensor muscles and jumping abilities. *Strenght and Conditioning Coaches*, 2,5-8.
- Zaciorsky, V. M., Kreamer, W. J. (2009). *Nauka i praksa u treningu snage*, Drugo izdanje. [Science and practice of strength training. 2th edition. In Serbian]. Belgrade: Data Status.
- Zaninotto, P., Wardle, H., Stamatakis, E., Mindell, J. & Head, J. (2006). *Forecasting obesity to 2010*. London: Departament of Health.
- Zatsiorsky, V.M. (1995). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, Illinois: Human Kinetics books.

ОБРАЗАЦ – 56

**ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ**

Потписани: **Никола Радловић**

**Изјављујем**

да је докторска дисертација под насловом:

„Модел за повећање експлозивне снаге доњих екстремитета код адолесцената“

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

**Потпис кандидата**



У Новом Саду,  
Дана: 05.04.2021.

Образац – 5в

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНЕ И ЕЛЕКТРОНСКЕ ВЕРЗИЈЕ  
ДОКТОРСКОГ РАДА И ДОЗВОЛА ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ ЛИЧНИХ  
ПОДАТАКА**

Име и презиме аутора: Никола Радуловић  
Студијски програм: Докторске студије

Наслов рада: „Модел за повећање експлозивне снаге доњих екстремитета код  
адолесцената“

Ментор: Проф. др Илона Михајловић

**Потписани**

**Изјављујем** да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао за постављање на увид јавности на порталу Дигитална библиотека дисертација Универзитета у Новом Саду.

**Дозвољавам да се објаве моји лични подаци** везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада. Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама Дигиталне библиотеке дисертација Универзитета у Новом Саду, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Новом Саду, као и у репозиторијуму НаРДуС.

**Потпис кандидата**

У Новом Саду,  
Дана: 05.04.2021.





ОБРАЗАЦ – 5г

## ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Библиотеку Факултета спорта и физичког васпитања и Централну библиотеку Универзитета у Новом Саду да у Дигиталну библиотеку дисертација Универзитета у Новом Саду унесу моју докторску дисертацију под насловом:

**„Модел за повећање експлозивне снаге доњих екстремитета код адолесцената“**

која ће потом бити преснимљена у репозиторијум НаРДуС.

Дисертацију са свим прилозима предао сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталну библиотеку дисертација Универзитета у Новом Саду и у репозиторијум НаРДуС могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио.

1. Ауторство
2. Ауторство – некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа.)

Потпис кандидата

У Новом Саду,  
Дана: 05.04.2021.





1. **Ауторство** – Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. **Ауторство – некомерцијално.** Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. **Ауторство – некомерцијално – без прераде.** Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. **Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима.** Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. **Ауторство – без прераде.** Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. **Ауторство – делити под истим условима.** Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.