

UNIVERZITET U BEOGRADU  
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



Milan R. Marković

**POUZDANOST I OSETLJIVOST TERENSKIH  
TESTOVA ZA PROCENU SPECIFIČNE RVAČKE  
PRIPREMLJENOSTI**

Doktorska disertacija

Beograd, 2019

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION



Milan R. Markovic

**RELIABILITY AND SENSITIVITY OF THE FIELD  
TESTS FOR SPECIFIC WRESTLING PREPAREDNESS  
EVALUATION**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2019

**MENTOR:**

1. Redovni profesor dr Milivoj Dopsaj,  
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu.

---

**ČLANOVI KOMISIJE:**

1. Docent dr Miloš Mudrić,  
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu.

---

2. Redovni profesor dr Dragan Radovanović,  
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu.

---

Datum odbrane:

---

## ***Zahvaljujem se***

*Mentoru, prof. dr Milivoju Dopsaju na pomoći, strpljenju, prenesenom znanju i motivaciji da istrajem u svim fazama izrade doktorske disertacije. Hvala na ukazanom poverenju i šansi da sarađujemo, zbog koje se smatram veoma privilegovanim.*

*Članovima komisije, doc. dr Milošu Mudriću na podršci i specifično dobrom odnosu tokom čitavog mog školovanja na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja i prof. dr Draganu Radovanoviću na ukazanom poverenju i saradnji.*

*Prof. dr Goranu Kasumu, na prilici i podršci za ulazak u istraživački svet naše profesije.*

*Kolegama, a pre svega prijateljima Lazaru Toskiću i Ivanu Zariću, na bezuslovnoj pomoći i podršci u svim fazama izrade doktorske disertacije.*

*Profesorima i kolegama sa fakulteta na prenešenom znanju, i korisnim savetima tokom mog školovanja.*

*Rvačkom Svazu Srbije, kao i rvačkim klubovima na ukazanom poverenju, ali i ispitanicima na uloženom velikom naporu i utrošenom slobodnom vremenu kako bi učestvovali u eksperimentima u okviru ove disertacije.*

*Ocu Radu, majci Mirjani i bratu Miši koji su mi pružali bezuslovnu podršku, imali pravu veru u mene i davali mi vetar u leđa svaki put kada mi je bilo teško.*

***Beskrajno hvala!***

# PREDGOVOR

Doktorska disertacija urađena je u okviru projekta pod nazivom: „Efekti primenjene fizičke aktivnosti na lokomotorni, metabolički, psihosocijalni i obrazovni status stanovništva Republike Srbije” (evidencioni broj III47015), finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Republike Srbije.

Pilot istraživanja ove doktorske disertacije, tj. rezultati jednog dela obuhvaćenog uzorka su objavljeni u međunarodnim časopisima i prezentovani na međunarodnom naučnom skupu.

- **Marković, M.**, Dopsaj, M., Kasum, G., Zarić, I., & Toskić, L. (2017). Reliability of the two new specific wrestling tests: performance, metabolic and cardiac indicators. *Archives of Budo*, 13: 409-420.
- **Marković, M.**, Kasum, G., Dopsaj, M., Toskić, L., & Zarić, I. (2018). Various competitive level wrestlers' preparedness assessed by the application of the field test. *Physical Culture*, 72(2): 170-180.
- **Marković, M.**, Toskić, L., Dopsaj, M., Kasum, G., & Zarić, I. (2018). Physical profile of wrestlers of the first and second league of Serbia in relation to the model of calculation of physical fitness on the specific wrestling fitness test. In: *Stankovic, V. & Stojanovic, T. (Eds.), Book of Proceedings of the fourth international scientific conference – Anthropological and theo-antropological views on physical activitie from the time of Constantine the Great to modern time* (pp. 171-178). Kopaonik, Serbia: Faculty of sport and physical education, University of Priština.

# **Pouzdanost i osetljivost terenskih testova za procenu specifične rvačke pripremljenosti**

*Milan R. Marković*

## **Rezime:**

Predmet ove doktorske disertacije predstavlja ispitivanje mogućnosti dijagnostikovanja specifične pripremljenosti rvača primenom terenskih testova. Na osnovu toga, glavni cilj je bio da se utvrdi nivo pouzdanosti i osetljivosti specifičnih terenskih testova za rvače, u funkciji praktične primenljivosti istih. Generalna pouzdanost testova i osetljivost testova u odnosu na ispitivane grupe, utvrđena je pojedinačnom analizom definisanih parametara pripremljenosti, ispoljenih na testu, kao i analizom specifične funkcionalne i metaboličke reakcije organizma na zadato opterećenje u testovima. Takođe su utvrđene i međusobne relacije definisanih parametara, kao i normativne vrednosti parametara pripremljenosti, ali i definisan optimalni test i model procene pripremljenosti.

U istraživanju je učestvovao 31 rvač iz Srbije koji se bave grčko-rimskim stilom rvanja, prosečne starosti  $21.61 \pm 3.36$  godina, juniorskog (10 rvača) i seniorskog (21 rvač) takmičarskog uzrasta. U odnosu na primenjene metode, kao osnovni metod u istraživanju je korišćeno terensko testiranje. U cilju definisanja pouzdanosti dva specifično-terenska testa, koristio se test-retest postupak, i to na dva načina: „pokušaj-za-pokušaj“ i „dan-za-dan“. Ispitanici su testirani primenom sledećih procedura merenja: „Specific Wrestling Fitness Test“ (SWFT) - specifični rvački fitnes test se sastoji iz tri segmenta bacanja po 30 sekundi, između kojih je odmor od 20 sekundi; i „Specific Wrestling Performance Test“ (SWPT) - specifični test rvačke performanse se sastoji iz dva segmenta u trajanju od po 3 minuta, koji vremenski simuliraju rundu u borbi, a između kojih je odmor u trajanju od 30 sekundi. Radi relativizovanja opterećenja u testovima su korićene tri rvačke lutke različite težine (22 kg, 27 kg, 32 kg), a tehnika prednji pojas kao standardno bacanje za sve ispitanike. Za merenje

frekvencije pulsa korišćen je Polar H7 Heart Rate Sensor, dok je za utvrđivanje nivo laktata u krvi korišćen laktat analizator Lactate Plus NOVA biomedical. U definisanim terenskim testovima, su mereni i procenjivani: parametri pripremljenosti rvača u odnosu na model izračunavanja (ukupan broj bacanja tokom testa -  $U_B^{\text{Bacanja}}$ , specifični džudo fitnes indeks -  $SJF^{\text{Indeks}}$ , specifični rvački performans indeks -  $SRP^{\text{Indeks}}$ ), funkcionalne karakteristike (frekvencija pulsa uzorkovana odmah po završetku testa -  $HR^{0\text{min}}$ , u prvom -  $HR^{1\text{min}}$ , u drugom -  $HR^{2\text{min}}$ , u trećem -  $HR^{3\text{min}}$ , u četvrtom -  $HR^{4\text{min}}$ , i u petom minutu oporavka -  $HR^{5\text{min}}$ ) i metaboličke karakteristike (koncentracija laktata uzorkovana u trećem -  $La^{3\text{min}}$ , i u petom minutu oporavka -  $La^{5\text{min}}$ ). Za potrebe utvrđivanja pouzdanosti upotrebljena je Korelaciona statistika, Linearna regresiona analiza, kao i parametri pouzdanosti (Cronbach's Alpha, Inter-Item Correlation), dok su u cilju utvrđivanja osetljivosti primenjene analize utvrđivanja razlika. Utvrđivanje strukture i sklopa relacija kao dokaza pripadnosti zajedničkoj merenoj varijansi ostvareno je primenom Faktorske analize.

Rezultati su pokazali da su SWFT i SWPT, pouzdane metode procene nivoa dostignute specifične pripremljenosti u rvačkom sportu. Definisanjem pouzdanije metode uzorkovanja, utvrđeno je da je metoda ponovljenog testiranja „dan-za-dan“ pouzdanija, bez obzira na test. Takođe je utvrđeno da je SWPT pouzdaniji za procenu specifične rvačke pripremljenosti, bez obzira na test-retest metodu uzorkovanja. Posmatrajući uzorak ispitanika u funkciji različitog takmičarskog uzrasta (Juniori i Seniori), nije utvrđen zadovoljavajući nivo osetljivosti testova, dok je u funkciji različite takmičarske uspešnosti (Reprezentacija, Prva liga i Druga liga), utvrđena statistički značajna osetljivost praćenih varijabli. Najosetljiviji parametar pripremljenosti na SWFT-u je najjednostavniji definisan model pripremljenosti, tj. ukupan broj bacanja ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ;  $p = 0.000$ ), dok su na SWPT-u to ukupan broj bacanja ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ;  $p = 0.000$ ) i specifični džudo fitnes indeks ( $SJF^{\text{Indeks}}$ ;  $p = 0.000$ ), tj. dvodimenzionalni model za procenu pripremljenosti. Rezultati faktorske analize, urađene za svaki primenjeni test pojedinačno, su pokazali da su izdvojena po tri faktora identične raspodele (specifična pripremljenost, metaboličke karakteristike, funkcionalne karakteristike) što je dokaz stabilnosti strukture merenog prostora. Na osnovu sklopa varijabli izdvojenih na prvom faktoru, može se tvrditi da sva tri modela za procenu specifične pripremljenosti ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ) pripadaju istom prostoru, tj.

opisuju istu sposobnost, u odnosu na primenjene varijante testa. Takođe, faktorizacijom svih parametara pripremljenosti bez obzira na test izdvojen je samo jedan faktor, što je finalni statistički dokaz da izmerena performansa na oba ispitivana testa procenjuje specifičnu fizičku pripremljenost rvača.

***Ključne reči:** borilački sport, grčko-rimski stil, performansa, koncentracija laktata, frekvencija pulsa*

**Naučna oblast:** Fizičko vaspitanje i sport

**Uža naučna oblast:** Nauke fizičkog vaspitanja, sporta i rekreacije

**UDK broj:** 796.81: 612.766 (043.3)



# **Reliability and sensitivity of the field tests for specific wrestling preparedness evaluation**

*Milan R. Markovic*

## **Summary:**

The subject of this doctoral dissertation is the examination of the possibility of diagnosing the specific preparation of wrestlers using field tests. Based on this, the main aim was to determine the level of reliability and sensitivity of the specific field tests for wrestlers, in the function of practical applicability. The overall reliability of the tests and the sensitivity of the tests in relation to the tested groups were determined by the individual analysis of the defined preparedness parameters expressed on the test, as well as the analysis of the specific functional and metabolic response of the organism to the given load in the tests. Also, mutual relations of the defined parameters are determined, as well as the normative values of the parameters of the preparedness, but also the optimal test and model of the assessment of preparedness was defined.

The research involved 31 wrestlers from Serbia dealing with the Greco-Roman style of wrestling, the average age of  $21.61 \pm 3.36$  years, junior (10 wrestlers) and senior (21 wrestlers) competitor age. In regard to the applied methods, field testing was used as the basic method in the research. In order to define the reliability of the two specific field tests, a test-retest procedure was used in two ways: "trial-to-trial" and "day-to-day". The subjects were tested using the following measurement procedures: "Specific Wrestling Fitness Test" (SWFT) - consisted of three throwing segments of 30 seconds, with a break of 20 seconds; and "Specific Wrestling Performance Test" (SWPT) - consisted of two 3-minute segments, simulating a round in combat, with a break of 30 seconds. In order to normalize the load in the tests, three weightlifting dolls of different weights (22 kg, 27 kg, 32 kg) were used, and the technique the front belt as a standard throw for all respondents.

The Polar H7 Heart Rate Sensor was used to measure the pulse frequency, while the Lactate Plus NOVA biomedical lactate analyzer was used to determine blood lactate levels. In defined field tests there were measured and evaluated: wrestler preparation parameters relative to the calculation model (total number of throws during the test -  $U_B^{\text{Bacanja}}$ , specific judo fitness index -  $SJF^{\text{Indeks}}$ , specific wrestling performance index –  $SRP^{\text{Indeks}}$ ), functional characteristics (pulse frequency sampled immediately after the end of the test -  $HR^{0\text{min.}}$ , in the first -  $HR^{1\text{min.}}$ , in the second –  $HR^{2\text{min.}}$ , in the third -  $HR^{3\text{min.}}$ , in the fourth –  $HR^{4\text{min.}}$ , and in the fifth minute recovery –  $HR^{5\text{min.}}$ ) and the metabolic characteristics (lactate concentration sampled in third -  $La^{3\text{min.}}$ , and in the fifth minute of recovery -  $La^{5\text{min.}}$ ). For the purpose of determining the reliability, Correlation Statistics, Linear Regression Analysis, and reliability parameters (Cronbach's Alpha, Inter-Item Correlation) were used, while in order to determine the sensitivity, a method of difference analysis was applied. The determination of the structure and the set of relations as evidence of belonging to a common measured variance Factor Analysis were used.

The results have shown that SWFT and SWPT, are reliable methods of assessing the level of achieved specific preparedness in the wrestling sport. By defining a more reliable sampling method, it has been established that the "day-to-day" test method is more reliable, regardless to the test. Also regardless to the test-retest sampling method, SWPT is more reliable to assess the specific wrestlers preparation. Observing the sample of participants in the function of different competitive age (Juniors and Seniors), the satisfactory level of sensitivity of the tests was not determined, while the different competitive performances (Representation, First League and the Second League) statistically significant sensitivity of the observed variables was determined. The most sensitive SWFT preparation parameter is the simplest defined preparedness model, i.e. the total number of throws ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ;  $p = 0.000$ ), while at SWPT the most sensitive SWF preparation parameter is the total number of throws ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ;  $p = 0.000$ ) and the specific judo fitness index ( $SJF^{\text{Indeks}}$ ;  $p = 0.000$ ), i.e. a two-dimensional model for assessing preparedness. The results of the factor analysis, done for each applied test individually, showed that three factors of identical distribution (specific preparedness, metabolic characteristics, functional characteristics) were separated, which is evidence of the stability

of the structure of the measured space. Based on the set of variables isolated on the first factor, it can be concluded that all three models for assessing specific preparedness ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ) belong to the same space, i.e. describe the same ability, regarding the applied variants of the test. Also, by factorizing all parameters of preparation, regardless to the test, only one factor has been isolated, which is the final statistical evidence that the measured performance on both examined tests assesses the specific physical preparation of the wrestler.

*Key Words: combat sport, Greco-Roman style, performance, lactate concentrate, pulse frequency*

**Scientific field:** Physical Education and Sport

**Narrow scientific field:** Science of Physical Education, Sports and Recreation

**UDC number:** 796.81: 612.766 (043.3)

## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	14
2. TEORIJSKI OKVIR RADA .....	16
2.1 Istorijski osvrt .....	16
2.2 Vrste pripreme sportista.....	19
2.2.1 Fizička priprema .....	19
2.2.2 Osnovni energetske mehanizmi u funkciji fizičke pripremljenosti.....	20
2.2.3 Dominantni energetske izvori rvača .....	23
2.3 Dijagnostika u sportu .....	25
2.3.1 Metrijske karakteristike mernih instrumenata .....	26
2.3.2 Metode uzorkovanja informacija .....	28
3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	31
3.1 Istraživanja analize takmičarske aktivnosti u rvanju .....	31
3.2 Istraživanja na uzorku rvača u laboratorijskim i terenskim uslovima .....	38
3.3 Istraživanja na uzorku rvača u uslovima takmičarskih i kontrolnih borbi.....	50
3.4 Istraživanja sa ciljem razvoja specifičnih terenskih testova .....	53
3.4.1 Specifični terenski test u džudou – „Specific Judo Fitness Test“ .....	53
3.4.2 Specifični terenski testovi u rvanju.....	55
4. PROBLEM, PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA.....	61
5. HIPOTEZE .....	63
6. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA.....	65
6.1 Uzorak istraživanja .....	66
6.2 Procedura testiranja .....	67
6.3 Varijable .....	75
6.4 Statističke procedure.....	78
7. REZULTATI.....	79
7.1 Pouzdanost primenjenih testova .....	79
7.1.1 Pouzdanosti primenjenih testova: test-retest „pokušaj-za-pokušaj“ .....	80
7.1.2 Pouzdanosti primenjenih testova: test-retest „dan-za-dan“ .....	92
7.1.3 Generalna pouzdanosti primenjenih testova.....	104

7.2 Faktorska analiza .....	116
7.3 Osetljivost primenjenih testova .....	121
7.3.1 Osetljivost primenjenih testova u funkciji uzrasta .....	121
7.3.2 Osetljivost primenjenih testova u funkciji uspešnosti .....	126
8. DISKUSIJA .....	139
8.1 Diskusija rezultata pouzdanosti testova.....	140
8.1.1 Utvrđivanja pouzdanije test-retest metode.....	140
8.1.2 Generalna pouzdanost.....	146
8.2 Diskusija faktorske analize .....	151
8.3 Diskusija rezultata osetljivosti testova.....	153
9. ZAKLJUČAK .....	159
10. PRAKTIČNE APLIKACIJE.....	163
11. LITERATURA .....	165
P R I L O Z I .....	180
BIOGRAFIJA AUTORA .....	186

## 1. UVOD

U korpusu takmičarskih sportskih grana posebno mesto zauzima grupa borilačkih sportova. S jedne strane, zahvaljujući činjenici da se u ovim sportskim aktivnostima protivnici direktno nadmeću, što takmičenja čini izuzetno atraktivnim, dok s druge strane, i zbog toga što je rvanje najverovatnije jedna od najstarijih telesnih aktivnosti posmatrano filogenetski. Bez obzira na to koji se kriterijum klasifikacije uzme u obzir, posebnost borilačkih sportova grupiše ih zajedno zbog njihove polistrukturalnosti. Naime, zahtevi koji borilački sportovi postavljaju pred svaki od segmenata motoričkog prostora, kao i svestrano angažovanje praktično svih segmenata, i energetska obezbeđivanja motoričke aktivnosti u borilačkim sportovima, ovu grupu sportova uvek čini specifičnom i funkcionalno različitom od drugih sportskih aktivnosti. I biomehanički posmatrano borilački sportovi su specifični zbog svog izrazitog acikličnog karaktera, pri čemu se motoričke aktivnosti odvijaju u sve tri ravni, a u svakom tehničko-taktičkom elementu učestvuje praktično celo telo (Ćirković i sar., 2010).

Rvačku borbu karakteriše blizak neposredan kontakt protivnika, kao i izuzetno izražena promena tempa i ritma borbe oba takmičara. Neprestana promena napadačkih i odbrambenih aktivnosti, u varjabilnim situacionim uslovima dominantno se odvija u zonama maksimalnog i submaksimalnog opterećenja rvača (Nilsson et al., 2002; Hubner-Vozniak et al., 2004). Na osnovu toga, može se pretpostaviti da uspešno rešavanje složenih zadataka sportske borbe pored tehničko-taktičke obučenosti u velikoj meri zavisi i od fizičke pripreme rvača. Fizička aktivnost zahteva energiju potrebnu za kontrakciju skeletnih mišića, a rvanje kao specifična sportska aktivnost ima posebno visoke zahteve za energijom. U većini sportova svi energetske sistemi rade simultano u različitom stepenu zastupljenosti (Cinar & Tamer, 1994; Callan et al., 2000), dok u rvanju uglavnom preovladavaju anaerobno-glikolitički putevi (Hubner-Vozniak et al., 2006). Anaerobni sistem obezbeđuje metaboličke uslove za vođenje borbe submaksimalnim i maksimalnim intezitetom (Callan et al., 2000), dok aerobni sistem doprinosi sposobnosti rvača za održanjem umerenih napora tokom trajanja borbe (Callan et al., 2000). Praćenjem ovih sposobnosti, mogu da se procene nivoi acidize i mišićnog zamora, kao i parametri

generalne pripremljenosti sportiste (Nilsson et al., 2002; Karninčić et al., 2009; Barbas et al., 2010; Wright et al., 2015).

Dijagnostikovanje inicijalnog stanja sportiste, odnosno trenutnog stanja u kome se sportista nalazi na početku trenažnih priprema je osnovni uslov uspešnog sprovođenja transformacionog procesa sportskog treninga, jer daje informacije o sposobnosti koju treba poboljšati, ali i kasnije o efikasnosti trenažnog procesa (Malacko, 1991; Lidor et al., 2006). Testiranje se obično koristi za procenu opšte fizičke pripremljenosti kod sportista, kao i da se postave smernice za individualizaciju opterećenja, kontrolu i praćenje napredovanja, kao i u motivaciji sportista (Franchini et al., 2007).

Merenje u sportu je jedan od najsloženijih problema, jer predstavlja u stvari preplitanje mnogo uzajamno povezanih specifičnih karakteristika i sposobnosti koje se najčešće ne mogu direktno meriti, bez narušavanja celovitosti organizma. Kako rvanje pripada kategoriji sportova u kojima se kombinuju otvoreni i zatvoreni motorički obrasci realizacije elemenata tehnike, veoma je teško organizovati testiranje rvača u specifičnim uslovima borbe, odnosno u uslovima aktivnog situacionog otpora protivnika. Iako su laboratorijski testovi naučno validni, pouzdani i osetljivi, često u nedovoljnoj meri reprodukuju realna situaciona sportsko-takmičarska opterećenja. S tim u vezi sa metodološkim aspekta u sportskoj nauci postoji sve veća potreba za razvoj specifičnih-terenskih testova.

Na osnovu iznesenih činjenica, stvorila se potreba za projektovanjem testova za procenu specifičnih takmičarsko-radnih sposobnosti kod rvača, koji se mogu realizovati, kako u terenskim, tako i u laboratorijskim uslovima.

## 2. TEORIJSKI OKVIR RADA

### 2.1 Istorijski osvrt

Ne može se tačno tvrditi kada je borenje nastalo, ali sa sigurnošću možemo da kažemo da sa rođenjem svaka osoba ima genetski usađene potencijale za korišćenje sopstvenih ekstremiteta u funkciji odbrane. Drugim rečima, čovekove šake stegnute u pesnice intuitivno služe kao prvo oružje, dok se pokreti uzmicanja, guranja i bacanja mogu prepoznati kao instiktivne reakcije, koje se u formi sporta, kao što je rvanje, prepoznaju kao rvački zahvati, koji se uvek primenjuju u svakoj iznenadnoj borbi koja znači opstanak (Ćirković i sar., 2008). Borenje potiče iz vremena kada je čovek postao svestan okruženja, pokušavajući da razume povezanost uzroka i posledica koje preovlađuju na ovom svetu. Odatle je on postupno počeo da shvata da od njegovih fizičkih kvaliteta i posebno njegovih sposobnosti u mnogome zavise, ne samo dobar ulov već i njegov opstanak u sukobu sa drugim ljudima ili životinjama. Borenje je takođe korišćeno u određivanju starešinstva i vođstva u tadašnjim zajednicama i uvek je predstavljalo sastavni deo kulturnog i religijskog života jedinice i društva u celini (Kasum i sar., 2012). Razvoj različitih pokreta, kao što su hvatovi, blokade, stavovi, podizanja, udarci i bacanja, koji su prilagođeni genetskim karakteristikama i potencijalu ljudskog bića, predstavljaju jedan od najvećih otkrića ljudskog uma i jedan od najsnažnijih doprinosa sopstvenom intelektualnom napredovanju (Kasum i sar., 2012). Čovek je svoje veštine unapredio posmatrajući borbe životinja, imitirajući i usvajajući njihovo ponašanje i pokrete (Ćirković i sar., 2008). Ljudski rod je preživeo zahvaljujući borbi koju je nametala evolucija. U tim evolutivnim procesima, potreba za fizičkim nadmetanjem je sasvim sigurno igrala izuzetno značajnu ulogu.

Prebacivanjem objekta borbe na sebe samog, čovek dobija snažan motiv za lično borilačko usavršavanje, treniranje tela i duha, za odbranu sopstvenog života. Pored ubilačke destrukcije koju čovek ispoljava u sukobu „na život i smrt“ vremenom se razvijaju i simbolički oblici demonstracije borilačkih veština, tako se razvijaju humanije forme borilačkog nadmetanja kao što su viteško, folklorno-običajno, i posebno sportsko nadmetanje (Ćirković i sar., 2008).



Sa velikim stepenom sigurnosti može se tvrditi da rvačke sportske grane i discipline predstavljaju najstarije forme borilačkih vještina (Kasum i sar., 2012). U prilog ovoj tvrdnji govori i činjenica da se u najrazličitijim kulturama susreću, više, ili manje slične discipline, koje je moguće podvesti pod neki od oblika rvanja. Poznato je da se praktično prvi zapisi i historijski izvori o sportskim aktivnostima vezuju za rvanje. Teško da bi se mogao naći neki sport sa tako bogatom historijskom dokumentacijom i više hiljada godina starom tradicijom kao što je rvanje. Ono nema svog stvaraoca, kao mnogi moderni sportovi, i slobodno se može reći da je staro gotovo toliko, koliko i samo čovečanstvo.

U svojoj takmičarskoj formi, skoro neizmenjenoj u odnosu na današnje takmičarske aktivnosti, rvanje se susreće na teritorijama velikih antičkih civilizacija. Kao borilačka vještina rvanje se prvi put pominje pre više od 5.000 godina, na prostorima drevnih civilizacija, između Dalekog Istoka i Sredozemnog mora, tačnije u području Mesopotamije između reka Tigar i Eufrat. Sumeri i Stari Egipćani su ga transformisali iz umetnosti ratovanja u sport (Azize, 2002). Već u to vreme su postojali diferencirani oblici borilačkih vještina koji su podrazumevali nadmetanje sa protivnikom bez upotrebe oružja i oruđa, a sa jasno definisanim pravilima nadmetanja (Ćirković i sar., 2008).

Vremenom je instikt za borbu postepeno prerastao u potrebu za organizovanim treninzima i takmičenjima u rvanju, prema pravilima i sa ciljem zaštite života i zdravlja rvača. Kasnijim razvojem takmičenja uspostavljena su modernija pravila takmičenja zahvaljujući čemu je rvanje postalo sport. U antičkoj Grčkoj rvanje kao sportska disciplina doživljava svoju kulminaciju, a na programu olimpijskih igara prisutno je od od 708 g.p.n.e., odnosno od Osamnaestih olimpijskih igara starog doba, pa sve do ukidanja Olimpijskih igara 393. godine. U ovom periodu tradicionalni oblici borenja su se iz Grčke prenosili u ostale delove poznatog antičkog sveta (Azize, 2002).

U srednjem veku rvanje je služilo za zabavu naroda i obuku vojske i plemića. A kasnije, krajem 19. veka, dolazi do organizovanja prvih modernih takmičenja, a rvanje je na programu olimpijskih igara bilo od Prvih obnovljenih olimpijskih igara u Atini 1896. godine pa sve do danas (Kolundžija, 1998). Na prvom olimpijskom rvačkom takmičenju, bilo je puno raznih zahvata, jer nije bilo čvrstih rvačkih pravila, ni težinskih kategorija. Napredak je učinjen na Olimpijskim igrama 1904. godine u Sent Luisu, kada je doneta

odluka šta se sme, a šta ne sme uraditi u borbi. Bilo je 7 težinskih kategorija, a rvalo se samo slobodnim stilom (Kasum i sar., 2012).

Današnji oblici rvanja kao najsavremeniji i najplemenitiji oblici borilačkog nadmetanja, vode poreklo od najelementarnijih borilačkih formi i predstavljaju akumulaciju ljudskog borilačkog iskustva i usavršavanja. Nije teško uočiti da su svi oblici savremenog sportskog rvanja nastali sintezom i modifikacijom različitih narodnih oblika rvanja, kao i pod uticajem već formiranih oblika sportskog rvanja (Ćirković i sar., 2008). Vremenom je dolazilo do značajnih promena, koje su se odnosile na usavršavanje tehnike i sistema takmičenja, kao i pravila rvanja koja suštinski opredeljuju fizionomiju rvačke borbe i pristup trenažnom procesu. Bez obzira na vrstu, geografsko poreklo i vreme nastanka različitih oblika rvanja, i drugih borilačkih veština, oduvek su postavljeni posebni zahtevi pred fizičku pripremu boraca, i vladanje borilačkim veštinama, kao najbitniji faktori za pobedu (Kasum i sar., 2012).

## 2.2 Vrste pripreme sportista

Postizanju takmičarskog rezultatskog maksimuma sportiste prethodi jedinstven proces priprema u kome se osoba biološki, psihološki, socijalno usavršava i formira kao pozitivna ličnost. U okviru pomenutog procesa priprema postoje relativno samostalne celine koje je moguće izdvojiti zbog njihovih specifičnih karakteristika, što doprinosi boljem, sadržajnijem sagledavanju celokupnog, veoma kompleksnog i višegodišnjeg procesa pripreme sportista. Sve vrste pripreme su relativno samostalne, i međusobno neraskidivo povezane, što uzrokuje da nivo jedne od njih značajno utiče na sve ostale, a kao osnovne vrste pripreme izdvajaju se *fizička, psihološka, tehnička i taktička* priprema (Koprivica, 2013).

### 2.2.1 Fizička priprema

Jedna od najvažnijih vrsta priprema sportista je fizička priprema. Fizička priprema je sastavni deo svih sportskih grana, i u zavisnosti od vrste sporta ima različit značaj. Fizička priprema, kao vrsta rada, i fizička pripremljenost kao rezultat tog rada, deli se na opštu i specifičnu (Koprivica, 2013). Opšta fizička priprema je neophodna za harmoničan razvoj različitih motoričkih sposobnosti, kao i za stvaranje osnove za specifičan trenažni rad. Specifična fizička priprema je vrsta rada koja je orijentisana ka razvoju onih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti koje su specifične za konkretnu sportsku granu i koje, samim tim, značajno utiču na nivo sportskih rezultata. Strukturu fizičkih sposobnosti po većini autora čine: sila, snaga, brzina, izdržljivost, gipkost i koordinacija (Šentija & Vučetić, 2006; Koprivica, 2013; Prskalo & Sporiš, 2016). Pod uticajem sportskog treninga dolazi do promena funkcionalnih sposobnosti, odnosno transformacionih efekata u organizmu sportiste i odgovarajuće adaptacije sportiste u funkciji bolje fizičke pripremljenosti.

Funkcionalne sposobnosti označavaju efikasnost energetskih procesa u organizmu, a odnose se na efikasnost aerobnih i anaerobnih funkcionalnih mehanizama (Prskalo & Sporiš, 2016).

### 2.2.2 Osnovni energetske mehanizmi u funkciji fizičke pripremljenosti

Za svaku mišićnu kontrakciju neophodna je energija. Sportska, kao i svaka druga fizička aktivnost zahteva energiju potrebnu za kontrakciju skeletnih mišića. Treba imati u vidu da svaka specifična sportska aktivnost ima posebne zahteve za energijom.

Ljudski organizam neprekidno za svoje aktivnosti troši energiju koja mora stalno da se nadoknađuje. Energija se dobija razlaganjem hranljivih materija, prvenstveno šećera (ugljenih hidrata) i masti (lipida), a u manjoj količini razlaganjem belančevina (proteina) (Đorđević-Nikić, 2002). U hranljivim materijama energija je deponovana u hemijskim vezama. Hemijska energija iz hranljivih materija se u organizmu oslobađa u malim, lako iskoristljivim količinama, u toku niza biohemijskih reakcija i uz delovanje više fermenta. Energija dobijena razlaganjem hranljivih materija, ne može direktno da se koristi za razne aktivnosti, već posredno preko fosfagena. Fosfageni su složena jedinjenja fosfora koja u sebi mogu da deponuju energiju. Organizam čoveka za sve svoje aktivnosti i procese, neophodnu energiju dobija razlaganjem adenzin-tri-fosfata (ATP). Dakle, tek kada se razloži ATP oslobodi se energija neophodna za mišićnu kontrakciju, a takođe i za sve druge aktivnosti (Ilić, 2001; Radovanović & Ignjatović, 2008).

Postoje različiti energetske sistemi kod kojih je produkcija ATP-a moguća. Različiti faktori odlučuju koji od sistema će biti pokrenut, a jedan od odlučujućih faktora je svakako intenzitet treninga, trke, takmičenja, utakmice, meča (De Vries, 1967).

**Anaerobni sistem** - karakteriše sposobnost odupiranja umoru pri dinamičkim aktivnostima submaksimalnog ili maksimalnog intenziteta (npr. trčanje na 100, 200, 400 ili 800 metara). Anaerobni energetske procesi podrazumevaju stvaranje energije metaboličkim procesima bez korišćenja kiseonika. Kao energenti se koriste kreatin-fosfat i mišićni glikogen (Nikolić, 2003; Radovanović & Ignjatović, 2008).

- **Fosfageni sistem** čine ATP i CP. Kreatin-fosfat (CP) je značajan fosfagen, koji služi za najbržu resintezu ATP-a. To je izvor energije koji je već prisutan u mišićima. U organizmu se nalaze i drugi fosfageni: guanozin-tri-fosfat (GTP), uridin-tri-fosfat (UTP) i arginin-fosfat (arg-P), koji takođe oslobađaju energiju za brzu resintezu ATP.

Deponovanje fosfogeno je ograničeno (najviše 30-50 mmol/L ćelijske tečnosti), zbog anjonskog karaktera fosfogeno. Kreatin fosfat se razlaže i oslobađa fosfate i energiju, koja se koristi za obnovu ATP-a. Taj ATP je ponovo "napravljen" tako što se dodaje fosfat ADP-u (adenozin difosfatu) u procesu fosforilacije. Enzim koji kontroliše ragradnju kreatin fosfata naziva se kreatin kinaza. Tokom prvih 5 sekundi vežbanja, nezvezano za intezitet istog, isključivo se koristi ATP-CP sistem. Koncentracije ATP-a traju svega nekoliko sekundi, gde CP potpomaže još nekih dodatnih 5 do 8 sekundi. Kombinovano, ATP-CP se može održati od 3 do 15 sekundi i upravo u tom periodu je najveći potencijal u ispoljivanju maksimalne snage. Nakon perioda gde je iskorišćena zaliha fosfogenog sistema, telo mora da nastavi da koristi ostale sisteme tj. da traži druge izvore energije (Ilić, 2001; Nikolić, 2003; Radovanović & Ignjatović, 2008).

- **Glikoliza** je razlaganje glikoze bez prisustva kiseonika, koja se odvija od početka mišićne aktivnosti, i svoj pun zamah dostiže za 30-40 sekundi. To je energetski sistem koji se koristi za maksimalne napore u trajanju od 30 sekundi do 2 minuta, i to je drugi najbrži način da se resintetiše ATP. Tokom glikolize, ugljeni hidrati u formi glukoze (šećera) ili glikogena u mišićima se razlažu različitim hemijskim reakcijama da bi formirali piruvate. Glikogen je prvo razložen u glukozu procesom glikogeneze. Za svaki molekul glukoze koji je razložen na piruvat tokom glikolize, dobiju se dva molekula iskoristivog ATP-a. Tako da se veoma malo energije proizvodi na ovaj način, ali benefit je to što se energija dobija veoma brzo. Kada se piruvat formira, on ima dve "sudbine": konverzija do laktata ili konverzija do metaboličkog molekula po nazivu acetil-koenzim A (acetil-CoA), koji dolazi do mitohondrija radi oksidacije i produkcije ATP-a. Konverzija do laktata se dešava kada je potreba za kiseonikom veća od one koja može da se omogući (tokom anaerobne aktivnosti), dok kada je dovoljno kiseonika na raspolaganju za mišićne potrebe (tokom aerobne aktivnosti), piruvat (preko acetil-koenzima A) dolazi do mitohondrija i odvija se aerobni metabolizam. Kada kiseonik nije "dostavljen" onoliko brzo koliko je neophodno za potrebe mišića (anerobna glikoliza), dolazi do povećanja hidrogen jona koji uzrokuju smanjenje pH vrednosti (kiselosti), i tada dolazi do acidoze, i nagomilavanja ostalih metabolita. Acidoza i akumulacija ostalih metabolita uzrokuju različite probleme u mišićima, kao što je inhibicija specifičnih

enzima koji su deo metabolizma mišićne kontrakcije, inhibicije i lučenja kalcijuma (koji je osnovni element i "prekidač" za mišićnu kontrakciju) od njegovih rezervi do mišića, i interferenciju sa mišićnim električnim "punjenjem". Kao rezultat svih ovih promena, mišić gubi sposobnost da se kontrakuje efikasno i mišićna snaga pada kao i intenzitet aktivnosti (Ilić, 2001; Nikolić, 2003; Radovanović & Ignjatović, 2008).

Anaerobni energetska kapacitet je definisan ukupnom količinom energije koja mu stoji na raspolaganju za obavljanje rada (kapacitet organizma) i maksimalnim intenzitetom oslobađanja energije (energetski tempo). Kada govorimo o njegovoj dijagnostici, potrebno je apliciranje maksimalnih opterećenja. Karakteristična je produkcija visoke koncentracije laktata u krvi i stvaranje velikog kiseoničkog duga. Nivo opšte anaerobne izdržljivosti zavisi od količine anaerobnih izvora energije (ATP, CP i mišićni glikogen), njihove efikasne razgradnje i puferske sposobnosti organizma (Šentija & Vučetić, 2006).

**Aerobni sistem** - Ljudi su evoluirali kroz aerobne aktivnosti, i zbog toga nije iznenađenje da je aerobni sistem, koji je zavistan od kiseonika kao što i naziv govori, najkompleksniji od sva tri energetska sistema. Metaboličke reakcije koje se odigravaju u prisustvu kiseonika su zaslužne za najveći deo ćelijske energije koje telo proizvodi. Međutim, aerobni metabolizam je najsporiji način za resintezu ATP-a. Aerobni sistem, koji uključuje krebsov ciklus i lanac transporta elektrona, koristi glukozu iz krvi, glikogena i masti kao gorivo za resintezu ATP-a u mitohondrijama u mišićnim ćelijama. Zbog povezanosti sa mitohondrijama, aerobni sistem nazivamo i mitohondrijsko disanje (Ilić, 2001; Nikolić, 2003; Radovanović & Ignjatović, 2008).

Aerobni kapacitet (opšta izdržljivost) predstavlja sposobnost obavljanja rada kroz duži vremenski period u uslovima aerobnog metabolizma. Aerobni energetska kapacitet je po svojoj definiciji mera energetska tempa, tj. intenziteta oslobađanja energije u jedinici vremena. Parametar za procenu aerobnog kapaciteta (dugotrajne aerobne izdržljivosti) je maksimalna potrošnja kiseonika ( $VO_{2max}$ ) (Šentija & Vučetić, 2006).

### 2.2.3 Dominantni energetske izvori rvača

Rvanje je sport u kojem su protivnici za vreme borbe praktično sve vreme u izuzetno bliskom neposrednom kontaktu. Čak i u poređenju sa drugim borilačkim sportovima, distanca između boraca u rvanju je kraća, a površina neposrednog kontakta veća. Prisutna je izuzetna dinamika aktivnosti oba takmičara sa izraženom promenom tempa i ritma borbe. Stalna promena napadačkih i odbrambenih aktivnosti i drugih oblika motoričkog ispoljavanja, u varjabilnim situacionim uslovima odvija se u zonama maksimalnog i submaksimalnog opterećenja rvača (Nilsson et al., 2002; Hubner-Vozniak et al., 2004). Generalno posmatrano, u rvanju svi energetske sistemi rade simultano (aerobni i anaerobni), ali naravno u različitom stepenu zastupljenosti, što uvek zavisi od energetske zahteva aktuelne tehničko-taktičke situacije u borbi (Cinar & Tamer, 1994; Callan et al., 2000).

Utvrđeno je da sa aspekta energetike u borbi prevladavaju uglavnom anaerobni glikolitički putevi (Hubner-Vozniak et al., 2006; Radovanović et al., 2011). Anaerobni sistem obezbeđuje metaboličke uslove za kratko i brzo ispoljavanje maksimalne snage tokom meča, za iznenadna, eksplozivna bacanja i podizanja, ali i za vođenje borbe submaksimalnim i maksimalnim intezitetom (Callan et al., 2000). Aerobni sistem doprinosi sposobnosti rvača za održanjem umerenih napora tokom trajanja borbe (Callan et al., 2000). Studije su pokazale da je generalni fiziološki profil uspešnih rvača, visoka anaerobna snaga i kapacitet, kao i iznad prosečna aerobna moć ( $> 60 \text{ ml/kg/min}^{-1}$ ), dok somatotip elitnih muških rvača karakteriše izrazita mezomorfnost, tj. visok procenat mišićne mase kao i mišićne snaga, nizak procenat masti i izuzetna fleksibilnost (Horswill, 1992; Yoon, 2002; Kasum & Dopsaj, 2012). Idealni, rvač treba da ima procenat telesne masnoće od 7-10 % izgrađen optimalnom kombinacijom treninga i adekvatne ishrane, sa izuzetkom za najviše težinske kategorije (Sharratt et al., 1986; Horswill, 1992; Kraemer et al., 2001; Yoon, 2002; Kasum & Dopsaj, 2012).

Posebna pažnja u dijagnostici performanse rvača treba da bude postavljena na anaerobno-laktatni energetske sistem. Kao rezultat dominante zastupljenosti ovog energetske sistema u profesionalnom rvanju postižu se visoke do maksimalne vrednosti frekvencije pulsa (Kraemer et al., 2001) i akumulira se umerena do visoka koncentracija laktata (10-20 mmol/L) u borbama (Houston et al., 1983; Kraemer et al., 2001) koja može

da poremeti kiselo-baznu ravnotežu, i dovesti do pogoršanja efikasnosti performanse (Aschenbach et al., 2000). Praćenjem ovih varijabli kod sportista tokom intenzivnog treninga ili takmičenja mogu da se procene nivoi acidize i mišićnog zamora, kao i parametri generalne pripremljenosti sportiste (Nilsson et al., 2002; Karninčić et al., 2009; Barbas et al., 2010; Wright et al., 2015).



### 2.3 Dijagnostika u sportu

U svakom sportu veliki značaj na sam pristup trenažnom procesu ima usavršavanje starih i razvoj novih tehnika, promena sistema takmičenja kao i promena pravila. Kako bi se pospešilo postizanje vrhunskih rezultata, neophodno je koristiti nova naučna saznanja u radu sa mladim, talentovanim i vrhunskim sportistima. Na taj način se stiču potrebni uslovi da se ceo proces dolaska do vrhunskih sportskih rezultata ekonomizuje u smislu minimizacije resursa (ljudskih, materijalnih, prostorno-tehničkih, organizacionih itd.), u funkciji postizanja boljih rezultata. Sportska priprema rvača je složen proces, koji može da traje i više od 20 godina. U sportu je glavni cilj da se postignu najbolji mogući takmičarski rezultati, tj. medalja na olimpijskim igrama ili na svetskim i kontinentalnim prvenstvima. Trening se koristi kao osnovno sredstvo za razvoj fizičkih, tehničkih, taktičkih i psiholoških sposobnosti (Hubner-Vozniak et al., 2006), dok se testiranje koristi kao sredstvo kontrole dostignutog nivoa pripremljenosti (Malacko, 1991).

Osnovni uslov uspešnog sprovođenja transformacionog procesa sportskog treninga je primena dijagnostikovanja inicijalnog stanja sportista, odnosno trenutnog stanja u kome se sportista nalazi na početku trenažnih priprema (Заціорски, 1982; Malacko, 1991). Dijagnostika fizičkih karakteristika je važan deo procesa obuke sportista jer daje informacije o sposobnosti koju treba poboljšati ali i o efikasnosti trenažnog procesa (Lidor et al., 2006). Testiranje se obično koristi za procenu opšte fizičke pripremljenosti sportista, kao i da se postave smernice za individualizaciju opterećenja na budućim treninzima (Franchini et al., 2007).

U savremenoj teoriji i praksi za rešavanje najraznovrsnijih zadataka uspešnog upravljanja procesom sportskog treninga, koriste se različita sredstva merenja svih relevantnih dimenzija čoveka. Međutim merenja u sportu predstavljaju jedan od najsloženijih problema, jer predstavlja u stvari preplitanje mnogo uzajamno povezanih specifičnih karakteristika i sposobnosti koje se najčešće ne mogu direktno meriti, bez narušavanja celovitosti organizma. Naime, uspešnost u nekoj motoričkoj radnji koju merimo nikad nije pod uticajem samo jednog faktora, nego većeg broja faktora pa se postavlja pitanje: Što je pravi predmet merenja, tj. koju latentnu dimenziju procenjujemo nekim motoričkim testom?

Ova složenost se povećava i sa pokretljivošću čoveka, kao i složenošću njegovog motornog ponašanja u različitim specifičnim situacijama. Upravo zbog veoma velike složenosti ovog problema u sportu se pojavila nova naučna oblast - sportska metrologija, koja se definiše kao nauka o tačnosti merenja, o uslovima u kojim treba da se vrše merenja, o instrumentalizaciji mernih tehnika, kao i određivanju greške merenja (Зациорски, 1982; Malacko, 1991).

### ***2.3.1 Metrijske karakteristike mernih instrumenata***

Metrijske karakteristike određene su uslovima i standardima koje test ili merni instrument kvalifikuju za potrebe merenja. Metrijske karakteristike su od posebne važnosti za primenu instrumenata u naučnom istraživanju, kao i u praksi za potrebe dijagnostike i selekcije (Зациорски, 1982; Malacko, 1991). U naučnoj literaturi se najčešće navode četiri sledeće metrijske karakteristike:

**Validnost** – S obzirom na to da se testovi konstruišu zato da procenjuju određeni predmet merenja koji može biti relativno jednostavan (npr. neko morfološko obeležje), ali i vrlo složen (npr. neka motorička sposobnost), postavlja se pitanje šta u stvari određeni merni instrument meri, i koliko to dobro radi, odnosno kakva mu je validnost (Godik, 1988; Malacko, 1991; Prskalo & Sporiš, 2016). Da bi se odgovorilo na ta pitanja utvrđuje se korelacija instrumenata s kriterijskom varijablom. S obzirom na cilj merenja, validnost mernih instrumenata možemo posmatrati sa dva osnovna aspekta:

- Ako je cilj merenja utvrđivanje stanja, odnosno nivoa pojedinih antropoloških obeležja nekog ispitanika, tada se radi o tzv. dijagnostičkoj validnosti. Dijagnostičkoj validnosti je osnovni cilj utvrditi šta određeni test meri, odnosno koji mu je predmet merenja.
- Ako je cilj merenja prognozirati uspešnost u nekoj aktivnosti na temelju rezultata prikupljenih nekim mernim instrumentom, tada se radi o pragmatičnoj ili prognostičkoj validnosti. Pragmatička ili prognostička validnost nekog testa pokazuje koliko uspešno, odnosno s kolikom sigurnošću možemo predvideti uspeh u nekoj aktivnosti na temelju rezultata tog testa, kao i za potrebe selekcije.

**Pouzdanost** – je metrijska karakteristika koja se odnosi na tačnost merenja, tj. na nezavisnost merenja od nesistematskih greški (Godik, 1988; Prskalo & Sporiš, 2016). Problem pouzdanosti veže se uz problem konzistentnosti (doslednosti) rezultata u ponovljenim merenjima. U svakom mernom postupku na rezultate deluju, osim veličine predmeta merenja, i neki sistematski i nesistematski faktori. Sistematski faktori mogu izazivati stalni porast ili pad rezultata (učenje, umor, razvoj itd.), te ih je moguće kontrolisati i ukloniti. Njihov se uticaj može tumačiti kao stvarna promena u veličini predmeta merenja te nisu zanimljivi teoriji pouzdanosti. Nesistematski faktori uzrokuju slučajne varijacije rezultata merenja te utiču na nepouzdanost merenja jer promene koje ti faktori izazivaju nisu posledica promene predmeta merenja. Upravo njihovim uzrocima i posledicama bavi se teorija pouzdanosti (Malacko, 1991). Prema tome, na smanjenje greške merenja moguće je uticati dobrom uvežbanošću merioca, pridržavanjem standardizovane procedure merenja, kvalitetnom mernom opremom koja se redovno kalibriše, i sprovođenjem merenja u isto vreme ili u vrlo kratkom vremenskom razmaku.

**Osetljivost** – predstavlja svojstvo mernog instrumenta da uspešno utvrdi i vrlo male razlike među ispitanicima po predmetu merenja. Ako nekim mernim instrumentom dobijemo identične rezultate dva ispitanika, to ne mora da znači i jednak nivo razvijenosti predmeta merenja, već može biti i znak slabije osetljivosti mernog instrumenta. Isto tako, rezultat nula u broju zgibova ne mora značiti potpunu odsutnost predmeta merenja (repetitivne snage), već je uzrok tome verovatno slaba osetljivost mernog instrumenta, tj. njegova neprimerenost određenoj populaciji. To se često događa kada se neki merni instrument konstruisan za selektovanu populaciju (vrhunski sportisti), a primjenjuje se na neselektovanoj populaciji kojoj instrument nije težinski primeren. Uz validnost i pouzdanost merenja koje se smatraju temeljnim metrijskim karakteristikama vrlo je važna i osetljivost, jer je merni instrument koji nije osetljiv ne može biti ni validan ni pouzdan (Godik, 1988; Malacko, 1991; Prskalo & Sporiš, 2016).

**Objektivnost** – je merna karakteristika kojom se određuje nezavisnost rezultata merenja od merioca. Postupak merenja smatra se objektivnim ako različiti merioci, mereći iste ispitanike, dolaze do istih rezultata. Dakle, što je veći nivo slaganja između rezultata

ispitanika koje su dobili različiti merioci, to je objektivnost merenja veća. To se postiže pridržavanjem standardizovane procedura merenja. Na visok nivo objektivnosti merenja utiče kompetentnost i uvežbanost ocenjivača (znanje i iskustvo), stabilnost osobina ličnosti merioca, kriterijumi i pravila merenja, svojstva testa, budući da se tako može izbeći uticaj ocenjivača na konačnu ocenu (Godik, 1988; Malacko, 1991; Prskalo & Sporiš, 2016).

### **2.3.2 Metode uzorkovanja informacija**

Merni instrument ili test je način merenja pomoću kojeg se nastoji da se dobiju što objektivniji pokazatelji o pojedinim svojstvima, osobinama, znanjima, sposobnostima. Na osnovu postignutog rezultata na testu, određuje se pozicija merne karakteristike na nekoj utvrđenoj skali, na osnovu koje se procenjuje nivo razvijenosti određenih sposobnosti (Dizdar, 2006). Testovi koji se primenjuju u svrhu sportske dijagnostike međusobno se razlikuju u odnosu na metode uzorkovanja informacija:

- **Analizom takmičarske aktivnosti**

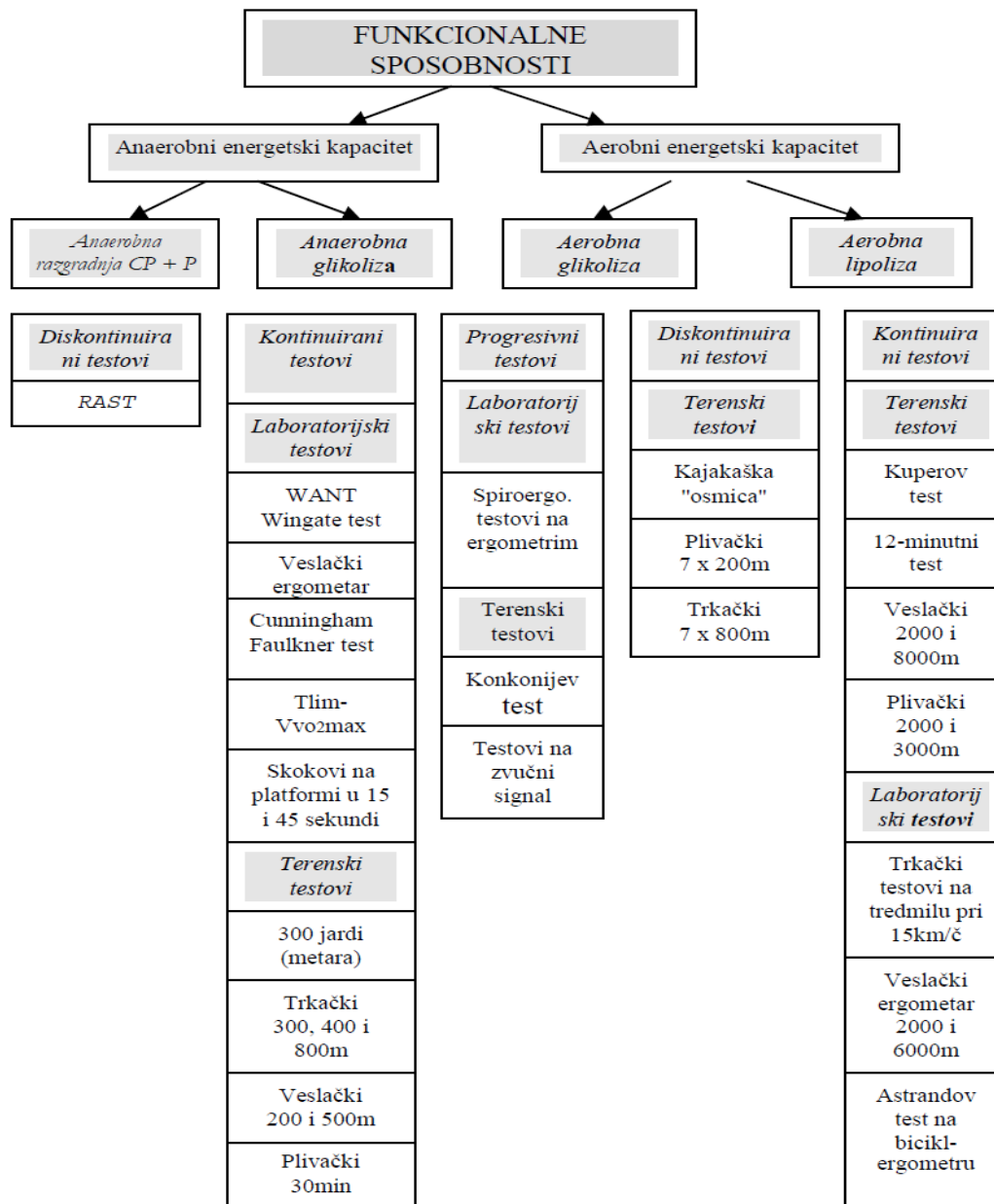
Rezultati koji opisuju takmičarsku aktivnost sportista spadaju u pokazatelje koji najdirektnije oslikavaju vezu između nivo pripremljenosti i takmičarskih rezultata u konkretnoj sportskoj grani (Tunnemann, 1996). Analiza takmičarske aktivnosti je osnovna metoda kojom se obezbeđuju podaci o nivou specifične pripremljenosti tj. takmičarske pripremljenosti nekog sportiste ili sportske ekipe. U odnosu na strukturu dobijenih informacija primenom analize takmičarske aktivnosti mogu se obezbediti i podaci o taktičkom aspektu nastupa sportiste. Naime, rezultatima dobijenim primenom analize takmičarske aktivnosti mogu se odrediti i modeli taktike, odnosno taktička efikasnost takmičarskog nastupa (Dopsaj, 2009).

- **Laboratorijskim testiranjima**

Laboratorijski testovi se realizuju u kontrolisanim laboratorijskim uslovima. Ovaj tip testova, karakteriše visok nivo validnosti, pouzdanosti, osetljivosti i objektivnosti. Metod laboratorijskih testova zahteva skupu opremu, te se u praksi ne sprovodi često i nije dostupan svima (Šentija & Vučetić, 2006).

- **Terenskim testiranjima**

Terenski testovi, osim što su finansijski puno pristupačniji i zahtevaju manje opreme, prikladniji su ukoliko želimo realizovati merenja, odnosno testiranja na velikom broju ispitanika u kratkom periodu. Većina terenskih testova obuhvata aktivnosti poput hodanja, plivanja, vožnje bicikla, penjanja na klupicu ili trčanja (Šentija & Vučetić, 2006).



Slika 1. Podela testova prema angažovanosti energetske kapaciteta (Šentija & Vučetić, 2006)

U zavisnosti od sportske grane u kojoj se testiranje realizuje, laboratorijski i terenski testovi mogu biti u funkciji opštih ili specifičnih kretanja. S tim u vezi, testovi koji u najmanjoj meri predstavljaju psihički napor, a daju najbolji odgovor trenutnog stanja sportiste, su oni testovi koji odgovaraju specifičnim karakteristikama sporta.

**Specifični testovi** predstavljaju približavanje sportske aktivnosti kontrolisanim uslovima, koje je moguće pratiti i meriti, a koji simuliraju vremensku strukturu takmičenja, odnosno borbe, opterećenje, kao i metaboličke i funkcionalne napore koji se ispoljavaju tokom takmičenja (Заццорскц, 1982; Muller et al., 2000; Maglisho, 2003). U cilju ispunjenja specifičnih uslova i karakteristika različitih sportskih grana u testovima, specifični testovi se češće vezuju za terenska testiranja.

U odnosu na metod dijagnostikovanja, u laboratorijskim i terenskim uslovima, možemo razlikovati **direktni i indirektni metod**, tj. **metod merenja i procene** (Šentija & Vučetić, 2006). Dok analiza takmičarske aktivnosti spada u posebnu grupu uzorkovanja informacija, sa primarnim ciljem unapređenja tehničke i taktičke pripreme sportista.

U odnosu na dijagnostikovanje funkcionalnih sposobnosti, a u funkciji energetskih kapaciteta, možemo razlikovati **aerobne i anaerobne** laboratorijske i terenske testove u odnosu na dominantno zastupljene energetske izvore u testovima (*Slika 1*).

### 3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Testiranje može pomoći u kontroli i praćenju napredovanja, kao i u motivaciji sportista. Prvi korak u razvoju dijagnostike je identifikacija faktora koji doprinose uspehu u sportu. S tim u vezi kroz analizu dosadašnjih istraživanja, moguće je utvrditi najbitnije pojedinačne tehničko-taktičke, psihološke, mišićne, kardio-vaskularne i metaboličke faktore.

#### 3.1 Istraživanja analize takmičarske aktivnosti u rvanju

Takmičarska aktivnost kao sama srž teme nekog istraživačkog rada predstavlja neiscrpan izvor podataka za unapređenje date sportske grane. Za bavljenje ovom problematikom, i u monostrukturnim a naročito u polistrukturnim sportskim granama, potrebna je velika odgovornost, kompleksnost i posvećenost ovoj vrsti radova.

Analizom takmičarske aktivnosti moguće je uočiti neke opšte karakteristike i specifičnosti boraca, identifikovati neke zakonitosti koje su bitne za formiranje i oblikovanje takmičarske aktivnosti u pojedinim borilačkim sportovima, kao i pratiti trendove razvoja borilačkih sportova (Dokmanac, 2000; Jovanović i sar., 2001; Jovanović & Koropanovski 2002; Jovanović & Mudrić, 2004; Kasum, 2006; Kasum & Bačanac, 2007; Koropanovski & Jovanović, 2007; Kasum & Radović, 2008; Jovanović i sar., 2010). Naravno, ovakva vrsta istraživanja pravi smisao dobija tek kada se realizuju u uslovima izrazite usmerenosti ka maksimalnom rezultatu, odnosno kada se ekspertske analize realizuju na uzorku najznačajnijih takmičenja, kao što su Evropska, Svetska prvenstva i Olimpijske igre (Jovanović i sar., 2010).

Petrov (1978) je naveo da u rvanju slobodnim stilom postoji 266 tehnika u stojećem stavu i 112 u parteru, dok je broj različitih varijanti tih tehnika daleko veći. On navodi da se samo rvačka bacanja sa hvatovima za noge pojavljuju u više od 3000 varijanti.

Alihanov (1984) je objasnio značaj celokupne analize borbe, u cilju bolje obuke rvača, ali i stimulacije rvača i trenera za stvaranje novih zahvata i unapređenje postojećih zahvata i njihovih kombinacija.

Pavlov (1986) je analizirajući borbu na takmičenju uočio, da 85-90% vremena borbe ide na manevrisanje i pripremu zahvata, te da bi na taj elemenat trebalo dati akcenat pri obuci mlađih rvača.

Olenjik i Rožkov (1986) su u odnosu na stil vođenja borbe, rvače podelili na: *osećajne* (dominira tehnika i taktika), *snažne* (dominira snaga) i *tempaše* (visok tempo borbe). Tako su uočili da pobedu tehničkim tušem protivnika najviše imaju tempaši i snagatori, a pobedu tušem - osećajni rvači. Najčešći zahvat kod svih je dolazak na leđa preko ruke, kod osećajnih još i čipe, a kod snažnih i tempaša - aufrajzer.

Šahmuradov (1997), navodi da su pojedine tehnike koje su imale veliki značaj 60-ih i 70-ih godina prošlog veka, poput nekih nožnih bacanja, skoro sasvim nestale iz tehničko-taktičkog repertoara rvača, i da je broj tehnika koje se zaista koriste u borbi u stalnom opadanju, a ubedljivo najučestalije su tehnike hvatovima za noge i aufrajzer.

Tuennemann (1997) je sa ciljem da utvrdi u kom smeru ide rvanje u poslednjem olimpijskom ciklusu 20-og veka analizirao dva svetska prvenstva u slobodnom i grčko-rimskom stilu za seniorski i juniorski uzrast 1997. godine. Ovom analizom je obuhvaćeno ukupno 2361 borba, čime je obezbeđeno dovoljno materijala za komparaciju analiziranih takmičenja, ali i poređenja sa ranijim takmičenjima na svetskom nivou. Analizom utvrđena je stalna tendencija pada prosečnog broja bodova, ostvarenih po minutu borbe u grčko-rimskom stilu, sa 1.6 u 1994. godini, na 0.8 u 1997. godini. Uočen je značajan pad realizovanih bodova u stojećem stavu sa 58 % u 1990. godine na 27 % u 1997. godini. U periodu od 1990. do 1997. godine dominiraju dve parterne tehnike, aufrajzer i suple. Komparacijom seniorskog i juniorskog Prvenstva Sveta 1997. godine, došlo se do zaključka da nema značajnih razlika u ostvarenim bodovima, kao ni u zastupljenim tehnikama, tj. da prevladavaju akcije u parteru.

Na turniru u Atlanti, Dokmanac (1996) je analizom takmičarske aktivnosti rvača grčko-rimskog stila, došao do sledećih rezultata: realizacijom tehničkih dejstava ostvareno je ukupno 2432 boda, u odnosu 30.8 % tehničkim dejstvima u stojećem stavu i 69.2 % tehnikama u parteru. Za realizaciju jednog boda tehničkim dejstvom bilo je neophodno u



proseku 45.6 sekundi, dok posmatrajući u odnosu na tok borbe, drugi minut je najproduktivniji period borbe, a peti minut najmanje produktivan u smislu realizacije bodova. Analizirajući koja tehnička dejstva su najzastupljenija u stojećem stavu utvrđeno je, ramensko bacanje sa 5.6 % bodova i obaranje sa 5.4 %, dok su u parternoj borbi najzastupljeniji aufrajzer sa 35.1 % bodova i suple sa 19.3 % bodova. U slučaju najuspešnijih rvača zastupljenost tehnika je nešto drugačija, tj. suple sa 31.1 % i aufrajzer sa 29.8 % u parternoj borbi, dok je u stojećem položaju tehnika obaranja najzastupljenija sa 7.7 %.

Tuennemann (1998) je uočio da se broj atraktivnih bacanja za 3 ili 5 poena konstantno smanjivao od Olimpijskih igara u Barseloni 1992. godine, dok je broj manje atraktivnih akcija u stalnom porastu. Analizirajući strukturu tehnika, ustanovio je da se u slobodnom stilu rvanja, na velikim takmičenjima, najviše bodova pravi napadima na noge, nešto manji značaj imaju razna prevrtanja, dok okretanje u parteru – afrajzer, takođe zauzima značajno mesto među uspešno izvedenim akcijama. Komparacija pojedinih pokazatelja takmičarske aktivnosti rvača na Svetskom prvenstvu u grčko-rimskom i slobodnom stilu 1998. godine, sa prethodnim prvenstvima, ima izuzetno veliku vrednost u području analize takmičarske aktivnosti. Minimalnim povećanjem prosečnog broja bodova po minutu borbe sa 0.8 na 0.9 bodova zaustavljen je trend pada, prisutan još od 1994. godine. Prvi put, još od 1990. godine, došlo je do povećanja broja bodova ostvarenih iz stojećeg položaja na 33 %. Analizirajući specifičnosti boraca pojedinih zemalja, dobijen je podatak da su rvači Kazahstana sa 1.04 bodova po minuti, i Koreja sa 0.87 bodova po minuti, daleko najuspešniji po ovom pokazatelju, što je na kraju rezultiralo njihovim visokim ekipnim plasmanom na ovom svetskom prvenstvu. Što se tiče izvedenih tehnika bacanja i dalje dominiraju dve tehnike iz parternog položaja (aufrajzer i suple), dok sve ostale tehnike po broju bodova značajno zaostaju za njima.

Analizirajući takmičarsku aktivnost rvača na seniorskom Prvenstvu Evrope 1995. i na Olimpijskim igrama 1996. godine, Podlivajev (1999<sup>b</sup>) je utvrdio da su najzastupljenije rvačke tehnike bile, napadi za noge, zatim aufrajzer i tehnike dolazaka na leđa, tj. da glavni napadački repertoar čine relativno jednostavne poentirajuće tehnike, koje ne nose veliki

rizik. Posmatrajući zastupljenost realizovanih tehnika po minutima borbe, došlo se do zaključka da su aufrajzer i napadi na noge najučestalije tehnike u svim segmentima borbe.

Video analizom izvršena je komparacija ostvarenih rezultata na dva Svetska prvenstva u rvanju grčko-rimskim stilom, 1997. u Poljskoj i 1998. godine u Švedskoj. Dokmanac (2000) je ovom prilikom obradio 816 borbi, i došao do zaključka da bodovanje borbi nije u direktnoj vezi sa takmičarima odgovarajućih težinskih kategorija, da se bodovanje borbi ne razlikuje na takmičenjima, da trajanje borbi nije u direktnoj vezi sa težinskim kategorijama niti se menja od takmičenja do takmičenja, te da nema razlika između pobedničkih tehnika u različitim težinskim kategorijama niti na različitim takmičenjima.

Analizom velikih takmičenja od 1976. do 2004. godine, Tuennemann (2004) je uočio da su rvači slobodnim stilom, u proseku pravili od 0.8 bodova po minuti (1997) do 1.9 bodova po minuti (1986). Istraživanjem se pokazalo da je od 1976. do 1992., i od 2002. do 2004. godine, u proseku, pravljeno više bodova u slobodnom stilu rvanja, dok je od 1992. do 2001. više bodova pravljeno u grčko-rimskom stilu. Takođe je analizirajući realizovane akcije, uočio da je broj atraktivnih bacanja za 3 i 5 poena u konstantnom padu od Olimpijskih igara u Barseloni, a broj manje atraktivnih, tj. manje rizičnih akcija u stalnom porastu. Detaljnijom analizom zastupljenošću tehnika u slobodnom stilu rvanja uočeno je da su najzastupljenije tahnike napadi na noge, nešto manje su zastupljene razne vrste prevrtanja i aufrajzer, dok su druge grupe tehnika, kao što su grupe bacanja, dovođenja u parter, dizanja iz partera i kontre nisu bile u većoj meri zastupljene na analiziranim velikim takmičenjima.

Na uzorku finalnih borbi Evropskog prvenstva 2013. godine dolascima na leđa je ostvareno više od 50 % bodova (Marković & Kasum, 2013<sup>a</sup>). Posmatranjem realizovanih bodovnih akcija po delovima rundi uočena je veća uspešnost u drugim delovima ovih perioda, što govori da na velikim takmičenjima faktor fizičke pripremljenosti ima veoma veliki značaj na tok meča.

Analizirajući Svetsko prvenstvo 2013. godine, Marković i Kasum (2013<sup>b</sup>) konstatuju da se u rvanju slobodnim stilom, i nakon izmene pravila, nastavio trend sužavanja repertoara korišćenih tehnika. U odnosu na EP broj bodova, ostvarenih u borbama za medalju, nije se značajno promenio, ali je broj realizovanih akcija opao za 20 %. Kao posledica povećanja vrednosti akcije dolaska na leđa na 2 boda značajno je povećan broj tehničkih dejstava u stojci naspram borbe u parteru.

Tuennemann, analizirajući Svetsko prvenstvo 2013. godine, zaključuje da je promene pravila bila neophodna zbog pada atraktivnosti rvanja tokom poslednjih godina. Povećavanje vrednosti tehnike dolazak na leđa na 2 boda dovelo je do smanjenja broja akcija za 1 bod, ali ne i do povećanja broja akcija za 3 i 5 bodova. Može se konstatovati da je na SP 2013. godine samo 40 % pobeda ostvareno na poene, dok je taj procenat u 2011. godini bio čak 90 %. Pravila su podstakla sportiste na veću aktivnosti u borbi, te doprinela većoj razumljivosti rvačke borbe široj publici (Tunnemann, 2013<sup>a</sup>; Tunnemann, 2013<sup>b</sup>).

Komparativna analiza takmičarske aktivnosti rvača slobodnim stilom na Prvenstvu Evrope 2013. i 2014. godine (Kasum & Marković, 2014), otkriva da je na EP 2014. ostvareno čak 30 % više bodova nego prethodne godine. Promena vrednosti nekih poentirajućih tehnika, kao i veći broj dosuđenih pasivnosti, značajno je uticao na veći broj ostvarenih bodova. Međutim, broj realizovanih akcija je ostao nepromenjen, što ide u prilog tezi da se učinak takmičara nije značajno promenio, ali je borba, zbog načina vrednovanja ostvarenog, postala neizvesnija i interesantnija za gledaoca.

Na Olimpijskim igrama u Londonu 2012. godine Kecman (2015) je analizirao borbe grčko-rimskog i slobodnog stila. Na osnovu rezultata došlo se do zaključka da rvači slobodnog stila prave značajno veći broj bodova od rvača grčko-rimskog stila, što se pripisuje većem broju akcija, ali treba naglasiti da je naveća razlika uočena u broju akcija koje se vrednuju jednim bodom. Pri tome prosečno vreme potrebno za realizaciju jednog boda je dosta kraće u slobodnom stilu i ovaj stil rvanja čini dosta dinamičnijim. Treba naglasiti da se u slobodnom stilu rvanja značajno veći broj bodova pravi u stojećem stavu, dok se u grčko-rimskom stilu statistički značajno veći broj bodova pravi u parternoj borbi.

Analizom Prvenstvu Evrope 2014. i Prvih Evropskih Olimpijskih igara 2015. godine, izdvojili su se faktori koji utiču na uspešnost rvača slobodnim stilom. Konstatovano je da nema većih razlika u procentualnoj zastupljenosti tehničkih elemenata između medaljaša i manje uspešnih. Pritom dominantno više bodova prave u stojci kroz akcije za 2 boda. Oni koji su uspeli da se trenažnim procesom prilagode na visok intezitet borbe i istovremeno budu efikasni pri tome zasigurno ostvaruju uspeh (Marković & Kasum, 2015).

Analizom Prvih evropskih olimpijskih igara 2015. godine, izdvojeni su najdiskriminativniji faktori koji karakterišu pobednika u slobodnom stilu rvanja. Izvodi se zaključak da se dominantnost pobednika krije u konstantnim napadima od samog početka borbe. Pobednici, generalno, više bodova prave u stojci u odnosu na grupu ispitanika koji nisu ostvarili pobjedu. Pritom je prosečna vrednost akcija znatno veća, ali i prosečan broj realizovanih akcija po borbi, pa im je potrebno manje vremena za realizovanje akcije. Poslednja izmena pravila nameće zahteve za visokim tempom borbe (Marković & Dopsaj, 2015).

Imajući u vidu činjenicu da su pravila rvanja promenjena 2014. godine, Marković i saradnici (2017<sup>a</sup>), su istražili specifični uticaj promene pravila na takmičarske performanse, a na osnovu pokazatelja tehničko-taktičkog delovanja vrhunskih rvača slobodnim stilom. Na osnovu rezultata utvrđeno je da se u rvanju slobodnim stilom prosečan broj akcija i repertoar tehnika koje se primenjuju na takmičenju nije promenio, da se malo koriste atraktivne tehnike i da preovladavaju tehnike koje ne nose značajan rizik za napadača. Broj bodova je značajno veći zbog veće bodovne vrednosti akcija, a razlika u intezitetu pravljenja bodova se nije pokazala zbog dužeg trajanja borbe. Broj realizovanih akcija u jedinici vremena čak se i smanjio, a razlike su na granicu statističke značajnosti ( $p = 0.052$ ). Ipak, češće dosuđivanje pasivnosti, je doprinelo većoj dinamičnosti i atraktivnosti ovog vida rvanja.

Takmičarski uspeh u rvanju je pokazatelj optimalne usklađenosti fizičkih, tehničkih, taktičkih i psiholoških sposobnosti, a pokazatelji takmičarske performanse definišu sklop i struktura aktivnosti rvača tokom borbe, odnosno ukazuju na način na koji se ti segmenti pripreme manifestuju u rvačkoj borbi (Tuenneman, 2004). Modelovanje trenažnih

opterećenja, koja se koriste kao trenažna sredstva u formiranju jednog trenažnog stimulusa, treba da se bazira na analizi takmičarske aktivnosti (Podlivajev, 1999<sup>a</sup>; Подливаев et al., 2002). Primenom takvih postupaka i metoda u trenažnom procesu, na adekvatan način se simuliraju situacije iz realne borbe sa protivnikom. Analiza takmičarske aktivnosti vrhunskih rvača je osnova za definisanje trenažnih opterećenja, pod kriterijumom usavršavanja individualnog stila takmičara (Алексеев & Клименко, 2010).

### 3.2 Istraživanja na uzorku rvača u laboratorijskim i terenskim uslovima

Cleveland State University (CSU) je plasirao „Wrestling Performance Test“ (Klinzing & Karpowicz, 1983), koji je poligonskog tipa, a čine ga razni oblici kretanja, nošenja, guranja, skokova, kao i vežbi snage. U ovom istraživanju učestvovali su rvači, ali i ispitanici koji se nisu bavili ovim sportom. Na osnovu rezultata ovog rada utvrđen je vison nivo pouzdanosti testa (ICC: 0.893) u odnosu na celokupan uzorak, ali i značajne razlike ( $p < 0.001$ ) ostvarenih rezultata na testu u funkciji ispitivanih grupa u korist ispitanika koji se bave rvanjem.

Novikov i saradnici (1984) su dokazali da se najbolji efekti u pripremi rvača postižu ako se tom procesu pristupi u odnosu na individualne karakteristike svakog sportiste ponaosob, čime se teži da se jake karakteristike stave u prvi plan, a slabije karakteristike poboljšaju.

Analizom kompleksa testova za opštu i specifičnu pripremu rvača slobodnog stila Šahov (1987) je utvrdio da su rezultati testova opšte i specifične pripreme mladih rvača u tesnoj vezi sa njihovom takmičarskom uspešnošću, kao i da je informativnost testova veća kod rvača niže kvalifikacije.

Dahnovskij i saradnici (1987) su izučavali informativnost nekih kriterijuma fizičke i funkcionalne pripreme džudista i rvača grčko-rimskim stilom. Time se došlo do zaključka da nespecifična brzinsko-snažna priprema elitnih boraca ima nisku povezanost sa rangom na takmičenju, dok su rezultati specifične izdržljivosti dobar pokazatelj pripremljenosti u takmičarskom periodu i u tesnoj vezi sa uspešnošću.

Gonadze i Mhidze (1988) su u svom radu izveli dva eksperimenta, u kojima su rvači bacali lutku posle pet sekundi držanja u statičkoj poziciji pojasa, kao i posle držanja te pozicije do pojave bola (do otkaza), čime su hteli da utvrde uticaj statičkog naprezanja na dinamički rad koji sledi. Poređenjem eksperimentalnih bacanja sa bacanjem lutke bez statičkog opterećenja uočeno je, da je kvalitet bacanja opao u oba slučaja, ali u slučaju gde se lutka drži u statičkoj poziciji do otkaza znatno više. S tim u vezi potrebno je u trening

uključiti bacanja posle statičkog naprežanja (držanja), što posebno ima značaja kod izvođenja aufrajzera.

Još 1992. godine urađeno je istraživanje (Horswill et al., 1992), sa ciljem da se utvrde karakteristike ispoljavanja anaerobne i aerobne snage ruku i nogu elitnih američkih rvača na ergometru (N = 14; slobodni i grčko-rimski stil). Rezultati su utvrdili, elitni rvači mogu da ispolje statistički značajno veće vrednosti anaerobne snage u gornjem delu tela (rukama), nego u donjem delu tela (nogama).

Kroz prethodna istraživanja izučavani su fiziološki odgovori na trenažna i takmičarska opterećenja u rvanju (Horswill, 1992; Longhurst & Stebbins, 1997; Martin & Margherita, 1999; Amtmann et al., 2008; Lenetsky & Harris, 2012; Del Vecchio & Ferreira, 2013; De Oliveira et al., 2015). Rezultati govore u prilog značajnog podizanja nivoa na kojem funkcionišu svi relevantni fiziološki mehanizmi odgovorni za motoričku aktivnost sportista u uslovima takmičenja. Tako profil vrhunskog rvača u odnosu na visoko treniranog, karakteriše visok nivo dinamičke i izokinetičke snage (Yoon, 2002). Potrošnja kiseonika se kreće od 53 do 56 ml/kg/min<sup>-1</sup>, a pred velika međunarodna takmičenja su registrovane vrednosti oko 60 ml/kg/min<sup>-1</sup>, a u nekim slučajevima i preko 70 ml/kg/min<sup>-1</sup>. Vrhunski rvači su prikazali i viši nivo fleksibilnosti u odnosu na ostale.

Bez obzira na stil kojem rvači pripadaju struktura mikrociklusa priprema rvača u predtakmičarskom periodu je pretežno anaerobno glikolitičkog karaktera (Шиян, 1999).

Sa ciljem definisanja fizičkog profila rvačka slobodnog stila, testirana je reprezentacija Amerike tokom priprema za Svetsko prvenstvo 1997. godine (Callan et al., 2000). Ovim istraživanjem utvrđene su prosečne vrednosti sledećih parametara: procenat masti - 7.6±3.4 %, vertikalni skok - 60±10 cm, penjanje uz konopac 5.6 m - 9.3±4.4 s, gipkost u pretklonu - 3.8±5.8 cm. U odnosu na vrstu opterećenja, u testovima na tredmilu dobijeni su sledeći parametri: VO<sub>2max</sub> - 54.6±2.0 ml/kg/min<sup>-1</sup>, La<sup>2min.</sup> - 15.1±3.5 mmol/L, HR<sub>max</sub> - 186±7.0 b·min<sup>-1</sup>. Dok u odnosu na opterećenje na ergometru dobijeni su sledeći parametri: VO<sub>2max</sub> - 41.2±6.1 ml/kg/min<sup>-1</sup>, La<sup>2min.</sup> - 10.6±0.2 mmol/L, HR<sub>max</sub> - 176±1.0

b·min<sup>-1</sup>. Ovi rezultati mogu da posluže kao model elitnih američkih rvača slobodnog stila koji se može koristiti za definisanje ciljeva u trenažnom procesu rvača.

Priprema rvača, proučavana je od strane više autora (McClellan & Anderson, 2002; Amtmann, 2011; La Bounty et al., 2011; Schick et al., 2012; Del Vecchio & Franchini, 2013; Ashkinazi & Bavykin, 2014), koji ukazuju na potrebu da se planovi i programi pripreme usaglašavaju sa zahtevima koji proizlaze iz analize tehničko-taktičke i motoričke aktivnosti u uslovima takmičenja. Pri tom se posebna pažnja obraća na fiziološke osnove priprema (Kraemer et al., 2004; Murlasits, 2004; Mikeska, 2014), kako u pogledu identifikacije fizioloških sistema koji treningom treba da se tretiraju, tako i u pogledu fizioloških zakonitosti koje treba da se imaju u vidu kod izrade trenažnih planova i programa rada.

U studiji slučaja (Utter et al., 2002), praćen je 33-godišnji rvač slobodnog stila, tokom sedam meseci priprema za Olimpijske igre 2000. godine. Sa ciljem praćenja promena fizioloških i fizičkih sposobnosti testiranje je realizovano 3 puta u toku navedenog perioda. Telesna masa je smanjena za 1 kg, na račun bezmasne telesne komponente (FFM), dok je telesna mast ostala stabilna na 5.8 %. Mišićna snaga i aerobna moć su održavani tokom studije. Anaerobna snaga se postepeno povećavala, dok je koncentracija laktata imala tendenciju opadanja kako su tekle pripreme. Sve serumske komponente u plazmi bile su unutar klinički normalnog opsega, i ostale su stabilne. Uprkos malom gubitku FFM, subjekat je bio u stanju da održi mišićnu snagu i aerobnu izdržljivost, a istovremeno poboljša anaerobni kapacitet tokom čitavog perioda studija.

U većem broju radova (Marić et al., 2005; Starosta et al., 2005; Baić et al., 2007; Starosta & Rynkiewicz, 2014; Starosta & Baić, 2015), je plasirana baterija testova, koja je namenjena za procenu opštih fizičkih sposobnosti kao i specifičnih fizičkih sposobnosti, u funkciji procene sile, snage, brzine, izdržljivosti, fleksibilnosti, kordinacije, kao i agilnosti. U zavisnosti od godine izdanja i autora, u radovima je korićen veći ili manji broj testova koji je procenjivao neke od pomenutih sposobnosti. Generalno posmatrano ova baza je obuhvatala sledeće testove: maksimalni okret tela pri vertikalnom skoku u levu i desnu



stranu, cik-cak trčanje, trčanje sa okretom, skok u vis, 20 metara sprint sa letećim startom, 1500 m trčanje, pretklon, zgibovi, potisak sa klupe, nabačaj, trzaj, čučanj, pirueta, ustani-sedi test, kretanja u poziciji rvačkog mosta. U radu Marić i saradnici (2005), i Starosta i saradnici (2005), potvrđena je visoka pouzdanost testova, koji pripadaju navedenoj bazi. U radu Baić i saradnici (2007) utvrđena je generalna razlika ( $p = 0.000$ ) postignutih rezultata na bateriji testova u odnosu na rvače grčko rimskog i slobodnog stila. Starosta i Rynkiewicz (2014), su utvrdili da je neophodno relativizovati postignute rezultate kako bi se bolje opisali dobijeni rezultati, a pritom su iz celokupne baterije testova izdvojili manji broj koji u potpunosti opisuje rvačku pripremljenost. Dok se u radu Starosta i Baić (2015), ponovo potvrđuje pouzdanost celokupne baterije testova, kao i prikaz koju motoričku sposobnost procenjuje koji test.

U istraživanju McGuigan i saradnika (2006), utvrđene su veze između maksimalne mišićne sile ( $F_{\max}$ ) i eksplozivne sile (RFD) opružača leđa i nogu, i jednog ponavljajućeg maksimuma (1RM) u čučnju, potisku sa klupe i nabačaju, međusobno ali i sa prethodnim postignutim uspehom na takmičenju. Rezultati su utvrdili jaku korelaciju između mera  $F_{\max}$  i 1RM ( $r = 0.73 - 0.97$ ). Korelacije su bile jake između 1RM u nabačaju i  $F_{\max}$  opružača leđa i nogu ( $r = 0.97$ ) i 1RM čučnja i  $F_{\max}$  opružača leđa i nogu ( $r = 0.96$ ). Nije bilo drugih značajnih korelacija, osim jake korelacije između RFD opružača leđa i nogu, i ranga na takmičenju ( $r = 0.62$ ). Izometrijsko testiranje mišićnih karakteristika pruža brz i efikasan metod. Ovo mera takođe daje snažnu indikaciju dinamičkih performansi u ovoj populaciji. Nedostatak snažne korelacije sa drugim varijablama performansi mogu biti rezultat jedinstvenih metaboličkih zahteva rvanja.

U istraživanju Vardar i saradnika (2007), utvrđen je odnos između telesne strukture i anaerobne performanse kod mladih elitnih rvača oba pola. Osam devojaka i osam muškaraca članova kadetske i juniorske reprezentacije Turske je učestvovalo u ovoj studiji. Telesna struktura je utvrđena bioelektričnom impendansom, dok su anaerobne karakteristike utvrđene Wingate testom. Utvrđen je veći nivo bezmasne telesne komponente (FFM) i manji procenat masti (PFM) kod muškaraca nego kod žena. Maksimalna snaga bila je znatno veća kod muškaraca ( $8.5 \pm 1.0 \text{ W} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) naspram  $6.8 \pm 0.6$

$W \cdot \text{kg}^{-1}$ ;  $p < 0.01$ ). Srednja snaga je značajno korelirala sa FFM u oba pola ( $r = 0.73$ ,  $p < 0.05$  kod žena;  $r = 0.90$ ,  $p < 0.05$  kod muškaraca). Dok nikakva korelacija nije utvrđena između anaerobnih parametara i PFM.

*Tabela 1. Normativne vrednosti testova sile i snage (Curby, 2010)*

Kategorije (kg):	48	52	57	62	68	74	82	90	100	130
1 PONAVLJAJUĆI MAKSIMUM										
Potisak sa grudi	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
Čučanj	150	160	170	180	185	190	195	200	205	205
Privlak do grudi	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
Nabačaj	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
VREME ZA 5 PONAVLJANJA SA ZADATOM NORMOM										
Potisak sa grudi	6.0	6.0	6.5	6.5	7.0	7.0	7.5	8.0	9.0	10.0
Zgibovi	6.0	6.0	6.0	6.5	6.5	6.5	7.0	7.0	7.5	8.5
Čučanj	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5	5.5	6.0	6.0	6.5	7.5
Nabačaj	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	9.0	9.5
Penjanje uz konopac	5.3	5.2	5.1	5.0	5.0	5.0	5.1	5.2	5.4	5.4
MAKSIMALNI BROJ PONAVLJANJA										
Potisak sa grudi	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22
Zgibovi	35	34	33	32	31	30	28	26	24	22
Polu čučanj	66	64	62	60	58	56	54	52	48	44
Privlak do grudi	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22

U odnosu na različite testove sile i snage Curby (2010) je objavio standarde u odnosu na različite testove, kao i u odnosu na različite težinske kategorije (*Tabela 1*).

Istraživanje iz 2011. godine (López-Gullón et al., 2011), realizovano je sa ciljem da se ispituju razlike u antropometrijskim, fizičkim, neuromuskularnim i fiziološkim markerima između rvača slobodnim stilom i elitnih rvača grčko-rimskim stilom. Takođe, ova studija je sprovedena sa ciljem validiranja ručnog Wingate testa. Nisu zabeležene razlike u bilo kojim antropometrijskim, fizičkim, neuromuskularnim ili fiziološkim markerima između ispitivanih grupa u funkciji stila rvanja, kao i u funkciji težinskih kategorija. Maksimalna koncentracija laktata u krvi je statistički značajno veća nakon simuliranog turnira nego nakon Wingate testa. Ručni Wingate test od 30 s ne može adekvatno da provocira metabolizam rvača, kao zvanični rvački meč, ali ipak može biti razumni pokazatelj pripremljenosti rvača.

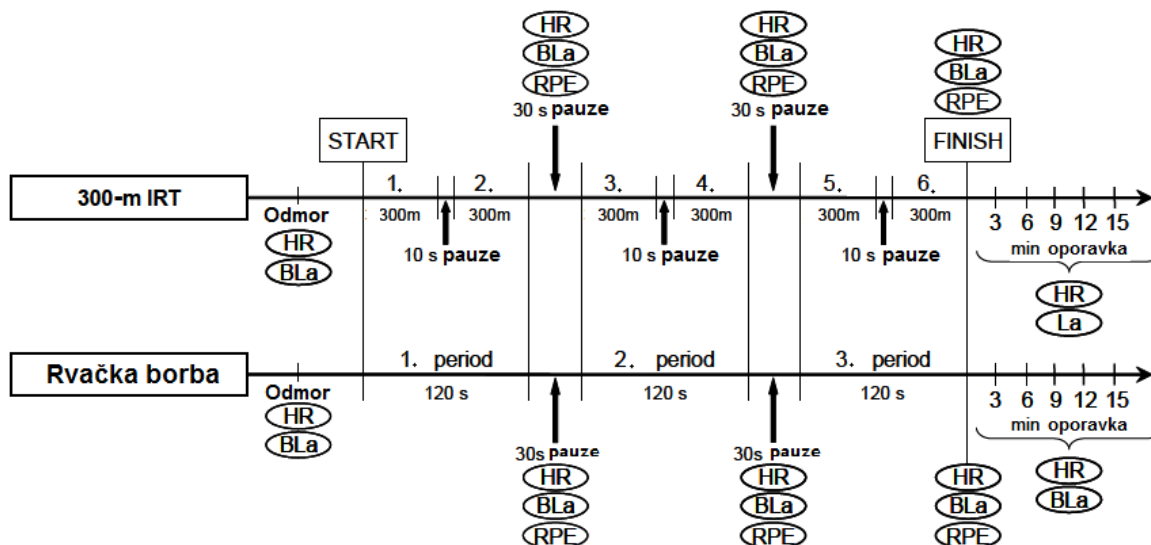
U narednom istraživanju iste grupe autora (García-Pallare's et al., 2011), utvrđene su razlike između elitnih i amaterskih rvača, a u funkciji težinskih kategorija (lake kategorije: 55-68 kg, srednje kategorije: 68-84 kg, i teške kategorije: 84-100 kg). Elitni rvači bili su stariji (8-12 %), imali su više trenažnog iskustva (25-37 %), više bezmasne telesne komponente (3-5 %), ostvarene veće vrednosti maksimalne jačine u apsolutnim i relativnim uslovima (8-25 %), kao i mišićnu snagu (14-30 %), ali i veću srednju i maksimalnu snagu na ručnom Wingate testu u apsolutnim i relativnim uslovima (13-22 %), veću visinu skoka (8-17 %), kao i veće vrednosti stiska šake (6-19 %) i opružaća leđa (7-20 %) u poređenju sa amaterskim rvačima. Međutim, nisu zabeležene razlike elitne i amaterske grupe u telesnoj visini, BMI, PBF, gipkosti i brzini trčanja.

U studiji slučaja (Mirzaei et al., 2011), opisane su antropometrijske i fizičke sposobnosti četvorostrukog svetskog prvaka u rvanju grčko-rimskim stilom (starost: 24 godine), u odnosu na nacionalne norme. Najvažniji rezultati su sledeći: telesna mast: 8.4 %; telesna masa: 61 kg; visina: 167 cm; visina sedenja: 89 cm; raspon ruku: 174 cm; duboki pretklon u sedu: 45 cm; ekstenzija trupa i vrata: 0.64 cm; podizanje ruku i ramena: 0.54 cm;  $VO_{2max}$ : 56 ml/kg/min<sup>-1</sup>; zgibovi: 50 ponavljanja; trbušnjaci: 77 pon./min.; agilnost: 7.6 s; brzina: 4.57 s; bilateralna vizuelna reakcija: 229 ms; relativni 1RM potisak sa grudi: 1.39 kg/kg<sup>-1</sup> i relativni 1 RM čučanj: 1.83 kg/kg<sup>-1</sup>. Ova studija je pokazala da su rezultati testiranja čučnjeva, brzine i agilnosti ispitanika bili veći od Iranskih nacionalnih normi za 55 kg seniorskog uzrasta u grčko-rimskom stilu. Rezultati testa potisak sa klupe i fleksibilnosti trupa i ramena su bile niže od nacionalnih normi. U drugim testovima nije primećena velika razlika između rezultata testova subjekta i nacionalnih normi.

Ispitivanje efekata programa 4 nedelje sprint-interval treninga (SIT), na izabranim aerobnim i anaerobnim indeksima performansi, i na hormonalnim i hematološkim adaptacijama, realizovano je 2011. godine (Farzad et al., 2011). Tom prilikom petnaest iranskih rvača bili su podeljeni u dve grupe (eksperimentalnu i kontrolnu). SIT sastoji se od 6 x 35 m sprinteva maksimalnog napora sa 10 sekundi oporavak između svakog sprinta. Testiranje je realizovano pre i nakon 4 nedelje programa. Eksperimentalna grupa pokazala je značajna poboljšanja u  $VO_{2max}$  (+5.4 %), frekvenciji pulsa na maksimalnoj potrošnji

kiseonika (+7.7 %) i vremenu dostizanja maksimalne potrošnje kiseonika (+32.2 %) u poređenju sa pretestom. Eksperimentalna grupa je proizvela značajna povećanja u ispoljavanju maksimalne i prosečne snage tokom Wingate testiranja u poređenju sa pretestom ( $p < 0.05$ ). Nakon 4-nedeljnog programa treninga, ukupan testosteron i ukupan odnos testosterona-kortizola značajno se povećao u eksperimentalnoj grupi, dok je kortizol imao tendenciju smanjenja ( $p = 0.06$ ). Trenutni nalaz pokazuje da je dodatni program SIT sa kratkim oporavkom može poboljšati i aerobne i anaerobne sposobnosti kod treniranih rvača tokom predsezone.

Japanska rvačka federacija (Chino et al., 2012) osmislila je terenski test od 300 metara (300 m IRT, *Slika 2*), sa ciljem procene izdržljivosti rvača. Merenje frekvencije srca (HR) i koncentracije laktata u krvi (La) mereno je tokom i nakon 300 m IRT i rvačke borbe, dok je ocena percepcionog napora merena samo tokom testova. HR i La tokom testova nisu bili značajno različiti, međutim, nakon 300 m IRT-a su primećene znatno niže HR i veće La. Percepcioni napor je znatno veći tokom 300 m IRT-a u poređenju sa onim tokom rvačkog meča. Rezultati ukazuju na to da je ukupno trajanje 300 m IRT-a jednako onome u rvačkoj borbi, a intenzitet testa 300 m IRT-a je bio veći od onog u rvačkoj borbi.



Slika 2. Struktura 300-m IRT testa (Chino et al., 2012)

Kasum i Dopsaj (2012) su definisali morfološke modele vrhunskih rvača. Na uzorku od 22 rvača međunarodnog nivou, grčko-rimskog stila, realizovano je merenje sastava tela metodom multikanalne bioelektrične impedanse - InBodi 720. Definisani model telesnog sastava rvača karakteriše: prosečnu telesnu masu od – 81.95 kg, količina vode od 55.08 L ili 67.24 %, količina proteina je 15 kg ili 18.33 %, minerali 4.98 kg ili 5.97 % i masna masa 6.99 kg ili 8.49 %.

Koristeći niz odabranih kriterijuma, procenjena je pouzdanost i validnost „Vienna Test System” (VTS) računarski testovi koji se koriste u rvanju kako bi se procenio razvoj i koordinaciju motoričkih sposobnosti - CMA (Gierczuk & Ljach, 2012). U trinaest od trideset CMA varijabli je utvrđen dovoljan koeficijent pouzdanosti. CMA testovi koji procenjuju, brzu reakciju, frekvenciju kretanja, parcijalnu prostornu orijentaciju, prilagodljivost kretanja i spajanje pokreta, ispunjavaju pretpostavljeni kriterijum. U većini slučajeva, koeficijenti validnosti nisu niži od 0.3. Najveći stepen validnosti pokazali su merenjem pokreta, kompleksno vreme reakcije, prostorna orijentacija i prilagodljivost pokreta, dok je najniži kod jednostavnih reakcija i učestalosti kretanja.

Osamnaest NCAA rvača testirano je 4 puta u toku sezone (T1-T4), a praćeni su parametri endokrinih markera, telesnog sastava, hidratacije i snage (Ratamess et al.,2012). Telesna masa, količina masti i procenat masti su značajno niži ( $p < 0.05$ ) kod T2 i T3 u poređenju sa T1, ali nisu bili različiti između T1 i T4. Bezmasna telesna komponenta je bila značajno smanjena samo kod T2. Specifična težina urina bila je značajno povišene kod T3 u poređenju sa T1, T2 i T4. Koncentracije kortizola se nije promenila, dok se koncentracije testosterona značajno smanjila tokom T2, T3 i T4. Maksimalna snaga stiska šake bila je značajno smanjena na T2. Maksimalna snaga pri vetikalnom skoku je bila značajno smanjena na T2, T3 i T4. Maksimalna snaga na Wingate testu je bila značajno smanjena na T2 i T3. Međutim, prosečna snaga na Wingate testu i ukupan rad nisu se značajno promenili. Indeks zamora tokom Wingate testa bio je značajno veći kod T2, T3 i T4 u poređenju sa T1. U zaključku, telesna masa, procenat masti u telu i maksimalna sila i snaga su smanjeni u većem delu takmičarske sezone u rvanju.

Validnost i pouzdanost „Batak Lite“ uređaja utvrđena je u istraživanju koje su realizovali Gierczuk i Bujak (2014). Analiza je obuhvatila 6 motornih zadataka izvedenih uz upotrebu „Batak Lite“. Testovi I, II, IV i V se karakterišu koeficijentima pouzdanosti većim od 0.50. Prema tome, oni ispunjavaju uslove validnosti u okviru ocenjenih kriterijuma. Najveći koeficijenti validnosti bili su primećeni u motoričkim testovima koji procenjuju brzu reakciju ( $r = 0.46-0.63$ ), jednostavne reakcije na draž senzornih receptora ( $r = 0.61-0.78$ ), motorne ( $r = 0.33-0.46$ ) i složene ( $r = 0.34-0.49$ ) reakcije, kao i prostorno-vremenske orijentacije ( $r = 0.33-0.49$ ) i spajanje pokreta ( $r = 0.34-0.49$ ). „Batak Lite“ testovi su pokazali dovoljan nivo pouzdanost i dijagnostičke tačnosti.

U studiji Ramirez-Veleza i saradnika (2014), rađena je procena antropometrijskih karakteristika i fizičkih performansi elitnih rvača. Reprezentacija Kolumbije testirana je tokom pripreme za Olimpijske igre. Sportistima su testirane antropometrijske i fizičke karakteristike: sastav tela, distribucija somatotipa prema Heath-Carter, aerobni kapacitet, vertikalni skok i anaerobna snaga. Evaluacija je pokazala prosečan procenat telesne masti od  $13.6 \pm 3.0$  %, mišićne mase od  $46.4 \pm 2.2$  %, Ponderal indeks od  $41.0 \pm 1.8$ , indeks telesne adipoznosti (BAI) od  $25.1 \pm 3.6$  i distribucija mezomorfno-ektomorfno somatotipa (5.3 - 1.6 - 3.8). Prosečan aerobni kapacitet iznosio je  $45.9 \pm 6.6$  ml/kg/min<sup>-1</sup>, vertikalni skok iznosio je  $36.4 \pm 6.6$  cm, a anaerobna snaga iznosila je  $92.6 \pm 19.5$  kg. Ovi rezultati pružili su profil elitnih rvača koji se mogu koristiti kao ciljevi obuke za razvoj sportista.

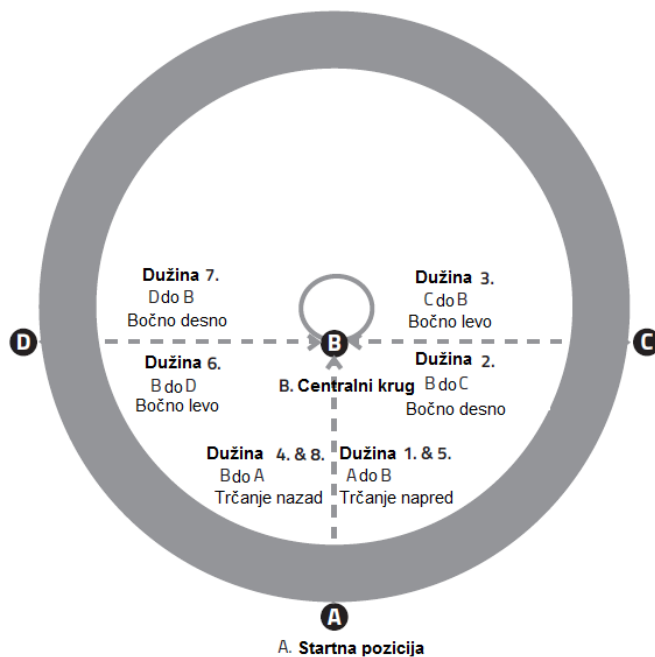
Na uzorku elitnih rvača i to 17 iz slobodnog stila i 16 iz grčko-rimskog stila (Kilinc & Özen, 2015), utvrđivane su relacije između anaerobnih karakteristika i frekvencije srca. Svi učesnici su testirani na ručnom i nožnom Wingate test na Monark 894/891 E, dok je frekvencija srca praćena korišćenjem Polar RS 400. Prema rezultatima statističke analize, razlike između grupa u smislu vrednosti srčane frekvence i vrednosti anaerobne moći (apsolutne i relativne), generisane mišićima gornjih i donjih ekstremiteta nisu bile značajne ( $p > 0.05$ ). Pored toga, nije bilo značajnih razlika u telesnoj masi, visini i BMI vrednosti između obe grupe.

U jednoj od skorijih studija (Wright et al., 2015), cilj je bio da se razvije i analizira specifični test za testiranje rvača koji će provocirati fiziološke zahteve meča. Korišćen je već standardizovan test na ručnom ergometru (UBE), ali i novi „Sandbag test“, u kome je korišćena torba ispunjena peskom (50 % telesne mase) koju je bilo potrebno izbaciti na zid iznad visine ramena 7 puta u 7 uzastopnih jednogminutnih rundi. Nivo pouzdanosti za sandbag test je bio skoro savršen ( $r = 0.96$ ). Upoređeni su UBE test i test sa vrećom peska na osnovu čega je utvrđeno da nema značajnih razlika u indeksu zamora ( $p = 0.600$ ), dostignutoj koncentraciji laktata u oporavku ( $p = 0.283$ ) i maksimalnoj frekvenciji srca ( $p = 0.214$ ). Iako nisu utvrđene značajne razlike u procentu umora između 2 testa kada su podaci grupisani zajedno, jasna razlika ( $p = 0.001$ ) je utvrđena kada su podaci posmatrani u odnosu na težinske grupe. Na osnovu ovog rezultata može se reći da je „Sandbag test“, osetljiviji nego UBE.

Definisanje najdiskriminativnijih indikatora telesnog sastava, pomoću kojih se može pratiti specifična promena telesne strukture u odnosu na sportsku granu i vrstu borilačkog sporta objavili su Dopsaj i saradnici (2017). Utvrđivanje morfoloških modela džudista, rvača i karatista realizovano je na uzorku od 112 sportista seniorskog uzrasta muškog pola članova nacionalnih reprezentacija R. Srbije. Diskriminativna analiza je pokazale da se subuzorci sportista generalno statistički značajno razlikuju po morfologiji na nivou Wilks' lambde - 0.435 ( $p = 0.000$ ), a da sledeće varijable imaju najveću diskriminativnost u odnosu na ispitivane sportiste u funkciji sporta: procentu skeletnih mišića (0.34), procentu masti u telu (0.28) i indeks proteina i masti, odnosno “Protein Fat Index” (0.26), kao prvo izdvojeni faktor ( $p = 0.000$ ) kojim je objašnjeno 86.3 %, odnosno telesna masa (0.74), indeks skeletnih mišića tj. “Skeletal Muscle Index” (0.73), indeks mase proteina tj. “Protein Mass Index” (0.72), BMI (0.72) i bezmasni indeks tj. “Free Fat Mass Index” (0.70), kao drugi faktor ( $p = 0.030$ ) kojim je objašnjeno 13.7 % varijabiliteta prostora merenja.

U jednom od poslednjih istraživanja anaerobnih sposobnosti rvača (Eichmann et al., 2017), upoređene su rezultati Wingate testa i “The University of Mary Wrestling Anaerobic Performance Test” (UMWAPT), sa aspekta rezultata na testu i indeksa zamora. UMWAPT protokol simulira anaerobne zahteve kao u rvačkom meču, kroz zadatak guranja (postolje

koje se koristi u ragbiju i američkom fudbalu) i bacanja različitih zahvata, pružajući mogućnost praćenja ispoljenih sposobnosti rvača. Svi učesnici su naznačili UMVAPT kao veoma tačnu simulaciju svojih najizazovnijih rvačkih mečeva. UMVAPT je omogućio rvačima da koriste specifična kretanja, i svoje tehnika, što dovodi do boljih mehaničkih ispoljavanja na testu.



Slika 3. Šema za realizaciju specifičnog šatla ran testa za rvače (Iwai et al., 2017)

Poslednja studija (Iwai et al., 2017) je metodološki razvila šatla ran test za rvače kako bi procenila njihove aerobne i anaerobne kapacitete na strunjači. Karakteristike ovog rvačkog testa su laka realizacija bez ogromnih aparaturnih zahteva. Ovaj test karakterišu: 1 - pokreti specifični za rvanje, 2 - međunarodna pravila rvanja, 3 - realizuje se na rvačkoj strunjači, 4 - nije potrebna asistencija. Pokreti specifični za rvanje realizuju se i svim pravcima, zbog toga u testu rvači treba da se kreću u četiri smera, tako što će trčati napred, nazad i realizovati bočna kretanja u levu i desnu stranu, kao što je prikazano na Slici 3. Kao glavni zadatak potrebno je realizovati što više dužina za 3 minuta. Normalna raspodela rezultata je zabeležena u ovoj studiji ( $z = 1.042$ ,  $p = 0.228$ ). Takođe su utvrđeni rezultati raspodele u zavisnosti od pola (muškarci:  $z = 0.622$ ,  $p = 0.833$ ; žene:  $z = 0.790$ ,  $p = 0.561$ ).



Navedena istraživanja su rađena sa ciljem kreiranja normativa, utvrđivanja efekata treninga i relacija u odnosu na morfološke karakteristike, fizičke, metaboličke i funkcionalne sposobnosti. Sada je moguće definisati profil rvača različitog takmičarskog nivoa u funkciji opšte i specifične pripremljenosti u različitim laboratorijskim i terenskim testovima, ali i uporediti sa već utvrđenim skalama pripremljenosti. Takođe, primeniti dobijena saznanja, sa ciljem unapređenja trenažnog procesa, ali i praćenja ključnih faktora uspešnosti.

### 3.3 Istraživanja na uzorku rvača u uslovima takmičarskih i kontrolnih borbi

Analiza Svetskog prvenstva 1998. godine, realizovana je sa aspekta vremena rada u borbi, koncentracije laktata u krvi i percepcije naprezanja u borbi grčko-rimskih rvača (Nilsson et al., 2002). Četrdeset dva seniorska rvača iz devet nacija su analizirani u 94 borbe. Svaki meč je snimljen video kamerom i analiziran tokom trajanja rada i perioda odmora u borbi. Koncentracija laktata je određena elektrohemijskim uređajem (Analox P-LM5), a za procenu opšteg napora i napora u mišićima ekstremiteta i trupa korišćena je Borgova skala napora. Prosečno trajanje meča je 427 s, sa prosečnim trajanjem rada i odmora 317 s i 110 s, respektivno. Prosečna koncentracija laktata u krvi je bila 14.8 mmol/L (opseg 6.9 – 20.6). Nije utvrđena značajna razlika u prosečnoj koncentraciji laktata u krvi između prve i finalne borbe ( $p > 0.05$ ). Koncentracija laktata bila je značajno veća ( $p < 0.04$ ) u dužim borbama u odnosu na vremenski kraće borbe. Prosečna opšta ocena percipiranog napora za sve mečeve je bio 13.8 prema skali. Većina rvača (53.3 %) je osetila najveći napor u podlaktici, potom u ramenom pojasu (17.4 %), i u nadlaktici (12.0 %).

Istraživanje fizioloških i fizičkih odgovora nakon 6 % gubitka telesne mase realizovano je na simuliranom dvodnevnom turniru u rvanju slobodnim stilom (Kraemer et al., 2001). Testiranje je realizovano pre samog turnira, ali i nakon svake pojedinačne borbe. Utvrđeno je da se snaga donjeg dela tela i izometrijska snaga gornjeg dela tela značajno smanjivala dok je turnir odmicao ( $p < 0.05$ ). Značajno povećanje testosterona, kortizola i koncentracije laktata primećuje se nakon svake borbe ( $p < 0.05$ ), ali i značajno smanjenje vrednosti testosterona u mirovanju, nakon kasnijih borbi. Norepinefrin se značajno povećao ( $p < 0.05$ ) nakon svakog meča, dok se epinefrin značajno povećao nakon svakog meča ( $p < 0.05$ ), osim nakon poslednjeg meča svakog dana. Na osnovu rezultata došlo se do zaključka da dvodnevna struktura takmičenja i redukcija telesne mase od 6 %, dovodi do povećanja fizioloških i smanjenja fizičkih sposobnosti. Kombinovani efekti ovih stresova mogu negativno da se odraze na sposobnosti rvača tokom turnira.

Analizom kontrolnih borbi (Karničić et al., 2009), utvrđen je laktatni profil rvača hrvatske reprezentacije i članova rvačkog kluba „Split“, i međusobno upoređen. Uzorci

koncentracije laktata su sakupljani u četiri intervala tokom kontrolnih borbi, pre borbe u mirovanju i posle svake runde, koje su realizovane u skladu sa međunarodnim pravilima Svetske rvačke federacije. Nakon svake runde, koncentracija laktata se povećavala, a najveće vrednosti su zabeležene posle treće runde, tj. po završetku borbe, za obe grupe. Prema ovoj studiji nisu utvrđene značajne razlike dostignutih laktatnih vrednosti na kraju borbe, dok su značajne razlike utvrđene u toku same borbe.

Godinu dana kasnije rađeno je istraživanje (Barbas et al., 2010), sa ciljem da se utvrdi efekat simuliranog jednodnevnog turnira u grčko-rimskog stila rvanja, na izabrane performanse i inflamatorni statusni indeks. Nakon gubitka 6 % telesne mase, 12 ispitanika je realizovalo 5 borbi u jednom danu, u funkciji simulacije takmičenja. Merenje nivoa mišićnih performansi, kao i uzimanje uzorka krvi, je realizovano pre i posle svake borbe. Prosečna frekvencija srca je dostigla 85 % od maksimalnih vrednosti dok su vrednosti koncentracije laktata premašile  $>17$  mmol/L. Utvrđen je progresivan porast zamora ( $p < 0.05$ ) tokom čitavog turnira, a pik zamora je dostignut u 4. meču. Takođe utvrđeno je progresivno pogoršanje performansi ( $p < 0.05$ ) tokom čitavog turnira, posebno u poslednja dva meča, sa posebnim akcentom na pad performansi gornjeg dela tela. Aktivnost kreatin-kinazne, CRP nivo, koncentracija IL-6 i broj leukocita se povećavao ( $p < 0.05$ ) progresivno tokom čitavog turnira, dok su maksimalne vrednosti uzorkovane u poslednja dva meča. Povećanje vrednosti kortizola, epinefrina i norepinefrina su utvrđene ( $p < 0.05$ ) posle svake borbe, ali vrednosti testosterona su značajno progresivno opadale ( $p < 0.05$ ). Ovaj inflamatorni odgovor bio je praćen značajnim povećanjem ( $p < 0.05$ ) u peroksidaciji lipida, oksidaciji proteina i antioksidativnom statusu markera koji ukazuju na razvoj oksidativnog stresa. Ovi rezultati sugerišu da jednodnevni turnir predstavlja izuzetan fiziološki napor za rvača, što se posebno ispoljava u vidu pada performansi i inflamatornog statusa u kasnijim fazama turnira.

Rad u cilju utvrđivanja razlika u nivou koncentracije laktata i glukoze u krvi nakon kontrolne borbe u funkciji različitih uzrasnih grupa realizovali su Karničić i saradnici (2013). Studija je sprovedena na uzorku od 30 mladih rvača. Uzorak je podeljen u tri starosne kategorije: pioniri  $n = 10$ , kadeti  $n = 10$  i juniori  $n = 10$ . Svaki rvač je imao jednu

borbu prema pravilima FILA. Uzorci kapilarne krvi uzeti su pre borbe, nakon svake runde i u petom minutu oporavka posle borbe. Rezultati su utvrdili da nema značajnih razlike u koncentraciji laktata i nivou glukoze u krvi između kadeta i juniora. Pored toga, pioniri imaju statistički različit nivo laktata nakon prve, druge i treće runde ( $p < 0.01$ ) od kadeta i juniora. Pioniri takođe imaju statistički značajno različit nivo glukoze nakon 5 minuta oporavka ( $p < 0.001$ ). Dinamika razvoja i oporavaka koncentracije laktata i glukoze u krvi dovodi do zaključka: da pre kadetskog uzrasnog doba nije potrebno realizovati dijagnostiku praćenih varijabli u ovom radu.

U poslednjem istraživanju ovog tipa (Arslanoğlu et al., 2015), utvrđen je odnos gubitka telesne mase i koncentracije laktata u krvi za vreme i u oporavku nakon kontrolne borbe. Ova studija je sprovedena na uzorku od 24 elitna grčko-rimska rvača u okviru završnih priprema turske reprezentacije za predstojeća takmičenja u 2011. godini. Tokom borbe nije utvrđena statistički značajna korelacija između gubitka mase i koncentracije laktata ( $p > 0.05$ ). Prema tome, može se reći da gubitak telesne mase u toku borbe ne utiče na povećanu akumulaciju koncentracije laktata u krvi.

Analize realizovane u uslovima takmičarskih i kontrolnih borbi su rađene sa ciljem utvrđivanja specifičnih karakteristika koje zahtevaju uslovi rvačke borbe. U ovim uslovima je ograničen spektar mogućih testova za realizaciju. S tim u vezi, ovakva vrsta testiranja je realizovana sa ciljem utvrđivanja uticaja regulisanja telesne mase na ispoljavanje performanse, definisanje fizičkih, funkcionalnih i metaboličkih zahteva u borbi, kao i uticaj uzastopnih borbi, ili takmičarskih dana na ispoljavanje sposobnosti. Kreiranjem testova koji imitiraju specifične karakteristike borbe, pravimo korak do lakše i specifičnije dijagnostike parametara pripremljenosti rvača.

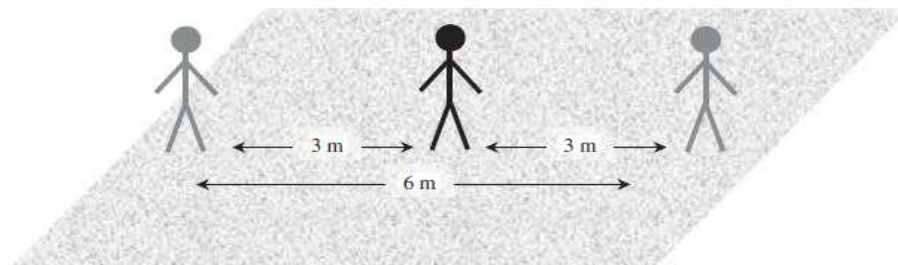
### 3.4 Istraživanja sa ciljem razvoja specifičnih terenskih testova

Od specifičnih testova za testiranje sportskih performansi, zahteva se da imaju visoku pouzdanost, objektivnost, validnosti, ali i situacionu specifičnost (Wilson & Murphi 1996; Hopkins et al., 2001). U odnosu na ove aspekte, moguće je pronaći veliki broj istraživanja u različitim sportovima koja se bave inoviranjem specifičnih testova koji imaju mogućnost da procene razvijenost kordinacionih, anaerobnih, aerobnih i drugih sposobnosti, kao npr. u atletici (Nummela et al., 1996), u plivanju (Dopsaj et al., 2003), kod ekipnih sportova kao što su košarka i odbojka (Carvalho et al., 2011; Dal Pupo et al., 2014), u specijalnim jedinicama policije (Janković et al., 2015), ili čak kod rekreativaca ili potpuno neaktivnih građana (Munro & Herrington, 2011). U borilačkim sportovima, najveće interesovanje za ovu vrstu testova pokazali su džudisti. Kroz veliki broj objavljenih radova, plasirane su razne vrste specifičnih testova u džudou, ali najpopularniji test je „Specific Judo Fitness Test“ (Sterkowicz, 1995; Franchini et al., 1998; Franchini et al., 2005<sup>a</sup>; Franchini et al., 2007; Detenico & Santos, 2012; Hesari et al., 2014).

#### 3.4.1 *Specifični terenski test u džudou – „Specific Judo Fitness Test“*

Džudo se može opisati kao visoko intenzivni sport u kome takmičari pokušavaju da bace protivnika na leđa, realizuju jednu od dozvoljenih poluga ili ostvare veći broj bodova u zadatom vremenskom periodu borbe. Bilo koji od načina pobjede zavisi od specifičnih tehničkih i taktičkih vještina kojima takmičar raspolaže, kao i od fizičke pripremljenosti (Thomas et al., 1989; Franchini et al., 2005<sup>b</sup>). Od 2003. godine doneto je pravilo da borba u džudou traje 5 minuta, međutim tokom dozvoljenog vremena borbe postoji mnogo prekida. Tipična struktura koja karakteriše borbu je 30 sekundi akcije sa pauzom od 10 sekundi, za vraćanje u početnu poziciju ili nameštanje kimona (Sikorski et al., 1987). Fiziološki zahtevi u džudou, sa aspekta energetike su veoma slični kao i u rvanju (Karimi, 2016). Anaerobni sistem obezbeđuje kratke, brze i eksplozivne napade maksimalne snage, koji se obično završavaju bacanjem protivnika, dok aerobni sistem doprinosi sposobnosti sportiste da održi napore tokom trajanja borbe i oporavka u toku kratkih perioda odmora ili smanjenog napora (Franchini et al., 2003). Na osnovu specifičnih karakteristika, vremenskog odnosa

trajanja akcija u borbi i pauze, kao i energetske zahteva u borbi, kreiran je „Specific Judo Fitness Test“ (SJFT) (Sterkowicz, 1995; Franchini et al., 1998).



Slika 4. Šema pozicioniranja ispitanika i pomagača pri realizaciji SJFT (Karimi, 2016)

SJFT se sastoji iz tri aktivna perioda, A = 15 s, B = 30 s i C = 30 s sa međusobnom pauzom od 10 s. Na međusobnom rastojanju od 6 m, dva partnera pasivno asistiraju, u stojećoj poziciji sa blago raskoračnim stavom i rukama u predručenju. Izvršioc testa se nalazi između navedenih partnera, tj. na 3 m od oba partnera (Slika 4). Tokom svakog pojedinačnog perioda, ispitanik realizuje što veći broj bacanja pasivnih partnera koristeći tehniku ippon-seoi-nage. Za vreme pauze od 10 sekundi, ispitanik se vraća u početnu poziciju i čeka nastavak testa (Sterkowicz, 1995; Franchini et al., 1998).

Franchini i saradnici (2005<sup>b</sup>) su realizovali istraživanje u kome su ispitanici podvrgnuti ručnom Wingate testu, specifičnom džudo fitnes testu (SJFT) i simulaciji borbe. Relativna izlazna snaga na Wingate testu, broj bacanja izvedenih u SJFT i broj napada u borbi, je u negativnoj korelaciji sa procentom masti u telu ( $r =$  od -0.87 do -0.70). Dok su ključni rezultati ovog istraživanja, pozitivna korelacija između simulacije borbe i Wingate testa ( $r = 0.69$ ), simulacije borbe i SJFT ( $r = 0.82$ ), ali i SJFT i Wingate testa ( $r = 0.65$ ), u odnosu na ostvarenu koncentraciju laktata u krvi.

Franchini i saradnici (2007) su se u svojoj studiji bavili utvrđivanjem veza između izmerenih varijabli morfoloških, kontraktilnih i energetske karakteristika, sa kreiranim SJFT. Prema ovom istraživanju glavni zaključci su da ostvareni rezultati maksimalne potrošnje kiseonika pozitivno koreliraju sa ostvarenim rezultatom broja bacanja na SJFT-u ( $r = 0.79$ ), ali i da veći procenat telesne masti negativno korelira sa ostvarenim vrednostima

maksimalne potrošnje kiseonika ( $r = -0.83$ ), kao i sa ostvarenim rezultatom broja bacanja na SJFT-u ( $r = -0.70$ ).

Na osnovu istraživanja (Hesari et al., 2014) čiji cilj je bio procena odnosa između aerobne (Tredmil) i anaerobne snage (Wingate test), sa SJFT-om u kome su učestvovali elitni džudisti, u potpunosti su potvrđeni rezultati prethodnih studija. Utvrđeno je da indeks ostvarenog rezultata na SJFT-u negativno korelira sa maksimalnom potrošnjom kiseonika ( $r = -0.87$ ,  $p < 0.01$ ), maksimalnom snagom ( $r = -0.74$ ,  $p < 0.01$ ) i srednjom snagom ( $r = -0.62$ ,  $p < 0.05$ ). Na osnovu ovih nalaza, pokazalo se da terenski SJFT opisuje uglavnom aerobnu snagu, a u manjoj meri kratkoročnu izlaznu snagu i lokalni mišićni zamor. Umerena i visoka korelacija između SJFT-a i fizičkih sposobnosti, je potvrda da je SJFT validan specifični terenski test u džudou.

Pa čak i u odnosu na uzorak rvača (Karimi, 2016), utvrđeni su snažni linearni odnosi između laboratorijskih i terenskih testova za procenu anaerobne sposobnosti, tj. ispoljene performanse na SJFT i Wingate testu ( $r = 0.93$ ). Time je utvrđena validnost SJFT-a za procenu anaerobne sposobnosti rvača, tj. može se koristiti i kao terenski test u rvanju.

Iz navedenih istraživanja može se uočiti da nije u potpunosti razjašnjeno koju funkcionalnu sposobnost SJFT bolje opisuje, što samo potvrđuje činjenicu da su u džudou, kao i u rvanju zastupljeni kako aerobni tako i anaerobni energetske sistemi. Bitno je zaključiti da, bez obzira na to koji energetske sistem je bolje opisan u navedenom testu, SJFT je validan test za procenu pripremljenosti.

### **3.4.2 Specifični terenski testovi u rvanju**

Novikov i saradnici su (1987) formirali dve eksperimentalne grupe od po 7 rvača slobodnim stilom od 20 do 22 godine. Prvu grupu su činili rvači čiji stil se zasniva na tehničko-taktičkim kombinacijama, a drugu čiji se stil borbe karakteriše visokim tempom. Oni su radili dva testa po 6 minuta. Prvi: 40 sekundi bacanje pojasa (5 bacanja), pa 20 sekundi bacanje punim tempom, i drugi: 20 sekundi bacanje pojasa punim tempom, pa 20 sekundi umerenim tempom (2 bacanja). Bacanja punim tempom su ocenjivana ekspertskom

procenom. Zaključili su da, rvači "tempaši" mogu napadati celu borbu prostim tehničkim dejstvima, i njima je osnovno taktičko oružje visok tempo od početka borbe. Rvači kombinovanog stila izvode složene napade najuspešnije u prve dve minute kao i u četvrtoj minuti. Oni teže da protivnika dovedu u parter, jer se tu manje umaraju, a pri kraju borbe rade "lažne" napade, da spreče javne opomene zbog pasivnosti u borbi.

Tunnemann (1992) je u svom radu na temu specifičnih rvačkih testova izneo strukturu „Schnellkraftausdauer-Puppen-Test“ testa sa rvačkom lutkom, procedurom testiranja, formule nivoa indeksa uspešnosti i oporavka, kao i norme. U radu su izostavljeni rezultati koji potvrđuju validnost, pouzdanost i osetljivost ovog testa.

U radu Utter i saradnika (1997) je utvrđena pouzdanost „Pittsburgh Wrestling Performance Test“ (PWPT), kao i povezanost postignutih rezultata na testu sa anaerobnom snagom, misičnom snagom, ali i sa postinutim rezultatom na „Wrestling Performance Test“ (Klinzing & Karpowicz, 1983). Obuhvatajući 5 različitih zahvata (Duble leg takedown, Single leg takedown, Fireman's carry, Stomach to back lift, Hip toss), slobodnog stila rvanja, ovaj test je ograničen na rvače slobodnim stilom, a sam test je činilo 5 krugova u kojima je bilo potrebno realizovati svih 5 navedenih zahvata. Svaki obuhvaćeni test ovog istraživanja, realizovan je po deset puta u pet odvojenih dana, gde je anaerobna snaga merena pomoću Margaria-Kalamen testa, maksimalna mišićna snaga izmerena je pomoću izokinetičkog dinamometra Cybex II. Koeficijent pouzdanosti za PWPT bio je  $r = 0.97$ . Takođe na osnovu rezultata ponovljenog testiranja utvrđeno je, da je vreme potrebno za realizaciju PWPT-a od 1. do 5. pokušaja znatno sporije nego od 6. do 10. pokušaja, što navodi na zaključak da bez obzira na srodnost elemenata testa sa prirodom sporta, uvek je potrebno realizovati familijarizaciju kod složenih terenskih testova.

David Curby (2005), je u svojoj preglednoj knjizi istraživanja iz oblasti rvanja, predstavio „Dummy Throw Test“, koji čini 3 x 30 sekundi maksimalni broj bacanja, sa pauzom između navedenih serija od 30 sekundi. U testu je korišćena rvačka lutka, i prednji pojas kao zadato bacanje na testu. Težina lutke je relativizovana po sledećem principu: rvač od 55 kg – lutka od 55 lbs; rvač od 60, 66, i 74 kg – lutka od 65 lbs; rvač od 84 i 96 kg –



lutka od 85 lbs; rvač od 120 kg – lutka od 95 lbs. Uspešnost na testu je izračunavana po sledećoj formuli:  $((((\text{Min. br. bacanja} / \text{Idealna maks. vr.}) \cdot 3.5) + ((\text{Maks. br. bacanja} / \text{Idealna maks. vr.}) \cdot 4.5) + ((\text{Srednja vr. bacanja} / \text{Idealna sred. vr.}) \cdot 2)) / 10) \cdot 100$ . U *Tabeli 2*, možemo videti primer idealnog broja bacanja na testu kao i postignutog rezultata jednog od ispitanika u pomenutom istraživanju.

*Tabela 2. Idealna vrednost za „Dummy Throw Test”, i primer rezultata (Curby, 2005)*

Sportisti:	I - 30 sek.	II - 30 sek.	III - 30 sek.	Maks.	Min.	Srednja vr.	Idealna maks. vr.	Idealna sred. vr.	Indeks uspešnosti
"Idealni rvač"	16.0	13.0	10.0	16.0	13.0	13.0	16.0	13.0	100.0
Betterman J.	14.5	11.0	10.0	14.5	10.0	12.0	16.0	13.0	86.2

Na osnovi istraživanja iranskih stručnjaka (Mirzaei & Nezhad, 2008), koje je za cilj imao da utvrdi ovladanost tehničkim veštinama (5 bacanja) koje se koriste u rvanju, a na osnovu već utvrđenih skala za procenu uspešnosti i efikasnosti datih bacanja (Klinzing & Karpowicz, 1983; Starov et al., 1986; Stanov & Kostov, 1986), nije utvrđena značajna razlika u izvođenju definisanih tehnika u ne takmičarskim uslovima između iranskih juniora i seniora.

*Tabela 3. Normativi za specifičnu rvačku izdržljivost (Shiyan, 2011)*

Težinske kategorije	Veoma loše	Loše	Dobro	Odlično	Superiorno
Laka kategorija	< 2.5	$\geq 2.5 < 3.5$	$\geq 3.5 < 5.5$	$\geq 5.5 < 6.5$	$\geq 6.5$
Srednja kategorija	< 2	$\geq 2 < 3$	$\geq 3 < 5$	$\geq 5 < 6$	$\geq 6$
Teška kategorija	< 1.5	$\geq 1.5 < 2.5$	$\geq 2.5 < 4.5$	$\geq 4.5 < 5.5$	$\geq 5.5$

U istraživanju Shiyan (2011), definisane su formule za izračunavanje specifične rvačke izdržljivosti ( $SRI = 100 / (t \cdot pH)$ ;  $SRI = 4600 / (t \cdot La)$ ), kao i normativi (*Tabela 3*). Samu strukturu testa su činile pet uzastopnih serija, a samu strukturu serije testa je činio prvi deo od 40 sekundi, u kome je potrebno jednom baciti lutku svakih 10 sekundi, dok je drugi deo činio zadatak 8 bacanja lutke maksimalnom mogućom brzinom. Zbir vremena potrebnog za izvođenje 8 maksimalnih bacanja u svakoj od pojedinačnih serija testa, predstavljalo je varijablu koja je praćena ( $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$ ). Pored vremena za

realizaciju intezivnog dela testa, koji čini 5 serija od 8 bacanja maksimalnim intezitetom, praćene su pH vrednosti krvi, kao i nivo dostignute koncentracije laktata u krvi. Vrednosti praćenih parametra uzimane su u mirovanju pre samog testa (pH i La inicijalno), i u trećem minutu oporavka (pH i La finalno), a vrednost koja je predstavljala varijablu koja ulazi u formuli za izračunavanje je njihova razlika ( $pH = pH \text{ inicijalna} - pH \text{ finalna}$ ;  $La = La \text{ finalna} - La \text{ inicijalna}$ ).

Takođe u istraživanju iz 2013. godine (Zylfi et al., 2013), u kome je rađena analiza fizičkih sposobnosti jednog rvačkog kluba, na osnovu terenskih testova, korišćen je i specifični terenski test „Dummy Throw Test” (Curby, 2005).

Jedan od značajnih radova za buduća istraživanja, sa aspekta specifičnosti terenskog testiranja, objavili su Barbas i saradnici (2017), u kome je predstavljena novoprojektovana rvačka lutka. Pored primarne funkcije za trening rvača, moguće je i praćenje parametara izvođenja različitih tehničkih akcija. Vrednosti ubrzanja gornjih i donjih ekstremiteta se mogu meriti sa 4 akcelerometra postavljenih na rukama i nogama lutke. Pritisak koji rvač proizvede pri realizaciji tehnika se izračunava pomoću 11 električnih senzora lociranih na rukama, nogama, trupu i glavi lutke. Na ovaj način biće moguće realizovati niz istraživanja, sa ciljem analize izvođenja predviđenih tehnika, kao i u cilju unapređenja istih.

Rad na temu specifičnih terenskih testova, realizovali su Marković i saradnici (2017<sup>b</sup>), koji ujedno predstavlja i glavno pilot istraživanje ove doktorske disertacije. Primenom ponovljenih merenja, tj. test-retest metodom dan za dan, testovi (Specific Wrestling Fitness Test i Specific Wrestling Performance Test) i sposobnosti koje se mere (fizičke, funkcionalne i metaboličke), u ovom istraživanju utvrđeni su kao pouzdani, i po strukturi specifični. Rezultati su pokazali da su dve najznačajnije varijable ukupan broj realizovanih bacanja za obe varijante testa. Obe varijable imaju visoku projekciju na prvi faktor, i obe varijable predstavlja najjednostavniji pokazatelj nivoa specifične pripremljenosti. Više dimenzionalni sistem procene pripremljenosti u funkciji motorički i fiziološki homogenije grupe moguć su razlog zašto je u faktorskoj analizi najsloženiji indeks performanse za rezultat imao i manji nivo osetljivosti, odnosno diskriminativnosti u

izdvojenom faktoru. Ipak, generalno posmatrano, na osnovu svih rezultata dobijenih ovim istraživanjem, potvrđena je pripadnost opisivanja iste karakteristike, tj. performanse rvača primenjenim varijablama za procenu specifične rvačke pripremljenosti. S tim u vezi, sve varijable rvačke performanse mogu biti uspešno implementirane u sistemu treninga. Ovi testovi pružaju mogućnost svim rvačkim trenerima da samostalno realizuju periodična testiranja u svojim klubovima tokom cele sezone, i u zavisnosti od informacionih potreba i dostupne opreme, a u funkciji boljeg opisivanja, koriste jedan od modela za procenu pripremljenosti.

Parametri fizičke pripremljenosti rvača, sa aspekta njihove uspešnosti na primenjenom „Specific Wrestling Fitness Test“-u su predmet rada Markovića i saradnika (2018<sup>a</sup>). Sa ciljem utvrđivanja razlika u nivou specifične fizičke pripremljenosti, uzorak su činili rvači Prve i Druge ligi Srbije. Analizom funkcionalnih vrednosti, do petog minuta oporavka, utvrđeno je da bez obzira na takmičarski nivo funkcionalni odgovor organizma na zadato opterećenje je isto. Sa aspekta metaboličkog odgovora organizma utvrđena je statistički značajna razlika samo u petom minutu oporavka (SWFT\_La<sup>5min</sup>:  $p = 0.041$ ), kao odgovor bolje metaboličke pripremljenosti, tj. mogućnosti da organizam sintetiše veće koncentracije laktata. Na osnovu ostvarenih rezultata modela izračunavanja parametara fizičke pripremljenosti (SWFT\_TN<sup>throws</sup>, SWFT\_SJF<sup>INDEX</sup>, SWFT\_NEW<sup>INDEX</sup>) utvrđena je statistički značajna razlika ( $p = 0.000$ ) u sva tri modela izračunavanja, tj. različit nivo adaptiranosti ispitivanih grupa za realizaciju visokih opterećenja, koja zahtevaju visoku frekvenciju pulsa kao i koncentraciju laktata, za dati vremenski period.

Na istom uzorku rvača i sa istim ciljem, Marković i saradnici (2018<sup>b</sup>) realizovali su još jedno istraživanje u odnosu na postignute rezultate na „Specific Wrestling Performance Test“-u. U ovom istraživanju metabolički parametri (SWPT\_La<sup>3min</sup>. i SWPT\_La<sup>5min</sup>.) nisu ostvarili značajne razlike između ispitivanih grupa, dok su funkcionalni parametri ostvarili značajne razlike u tri od šest posmatranih varijabli (SWPT\_HR<sup>1min</sup>., SWPT\_HR<sup>2min</sup>., SWPT\_HR<sup>3min</sup>.), od kojih samo jedna varijabla ulazi u modele izračunavanja pripremljenosti. U funkciji modela izračunavanja parametara specifične pripremljenosti rvača, utvrđena je statistički značajna razlika u sva tri modela izračunavanja

(SWFT\_TN<sup>throws</sup>, SWFT\_SJF<sup>INDEX</sup>, SWFT\_NEW<sup>INDEX</sup>). Utvrđene značajne razlike dokazuju da je primenjen test osetljiv na testirani takmičarski nivo, ali ipak dalja istraživanja treba realizovati sa direktnim ciljem utvrđivanja osetljivosti.

U odnosu na specifični džudo fitness test, koji se pominje u velikom broju radova, kroz koje je utvrđena primenljivost ovog testa, u rvanju za ovakav vid testova nema dovoljno dokaza koji potvrđuju validnost, pouzdanost i osetljivost. Većina radova u rvanju koja se bavi temom specifičnih testova prezentuje strukturu testa, kao i šablon izračunavanja indeksa pripremljenosti, dok se mali broj radova bavio i dokazivanjem primenljivosti testa (Utter et al., 1997; Marković et al., 2017<sup>b</sup>).

#### 4. PROBLEM, PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA

Rvanje pripada kategoriji sportova u kojima se kombinuju otvoreni i zatvoreni motorički obrasci realizacije elemenata tehnike, odnosno za razliku od trčanja, biciklizma ili veslanja kao cikličnih sportova, pripada veštini acikličnih-polustrukturalnih sportova. Iz tih razloga veoma je teško realizovati testiranje rvača u specifičnim uslovima borbe, odnosno u uslovima aktivnog situacionog otpora protivnika. Nivo fizičke, tehničke i taktičke pripremljenosti protivnika, tj. borbeni odgovor protivnika u meču je važna varijabla koja se ne može kontrolisati.

Iako laboratorijski testovi daju naučno validne, pouzdane i osetljive rezultate, često može biti nedostupna i skupa metoda klubovima u manjim sredinama. Laboratorijska metoda testiranja u nedovoljnoj meri reprodukuje realna situaciona sportsko-takmičarska opterećenja. Takođe, u odnosu na materijalne i organizacione uslove rada rvačkog sporta, realna situacija uslovljava da se u okviru sistema praktičnog programa testiranja mora uzeti u obzir mogućnost resursa i lokalnog kluba, kao i nacionalne federacije. S tim u vezi sa metodološkim aspekta u sportskoj nauci postoji sve veća potreba za razvoj specifičnih-terenskih testova.

Na osnovu iznesenih činjenica, i analize dosadašnjih rezultata, možemo primetiti da postoji potreba za projektovanjem testova za procenu specifičnih takmičarsko-radnih sposobnosti kod rvača, koji se mogu realizovati, kako u terenskim, tako i u laboratorijskim uslovima.

**PROBLEM** istraživanja je fundamentalnog karaktera i formulisan je na osnovu analize predhodno publikovanih istraživanja gde je uočen nedostatak validnosti, pouzdanosti i osetljivosti u većini radova koji su se bavili temom specifičnih testova u rvanju, ali i generalno mali broj radova na ovu temu. Iz čega proizilazi da je problem ovog istraživanja ispitivanje fenomenologije fizičke pripremljenosti kod vrhunskih rvača na osnovu primene specifičnih opterećenja gde se testiranje realizuje u terenskim uslovima.

**PREDMET** ovog istraživanja je da se utvrditi mogućnost dijagnostikovanja specifične pripremljenosti rvača, primenom dva nova specifična rvačka testa.

Na osnovu dobijenih rezultata iz dosadašnjih istraživanja, moguće je ustanoviti sledeće **CILJEVE**:

1. Utvrditi pouzdanost i osetljivost ispitivanih parametara pripremljenosti rvača ispoljenih na specifičnim rvačkim testovima.
2. Utvrditi pouzdanost i osetljivost ispitivanih parametara specifične funkcionalne i metaboličke reakcije organizma ispoljene nakon realizacije datih testovnih opterećenja.
3. Utvrđivanje relacija i normativa pokazatelja pripremljenosti u odnosu na varijantu testa.
4. Definisane optimalnog testa izbora.
5. Definisati optimalni indeks procene pripremljenosti rvača.

Za realizaciju postavljenih ciljeva potrebno je realizovati određene **ZADATKE** tokom celog postupka:

- Definisati sve funkcionalne, metaboličke i varijable uspešnosti kao pokazatelje koji će biti ispitivani kod rvača,
- Definisati metode i procedure testiranja,
- Formiranje grupa ispitanika,
- Prikupljanje podataka o izabranim varijablama,
- Analiza podataka primenom specijalizovanih statističkih softvera,
- Kvantifikovanje svih ispitivanih varijabli.

## 5. HIPOTEZE

Na osnovu predhodno analizirane validne i dostupne naučne literature, kao i na osnovu postavljenog problema, predmeta, ciljeva i zadataka istraživanja definisane su sledeće hipoteze:

### Glavne hipoteze:

**H<sub>G1</sub>** – Moguće je izvršiti pouzdano i osetljivo dijagnostikovanje parametara pripremljenosti rvača, primenom specifičnog rvačkog fitnes testa - „Specific Wrestling Fitness Test“ (SWFT).

**H<sub>G2</sub>** – Moguće je izvršiti pouzdano i osetljivo dijagnostikovanje parametara pripremljenosti rvača, primenom specifičnog testa rvačke performanse - „Specific Wrestling Performance Test“ (SWPT).

### Pomoćne hipoteze:

**H<sub>1</sub>** – Ukupan broj bacanja je pouzdan pokazatelj nivoa specifične fizičke pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>2</sub>** – Ukupan broj bacanja je pouzdan pokazatelj nivoa specifične fizičke pripremljenosti na SWPT-u.

**H<sub>3</sub>** – Frekvencija srca je pouzdan pokazatelj nivoa specifične funkcionalne pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>4</sub>** – Frekvencija srca je pouzdan pokazatelj nivoa specifične funkcionalne pripremljenosti na SWPT-u.

**H<sub>5</sub>** – Koncentracija laktata je pouzdan pokazatelj nivoa specifične metaboličke pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>6</sub>** – Koncentracija laktata je pouzdan pokazatelj nivoa specifične metaboličke pripremljenosti na SWPT-u.

**H<sub>7</sub>** – SJF<sup>Indeks</sup> uspešnosti je pouzdan parametar nivoa specifične pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>8</sub>** – SJF<sup>Indeks</sup> uspešnosti je pouzdan parametar nivoa specifične pripremljenosti na SWPT-u.

**H<sub>9</sub>** – SRP<sup>Indeks</sup> uspešnosti je pouzdan parametar nivoa specifične pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>10</sub>** – SRP<sup>Indeks</sup> uspešnosti je pouzdan parametar nivoa specifične pripremljenosti na SWPT-u.

**H<sub>11</sub>** – Ukupan broj bacanja je osetljiv pokazatelj nivoa specifične fizičke pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>12</sub>** – Ukupan broj bacanja je osetljiv pokazatelj nivoa specifične fizičke pripremljenosti na SWPT-u.

**H<sub>13</sub>** – Frekvencija srca je osetljiv pokazatelj nivoa specifične funkcionalne pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>14</sub>** – Frekvencija srca je osetljiv pokazatelj nivoa specifične funkcionalne pripremljenosti na SWPT-u.

**H<sub>15</sub>** – Koncentracija laktata je osetljiv pokazatelj nivoa specifične metaboličke pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>16</sub>** – Koncentracija laktata je osetljiv pokazatelj nivoa specifične metaboličke pripremljenosti na SWPT-u.

**H<sub>17</sub>** –  $SJF^{Indeks}$  uspešnosti je osetljiv parametar nivoa specifične pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>18</sub>** –  $SJF^{Indeks}$  uspešnosti je osetljiv parametar nivoa specifične pripremljenosti na SWPT-u.

**H<sub>19</sub>** –  $SRP^{Indeks}$  uspešnosti je osetljiv parametar nivoa specifične pripremljenosti na SWFT-u.

**H<sub>20</sub>** –  $SRP^{Indeks}$  uspešnosti je osetljiv parametar nivoa specifične pripremljenosti na SWPT-u.



## 6. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje spada u grupu transversalnih, a kao osnovni metod istraživanja koristila se metoda terenskog testiranja. Kao osnovni sazajni metod primenio se analitički i statistički metod, kao i metod indukcije. U odnosu na analitičke metode, primenio se metod funkcionalne analize, radi otkrivanja međusobnih relacija i povezanosti delova ispitivanog fenomena, kao i komparativna analiza, radi upoređivanja svojstava, sličnosti i zakonitosti ponavljanja ispoljenih merenih performansi. U odnosu na vrstu istraživanja ovaj rad ima karakteristike i fundamentalnog i primenjenog istraživanja, jer obezbeđuje inovacije postojećeg opšteg znanja iz oblasti trenažne tehnologije kod vrhunskih rvača grčko-rimskog i slobodnog stila, a koje se mogu praktično primeniti (Mužić, 1977).

## 6.1 Uzorak istraživanja

Uzorak istraživanja činio je 31 rvač iz Srbije, grčko-rimskog stila, juniorskog i seniorskog takmičarskog uzrasta ( $\geq 18$  godina). U skladu sa ciljem istraživanja, tj. utvrđivanjem osetljivosti primenjenih testova podeljeni su:

U funkciji uzrasta:

1. **Juniori** (10 rvača);
2. **Seniori** (21 rvač).

U funkciji takmičarske uspešnosti:

1. **Reprezentativci** (9 rvača);
2. **Učesnici I Rvačke lige Srbije** (koji nisu u sastavu reprezentacije) (10 rvača);
3. **Učesnici II Rvačke lige Srbije** (12 rvača).

Ispitanici su aktivni visoko trenirani rvači nacionalnog i međunarodnog nivoa, sa najmanje 3 godine takmičarskog staža. Svi ispitanici su bili upoznati sa uslovima i postupkom testiranja i na dobrovoljnoj bazi su učestvovali u istraživanju. Celokupan proces prikupljanja podataka, tj. testiranje navedenog uzorka realizovano je u sportskoj hali Fakulteta Sporta i Fizičkog Vaspitanja, Univerziteta u Beogradu, kao i u rvačkim klubovima širom Republike Srbije (posećeni rvački klubovi su: „Železničar“ Beograd, „Radnički“ Beograd, „Partizan“ Beograd, „Novi Sad“ Novi Sad, „Senta“ Senta; reprezentativci Srbije su testirani u okviru redovnih priprema juniora i seniora u organizaciji Rvačkog Saveza Srbije u Senti). Istraživanje je sprovedeno u skladu sa uslovima Helsinške Deklaracije: Preporuke vodećih lekara u biomedicinskom istraživanju na ljudima (<http://www.cirp.org/library/ethics/helsinki/>), i uz odobrenje i saglasnost Etičkog odbora Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, Univerziteta u Beogradu (02 br. 484-2).

## 6.2 Procedura testiranja

U cilju definisanja pouzdanosti ispoljene performanse u funkciji procene pripremljenosti, kao i metaboličkih i funkcionalnih parametara na dva specifično-terenska testa, koristio se test-retest postupak. Testiranje pouzdanosti testova je realizovano tokom dva testovna dana, i to primenom dva modaliteta testiranja pouzdanosti:

### 1. *Dan-za-Dan (Day-to-Day)*

- *I dan:*
  - *Specific Wrestling Fitness Test (SWFT) – 1. pokušaj,*
  - *Specific Wrestling Performance Test (SWPT) – 1. pokušaj;*
- *II dan:*
  - *Specific Wrestling Fitness Test (SWFT) – 2. pokušaj,*
  - *Specific Wrestling Performance Test (SWPT) – 2. pokušaj;*

*Modalitet testiranja „dan-za-dan“ je realizovan sa pauzom između testova od 30-45 minuta, kao i sa pauzom između testiranja od 72 h radi otklanjanja efekata akutnog zamora kao i kumulativnih efekata testiranja na ostvarene rezultate ponovljenog, drugog testiranja.*

### 2. *Pokušaj-za-Pokušaj (Trial-to-Trial)*

- *I dan:*
  - *Specific Wrestling Fitness Test (SWFT) – 1. pokušaj,*
  - *Specific Wrestling Fitness Test (SWFT) – 2. pokušaj;*
- *II dan:*
  - *Specific Wrestling Performance Test (SWPT) – 1. pokušaj,*
  - *Specific Wrestling Performance Test (SWPT) – 2. pokušaj;*

*Modalitet testiranja „pokušaj-za-pokušaj“ je realizovan sa pauzom između testova od 30-45 minuta, kao i sa pauzom između testiranja od od 3 do 7 dana.*

Merenje specifičnih rvačkih terenskih testova je sprovedeno od strane tri eksperimentatora u predpodnevnim časovima (10 – 11 časova). Merenje telesne mase i telesne visine realizovano je na samom početku prvog testovnog dana. Ispitanici su dobili preporuku da doručuju najkasnije do 8-9 h ujutru, i to lagani obrok (voće ili manji

sendvič, sa rehidracijom). U drugom terminu testiranja nije merena telesna masa ispitanika, već samo specifična terenska testiranja u rvačkoj sali.

Za potrebe specifičnih rvačkih testova svi ispitanici su testirani primenom unapred standardizovane procedure merenja (Marković et al., 2017<sup>b</sup>), sa kojom su ispitanici bili upoznati na poslednjem treningu pre testiranja (teorijski i praktično). Na dan testiranja svi ispitanici su prošli kroz proces finalne teorijske i praktične familijarizacije se procedurom testovnih zadataka. Pre svakog testiranja prethodilo je individualno opšte zagrevanje u trajanju od 15 minuta, i dodatnih 5 minuta specifičnog zagrevanja u vidu bacanja partnera ili rvačke lutke, nakon čega su imali aktivnu pauzu od 10 minuta (hodanje i trčanje).

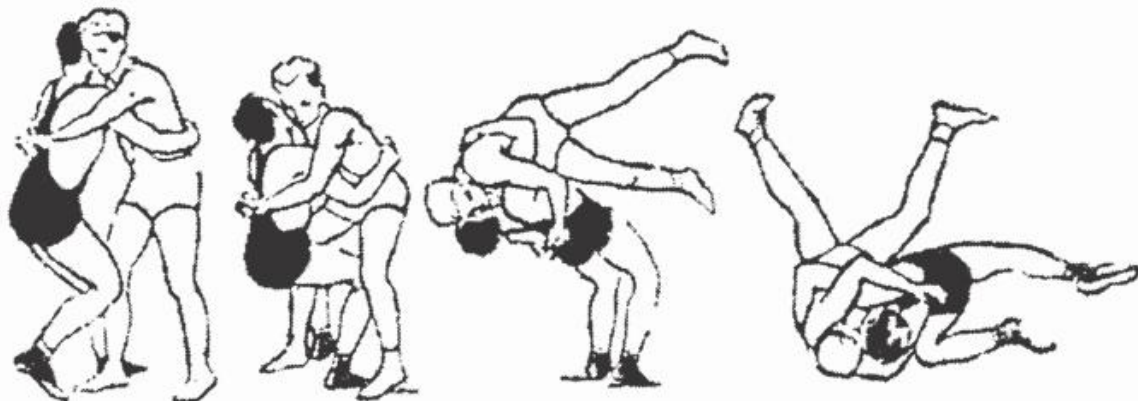
U oba specifična rvačka testa korišćena je rvačka lutka kao rekvizit, i to u tri različite veličine radi relativizovanja opterećenja (*Slika 5*):

- rvači do 74.9 kg - bacali su lutku od 22 kg,
- rvači od 75 do 89.9 kg - bacali su lutku od 27 kg,
- rvači od 90 kg i teži - bacali su lutku od 32 kg (Marković et al., 2017<sup>b</sup>).



*Slika 5. Rvačke lutke koje se koriste za trening i testiranje*

Tehnika **prednji pojas** je korišćena kao standardno bacanje za sve ispitanike (*Slika 6*).



*Slika 6. Kinogram zahvata prednji pojas sa partnerom (Kasum i sar., 2012)*

Vremensku i motoričku struktura testova činili su vremenski intervali rada i odmora, kao i intezitet rada u skladu sa šemom prikazanom na *Grafikonima 1 i 2* po sledećem principu:

#### **A. Specific Wrestling Fitness Test (SWFT) - specifični rvački fitness test**

Test se sastoji iz tri segmenta bacanja po 30 sekundi, između kojih je odmor od po 20 sekundi. Nakon datog znaka za početak testa ispitanik baca lutku maksimalno intenzivno, odnosno što više puta za zadato vreme (Marković et al., 2017<sup>b</sup>; Marković et al., 2018<sup>a</sup>). Generalni zadatak ispitanika je realizacija što većeg broja bacanja u sva tri dela testa, odnosno za rezultat testa uzimao se ukupan broj bacanja realizovan na celokupnom testu kao indikator finalnog stanja specifične radne pripremljenosti (*Grafikon 1*).

#### **B. Specific Wrestling Performance Test (SWPT) - specifični test rvačke performanse**

Test se sastoji iz dva segmenta u trajanju od po 3 minuta (simulacija borbe), koji vremenski simuliraju rundu u borbi, a između kojih je odmor u trajanju od 30 sekundi. Zadatak na testu je sledeći: nakon datog signala za početak testa ispitanik baca lutku, zatim je podiže u početnu poziciju i odmara do navršenih 10 sekundi, potom opet realizuje bacanje, podiže lutku i odmara do navršenih 20 sekundi, nakon čega opet realizuje bacanje i odmara do navršenih 30 sekundi. Kada štoperica otkuca 30 sekundi kreće intezivni deo

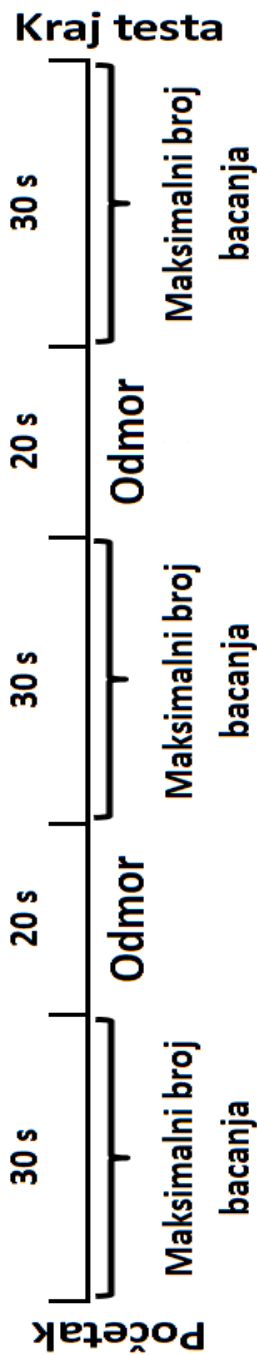
testa gde za narednih 20 sekundi ispitanik ima zadatak da realizuje što veći broj bacanja; od 50. do 60. sekunde ispitanik ima odmor i spremao se za drugi minut testa koji je u potpunosti isti kao prvi; u trećem minutu testa, do 30-e sekunde je sve isto, nakon čega ispitanik realizuje što veći broj bacanja za 30 sekundi, odnosno do kraja trećeg minuta prve runde simulacije borbe; nakon toga sledi pauza od 30 sekundi; druga runda testa je u potpunosti ista kao i prva (Marković et al., 2017<sup>b</sup>; Marković et al., 2018<sup>b</sup>). Generalni zadatak ispitanika je da pored izvođenja zadatih pojedinačnih bacanja u vremenskim intervalima od 10 sekundi, realizuje što veći broj bacanja u fazama definisanim za maksimalan broj bacanja. Kao finalni rezultat testa uzimao se ukupan broj bacanja realizovan u fazama za izvođenje maksimalnog broja bacanja ostvaren tokom celog testa tj. u obe runde, kao indikator performanse specifične radne pripremljenosti (*Grafikon 2*).

Po završetku testova rvači imaju 1 minut aktivnog odmora (hodanje), posle čega zauzimaju sedeću poziciju (*Slika 7*), kako bi se pristupilo merenju postignute koncentracije laktata u krvi, i nastavilo praćenje parametara frekvencije srca po standardizovanoj proceduri.

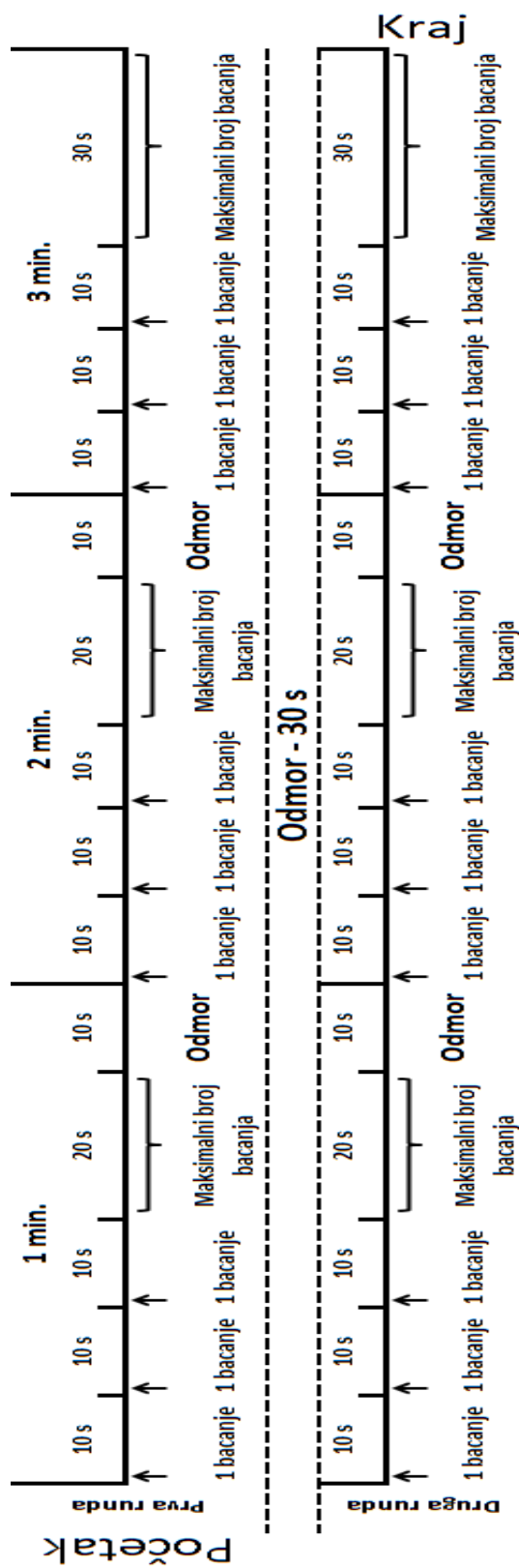


*Slika 7. Pozicija ispitanika za praćenje parametara u oporavku od 1. do 5. minuta*

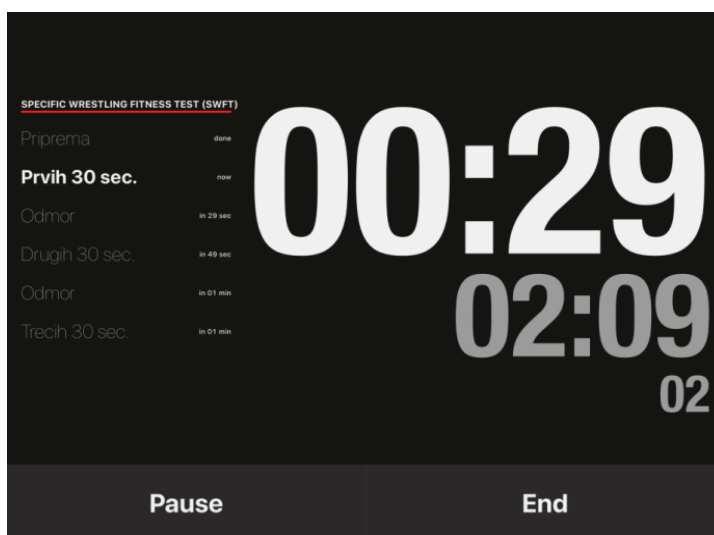
Grafikon 1. Struktura: Specific Wrestling Fitness Test (SWFT) (Marković et al., 2017<sup>b</sup>)



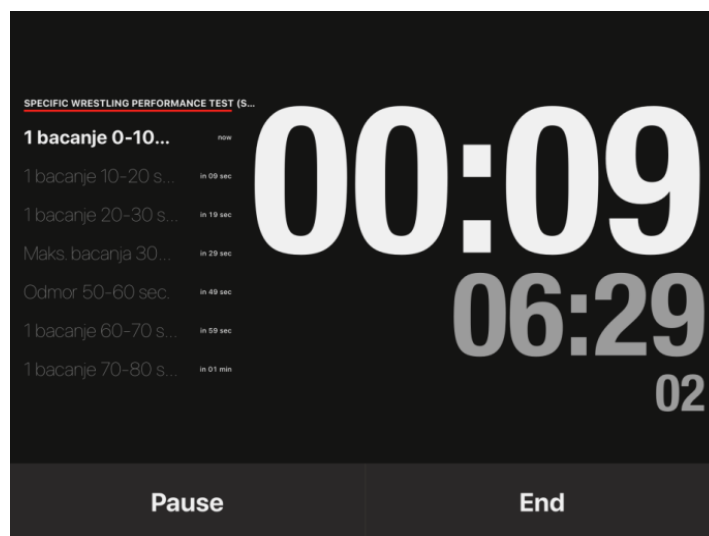
Grafikon 2. Struktura: Specific Wrestling Performance Test (SWPT) (Marković et al., 2017<sup>b</sup>)



Oba testa su vremenski koordinisana preko posebnog softvera (*Slika 8 i 9*), koji je programiran u skladu sa vremenskom strukturom zadataka oba testa (standardizovan intezitet bacanja, maksimalni intezitet bacanja, odmor), i koji pored vizuelnog prikaza vremena pruža i prikaz naziva svakog od segmenta testa, kao i zvučne signale koji označavaju pripremu, početak i kraj testa. Pored toga u oba testa (SWFT i SWPT) pratili su se metabolički (La) i funkcionalni parametri (HR) u oporavku.



*Slika 8. Štoperica prilagođena SWFT-u*



*Slika 9. Štoperica prilagođena SWPT-u*



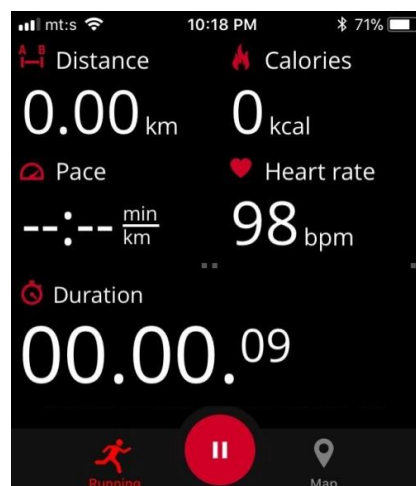
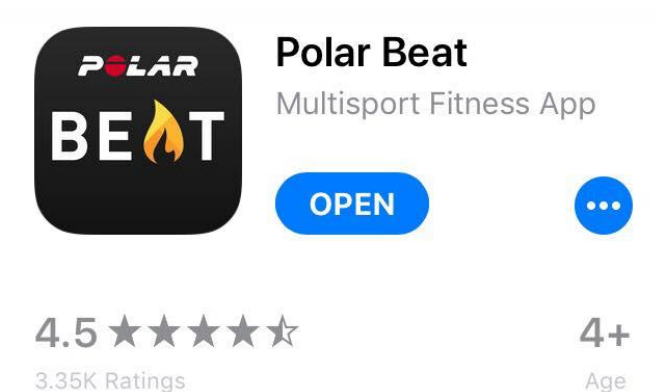
Za merenje frekvencije pulsa korišćen je Polar H7 Heart Rate Sensor – Bluetooth smart (Polar, Inc., Lake Success, NY, USA) (Slika 10), koji se postavlja oko grudi ispitanika pre početka testa (Slika 11), a postignute vrednosti frekvencije pulsa prate se na telefonu uz pomoć “POLAR BEAT” aplikacije (Slika 12).



Slika 10. Polar H7 Heart Rate Sensor – Bluetooth smart



Slika 11. Postavljanje Polar H7 Heart Rate Sensor pre početka testa



Slika 12. „POLAR BEAT“ aplikacija

Koncentracija laktata analizirana je korišćenjem prenosivog laktat analizatora nove generacije (Lactate Plus NOVA biomedical, USA) (Slika 13), na osnovu oksidacije laktata (Lactate Methodology - Lactate oxidase biosensor) (Kulandaivelan et al., 2009; Hart et al., 2013). Svi uzorci uzeti su iz kapilarne krvi prsta i to od strane iskusnog medicinskog tehničara (Dopsaj et al., 2014), svaki put sa drugog prsta (Slika 14). Za invazivni deo testa, korišćena je lanceta za jednokratnu upotrebu Unistik 3 Comfort (Owen Mumford Ltd. UK) (Slika 15).



Slika 13. Lactate Plus analizator i trakice za uzimanje uzorka



Slika 14. Uzimanje uzorka kapilarne krvi iz prsta



Slika 15. Unistik 3 Comfort lanceta

### 6.3 Varijable

#### a. Antropometrijske karakteristike:

- **TV** – telesna visina, izražena u cm;
- **TM** – telesna masa, izražena u kg;
- **BMI** – indeks telesne mase (body mass index), izražen u kg/m<sup>2</sup>;

#### b. Funkcionalne karakteristike, kao pokazatelji fiziološkog naprezanja ostvarenog na testovima, tj. frekvencija pulsa kao funkcionalne mere dostignutog opterećenja kardiovaskularnog sistema:

- **HR<sup>0min.</sup>** – frekvencija pulsa odmah nakon završenog testa,
- **HR<sup>1min.</sup>** – frekvencija pulsa u prvom minutu oporavka,
- **HR<sup>2min.</sup>** – frekvencija pulsa u drugom minutu oporavka,
- **HR<sup>3min.</sup>** – frekvencija pulsa u trećem minutu oporavka,
- **HR<sup>4min.</sup>** – frekvencija pulsa u četvrtom minutu oporavka,
- **HR<sup>5min.</sup>** – frekvencija pulsa u petom minutu oporavka,

u odnosu na oba testa (SWFT i SWPT), i u odnosu na prvi (I) i drugi (II) pokušaj oba testa, izražena u otkucaji srca po minutu (bpm).

#### c. Metaboličke karakteristike, tj. koncentracija laktata u kapilarnoj krvi kao mere dostignute metaboličke acidize (Astrand et al., 2003):

- **La<sup>3min.</sup>** – koncentracija laktata u trećem minutu oporavka,
- **La<sup>5min.</sup>** – koncentracija laktata u petom minutu oporavka,

u odnosu na oba testa (SWFT; SWPT), i u odnosu na prvi (I) i drugi (II) pokušaj oba testa, izraženog u mmol/L;

**d. Specifična pripremljenost rvača, posmatrana u odnosu model izračunavanja:**

**Jednodimenzionalni model** za procenu pripremljenosti rvača predstavlja ukupan broj ostvarenih bacanja na specifičnim-terenskim testovima:

- $U_B^{\text{Bacanja}}$  – ukupan broj ostvarenih bacanja na testu, u odnosu na oba testa (SWFT i SWPT), i u odnosu na prvi (I) i drugi (II) pokušaj oba testa, izraženog u broju bacanja (n).

Pored toga definisane su varijable koje predstavljaju broj bacanja u odnosu na pojedinačne segmente sa maksimalnim brojem bacanja na SWFT-u ( $A^{\text{Bacanja}}$ ,  $B^{\text{Bacanja}}$ ,  $C^{\text{Bacanja}}$ ), i u odnosu na segmente sa maksimalnim brojem bacanja na SWPT-u ( $A^{\text{Bacanja}}$ ,  $B^{\text{Bacanja}}$ ,  $C^{\text{Bacanja}}$ ,  $D^{\text{Bacanja}}$ ,  $E^{\text{Bacanja}}$ ,  $F^{\text{Bacanja}}$ ), a takođe u funkciji prvog (I) i drugog (II) pokušaja oba testa, izraženog u ukupnom sumarnom broju bacanja (n). Pored jednodimenzionalnog modela za procenu pripremljenosti, koji je sa aspekta informacione složenosti najjednostavnija varijanta izračunavanja, korišćena su još dva modela kao kriterijumske varijable specifične pripremljenosti.

U **dvodimenzionalni model** za izračunavanje specifične pripremljenosti, pored ukupnog broja bacanja ulaze i vrednosti dostignute frekvencije srca neposredno nakon i u prvom minutu oporavka, čiji princip izračunavanja je preuzet iz „Specific Judo Fitness Test“-a (Franchini et al., 1998):

- **SJF<sup>Indeks</sup> (specifični džudo fitnes indeks)** – Izvedeni indeks uspešnosti kao mera specifične rvačke pripremljenosti, u odnosu na oba testa (SWFT i SWPT), i u odnosu na prvi (I) i drugi (II) pokušaj oba testa, izraženog u indeksnim vrednostima, a izračunava se po sledećoj formuli:

$$\text{SJF}^{\text{Indeks}} = (\text{HR}^{0\text{min.}} + \text{HR}^{1\text{min.}}) / U_B^{\text{Bacanja}}$$

(manja vrednost bolji rezultat).

U **trodimenzionalni model** za izračunavanje pripremljenosti, pored ukupnog broja bacanja i vrednosti dostignutih frekvencija srca koriste se i vrednosti izmerenih koncentracija laktata u 3. i 5. minutu oporavka. Ovaj princip izračunavanja indeksa pripremljenosti rvača, predstavlja potpuno novi model izračunavanja, a u pilot istraživanju je ovaj indeks pripremljenosti definisan kao -  $NEW^{INDEX}$  (Marković et al., 2017<sup>b</sup>):

- **SRP<sup>Indeks</sup> (specifični rvački performans indeks)** – Izvedeni indeks uspešnosti kao mera specifične rvačke pripremljenosti, u odnosu na oba testa (SWFT i SWPT), i u odnosu na prvi (I) i drugi (II) pokušaj oba testa, izraženog u indeksnim vrednostima, a izračunava se po sledećoj formuli:

$$SRP^{Indeks} = ((HR^{0min.} + HR^{1min.}) / (La^{3min.} + La^{5min.})) \cdot U_B^{Bacanja}$$

(veća vrednost bolji rezultat).

## 6.4 Statističke procedure

Svi rezultati analizirani su primenom osnovne deskriptivne statistike, gde je izračunato sledeće: mere centralne tendencije (srednja vrednost varijabli - Mean) i mere disperzije (standardna devijacija – Std. Dev., standardna greška - Std. Err. (apsolutno i relativno), minimum – Min., maksimum – Max.), i koeficijent varijacije (cV%). Za potrebe utvrđivanja povezanosti između grupa varijabli ispitanika, ali i povezanosti pojedinačnih varijabli upotrebljena je Korelaciona statistika, i Linearna regresiona analiza. Takođe realizovane su i različite analize za utvrđivanje sličnosti parova varijabli, odnosno parametri pouzdanosti. Nakon toga, primenjena je analiza utvrđivanja razlika primenom Studentovog t testa. Za utvrđivanje strukture i sklopa relacija između originalnih metaboličkih, funkcionalnih sposobnosti i rezultata pripremljenosti izmerenih na primenjenim terenskim testovima, kao dokaza pripadnosti zajedničkoj merenoj varijansi merene specifične rvačke pripremljenosti korišćena je Faktorska analiza. Sve statističke analize izvršene su uz pomoć softverskog paketa SPSS 20.0, dok je za nivo statističke značajnosti korišćena granica 95% verovatnoće za vrednost  $p < 0.05$  (Hair et al., 1998).

## 7. REZULTATI

U *Tabeli 4* su prikazani rezultati deskriptivne statistike osnovnih anamnestičkih podataka svih ispitanika u odnosu na morfološke i trenažne parametare.

*Tabela 4. Osnovne antropometrijske mere i trenažna anamneza svih ispitanika*

Varijable	N	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	Min.	Max.	
Uzrast (god.)	31	21.61	0.60	3.36	18	32	
TV(cm)	31	174.90	1.37	7.65	157	189	
TM(kg)	31	79.00	2.04	11.34	61	101	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	31	25.74	0.49	2.73	20.72	34.20	
Sportski staž (god.)	31	8.94	0.67	3.73	3	18	
Broj ned. treninga (n)	Ukupno	31	6.90	0.39	2.15	3	10
	Rvanje	31	4.26	0.21	1.18	2	8
	Teretana	31	1.97	0.31	1.72	0	5
	Ost. akt.	31	0.68	0.16	0.87	0	4

### 7.1 Pouzdanost primenjenih testova

U cilju utvrđivanja pouzdanosti primenjenih testova korišćen je tehnološki model stabilnosti, tj. test-retest postupak, i to na dva načina: „pokušaj-za-pokušaj“ i „dan-za-dan“.

### 7.1.1 Pouzdanosti primenjenih testova: test-retest „pokušaj-za-pokušaj“

#### Pouzdanost ponovljenog testiranja u danu za Specific Wrestling Fitness Test (SWFT)

U Tabeli 5 prikazana je deskriptivna statistika svih praćenih varijabli za 13 ispitanika koji su realizovali dva pokušaja Specific Wrestling Fitness Test-a u jednom danu.

Tabela 5. Deskriptivna statistika praćenih varijabli kroz 1. i 2. pokušaj realizacije Specific Wrestling Fitness Test-a (pokušaj-za-pokušaj)

Varijable	Pokušaj	N	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWFT_A <sup>Bacanja</sup>	I	13	11.08	0.38	1.38	12.48	9	13
	II	13	11.15	0.37	1.35	12.05	9	13
SWFT_B <sup>Bacanja</sup>	I	13	8.46	0.31	1.13	13.31	7	10
	II	13	8.69	0.33	1.18	13.60	7	10
SWFT_C <sup>Bacanja</sup>	I	13	7.69	0.35	1.25	16.26	6	10
	II	13	8.23	0.40	1.42	17.29	6	10
SWFT_U <sup>Bacanja</sup>	I	13	27.23	0.98	3.54	13.00	22	33
	II	13	28.08	0.97	3.50	12.46	22	33
SWFT_La <sup>3min.</sup>	I	13	14.17	0.65	2.33	16.44	10.0	18.0
	II	13	14.52	0.60	2.15	14.82	11.8	20.0
SWFT_La <sup>5min.</sup>	I	13	13.90	0.63	2.28	16.39	10.0	18.0
	II	13	14.15	0.54	1.93	13.62	11.0	19.0
SWFT_HR <sup>0min.</sup>	I	13	184.46	2.08	7.49	4.06	173	200
	II	13	180.85	1.97	7.09	3.92	170	197
SWFT_HR <sup>1min.</sup>	I	13	167.85	2.72	9.81	5.84	151	184
	II	13	163.85	3.05	10.98	6.70	142	184
SWFT_HR <sup>2min.</sup>	I	13	138.69	2.59	9.33	6.73	123	154
	II	13	137.23	2.49	8.99	6.55	125	156
SWFT_HR <sup>3min.</sup>	I	13	123.08	2.29	8.27	6.72	113	141
	II	13	120.62	2.37	8.54	7.08	108	142
SWFT_HR <sup>4min.</sup>	I	13	116.77	2.83	10.22	8.75	106	138
	II	13	115.46	2.79	10.06	8.72	104	140
SWFT_HR <sup>5min.</sup>	I	13	113.39	2.66	9.59	8.46	98	131
	II	13	110.69	2.53	9.11	8.23	100	136
SWFT_SJF <sup>Indeks</sup>	I	13	13.14	0.51	1.86	14.11	10.76	17.14
	II	13	12.45	0.46	1.65	13.25	10.34	16.14
SWFT_SRP <sup>Indeks</sup>	I	13	349.50	15.70	56.62	16.20	252.10	443.68
	II	13	341.34	12.36	44.57	13.06	275.00	416.90



Sa ciljem utvrđivanja nivoa povezanosti, analizom sličnosti dva pokušaja SWFT-a u jednom danu, utvrđena je statistički značajna korelacija većine praćenih parova varijabli na nivou  $p = 0.000 - 0.008$ , dok je nivo korelacije u opsegu od 0.442 do 0.912 (Tabela 6).

Tabela 6. Korelaciona analiza parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Fitness Test-a (pokušaj-za-pokušaj)

Parovi varijabli	Correlation	Sig.
SWFT_I_A <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.442	0.131
SWFT_I_B <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.866	<b>0.000</b>
SWFT_I_C <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.699	<b>0.008</b>
SWFT_I_U <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_U <sup>Bacanja</sup>	0.833	<b>0.000</b>
SWFT_I_La <sup>3min.</sup> & SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	0.744	<b>0.004</b>
SWFT_I_La <sup>5min.</sup> & SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	0.877	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.900	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.900	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>2min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.785	<b>0.001</b>
SWFT_I_HR <sup>3min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.787	<b>0.001</b>
SWFT_I_HR <sup>4min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.867	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>5min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.696	<b>0.008</b>
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.877	<b>0.000</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.912	<b>0.000</b>

U odnosu na rezultate razlika srednjih vrednosti ispitivanih varijabli na SWFT-u, u funkciji testovnih pokušaja u jednom danu (Tabela 7), utvrđena je statistički značajna razlika rezultata prvog i drugog merenja kod tri para varijabli i to u rasponu od  $p = 0.002$  do  $p = 0.016$ .

Tabela 7. Rezultati analize razlika parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Fitness Test-a (pokušaj-za-pokušaj)

Parovi varijabli	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	95% Confidence Interval				
				Lower	Upper			
SWFT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_A <sup>Bacanja</sup>	-0.077	1.441	0.400	-0.948	0.794	-0.192	12	0.851
SWFT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_B <sup>Bacanja</sup>	-0.231	0.599	0.166	-0.593	0.131	-1.389	12	0.190
SWFT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_C <sup>Bacanja</sup>	-0.538	1.050	0.291	-1.173	0.096	-1.849	12	0.089
SWFT_I_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	-0.846	2.035	0.564	-2.076	0.384	-1.499	12	0.160
SWFT_I_La <sup>3min.</sup> - SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	-0.354	1.611	0.447	-1.327	0.620	-0.792	12	0.444
SWFT_I_La <sup>5min.</sup> - SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	-0.254	1.096	0.304	-0.916	0.408	-0.835	12	0.420
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	3.615	3.280	0.910	1.633	5.597	3.975	12	<b>0.002</b>
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	4.000	4.778	1.325	1.112	6.888	3.018	12	<b>0.011</b>
SWFT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>2min.</sup>	1.462	6.022	1.670	-2.178	5.101	0.875	12	0.399
SWFT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>3min.</sup>	2.462	5.487	1.522	-0.854	5.777	1.618	12	0.132
SWFT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>4min.</sup>	1.308	5.234	1.452	-1.855	4.471	0.901	12	0.385
SWFT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>5min.</sup>	2.692	7.307	2.027	-1.723	7.108	1.328	12	0.209
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.695	0.890	0.247	0.157	1.233	2.817	12	<b>0.016</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	8.156	24.314	6.743	-6.537	22.848	1.209	12	0.250

U *Tabeli 8* prikazani su rezultati pouzdanosti ponovljenog testiranja u istom testovnom danu, za sve ispitivane varijable na SWFT-u. Utvrđeno je da je nivo pouzdanosti visoko statistički značajan za većinu ispitivanih varijabli ( $p = 0.000 - 0.003$ ), dok je varijabla koja označava prvih 30 sekundi ovog testa (SWFT\_A<sup>Bacanja</sup>) na granici statističke značajnosti od  $p = 0.057$ . Ostvaren nivo parametara pouzdanosti nalazi se u rasponu od 0.612 do 0.947 za Cronbah Alpha dok je nivo Inter-Item Correlation u rasponu od 0.442 do 0.912.

*Tabela 8. Rezultati pouzdanosti praćenih varijabli kroz dva pokušaja realizacije Specific Wrestling Fitness Test-a (pokušaj-za-pokušaj)*

Parovi varijabli	Cronbach's Alpha	Inter-Item Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
			Lower	Upper	Value	df1	df2	Sig
SWFT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.612	0.442	-0.270	0.882	2.580	12	12	0.057
SWFT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.928	0.866	0.763	0.978	13.857	12	12	<b>0.000</b>
SWFT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.819	0.699	0.405	0.945	5.512	12	12	<b>0.003</b>
SWFT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_U <sup>Bacanja</sup>	0.909	0.833	0.701	0.972	10.963	12	12	<b>0.000</b>
SWFT_I_La <sup>3min.</sup> - SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	0.852	0.744	0.514	0.955	6.748	12	12	<b>0.001</b>
SWFT_I_La <sup>5min.</sup> - SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	0.928	0.877	0.763	0.978	13.828	12	12	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.947	0.900	0.826	0.984	18.785	12	12	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.944	0.900	0.818	0.983	17.988	12	12	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.879	0.785	0.603	0.963	8.260	12	12	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.881	0.787	0.609	0.964	8.390	12	12	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.929	0.867	0.766	0.978	14.011	12	12	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.820	0.696	0.410	0.945	5.554	12	12	<b>0.003</b>
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.931	0.877	0.775	0.979	14.555	12	12	<b>0.000</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.940	0.912	0.802	0.982	16.565	12	12	<b>0.000</b>

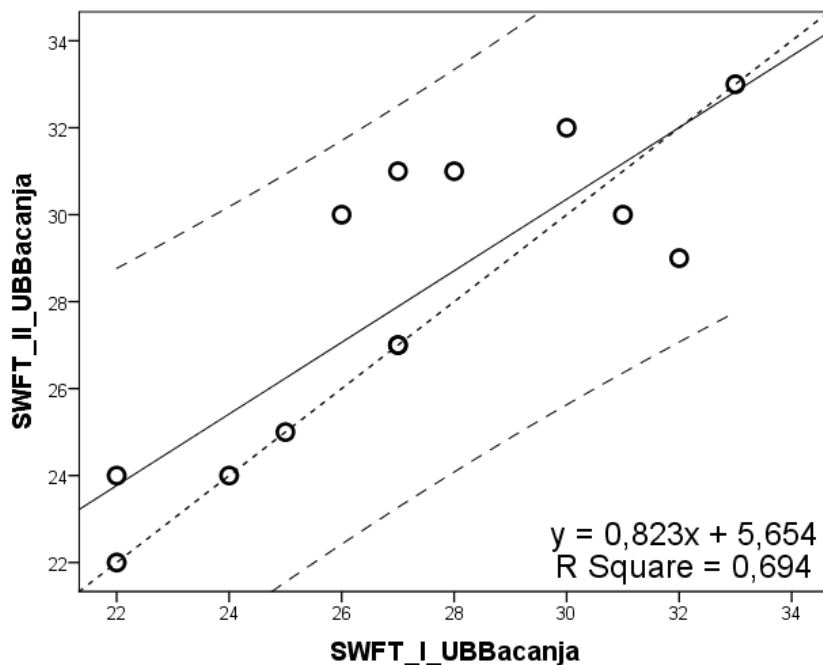
Regresionom analizom obuhvaćeni su definisani parametri uspešnosti u SWFT-u na dva testovna pokušaja u jednom danu, pri čemu su regresioni modeli pouzdanosti pokazali visok nivo značajnosti i to na nivou  $p = 0.000$  (Tabela 9).

Tabela 9. Regresiona analiza varijabli uspešnosti na SWFT-u (pokušaj-za-pokušaj)

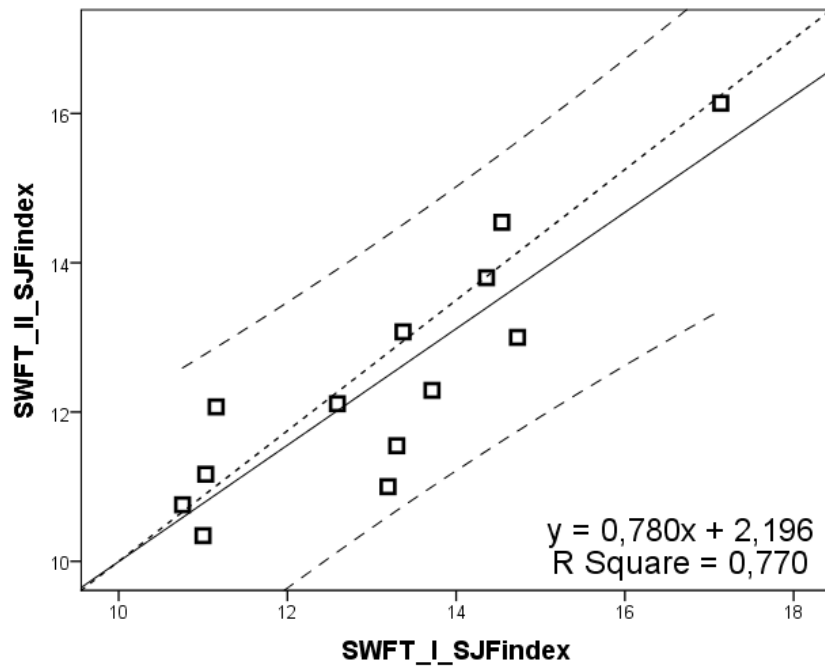
Parovi varijabli	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWFT_I_UB <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	101.92	1	101.92	24.91	<b>0.000</b>
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	25.12	1	25.12	36.81	<b>0.000</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	19808.65	1	19808.65	54.12	<b>0.000</b>

Linearnom regresionom analizom (Grafikoni 3 do 5), definisani su regresioni modeli pouzdanosti testiranja, tj. modeli linearnih regresionih jednačina varijabli uspešnosti na SWFT-u u funkciji utvrđivanja nivoa pouzdanosti ponovljenog testiranja u istom danu.

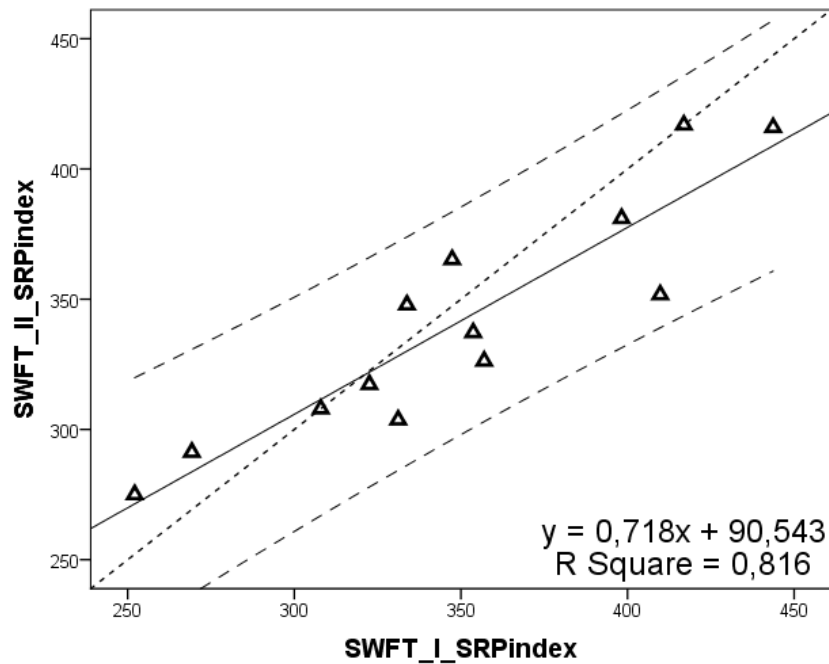
Grafikon 3. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable ukupnog broja bacanja na SWFT-a u funkciji pouzdanosti „pokušaj-za-pokušajem“



Grafikon 4. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable specifičnog judo indeksa na SWFT-a u funkciji pouzdanosti „pokušaj-za-pokušajem“



Grafikon 5. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable novi indeks uspešnosti na SWFT-a u funkciji pouzdanosti „pokušaj-za-pokušajem“



**Pouzdanost ponovljenog testiranja u danu za Specific Wrestling Performance Test-a (SWPT)**

U Tabeli 10 prikazana je deskriptivna statistika svih praćenih varijabli za 13 ispitanika koji su realizovali dva pokušaja Specific Wrestling Performance Test-a u jednom danu.

*Tabela 10. Deskriptivna statistika praćenih varijabli kroz 1. i 2. pokušaj realizacije Specific Wrestling Performance Test-a (pokušaj-za-pokušaj)*

Varijable	Pokušaj	N	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWPT_A <sup>Bacanja</sup>	I	13	7.46	0.33	1.20	16.06	6	9
	II	13	7.08	0.40	1.44	20.36	5	10
SWPT_B <sup>Bacanja</sup>	I	13	6.23	0.32	1.17	18.71	5	8
	II	13	6.31	0.37	1.32	20.86	4	8
SWPT_C <sup>Bacanja</sup>	I	13	8.31	0.58	2.10	25.24	6	11
	II	13	7.85	0.56	2.04	25.94	5	11
SWPT_D <sup>Bacanja</sup>	I	13	5.54	0.33	1.20	21.64	4	7
	II	13	6.15	0.32	1.14	18.58	5	8
SWPT_E <sup>Bacanja</sup>	I	13	4.69	0.31	1.11	23.64	3	7
	II	13	5.31	0.31	1.11	20.90	4	7
SWPT_F <sup>Bacanja</sup>	I	13	7.23	0.51	1.83	25.35	4	10
	II	13	7.92	0.54	1.94	24.42	5	10
SWPT_U <sup>B</sup> <sup>Bacanja</sup>	I	13	39.46	2.11	7.60	19.26	30	50
	II	13	40.62	2.05	7.38	18.16	28	51
SWPT_La <sup>3min.</sup>	I	13	13.10	0.71	2.57	19.61	8.9	17.5
	II	13	13.09	0.62	2.25	17.17	8.4	17.0
SWPT_La <sup>5min.</sup>	I	13	12.39	0.68	2.45	19.74	7.6	16.9
	II	13	12.36	0.73	2.62	21.18	7.4	17.4
SWPT_HR <sup>0min.</sup>	I	13	184.54	2.51	9.04	4.90	168	195
	II	13	185.23	1.82	6.57	3.55	176	196
SWPT_HR <sup>1min.</sup>	I	13	166.23	2.95	10.64	6.40	145	184
	II	13	166.31	2.19	7.90	4.75	153	183
SWPT_HR <sup>2min.</sup>	I	13	141.69	3.23	11.64	8.21	126	166
	II	13	138.15	2.27	8.17	5.92	126	153
SWPT_HR <sup>3min.</sup>	I	13	124.23	3.26	11.76	9.47	108	149
	II	13	119.85	2.66	9.57	7.99	109	143
SWPT_HR <sup>4min.</sup>	I	13	120.62	3.62	13.04	10.81	100	144
	II	13	114.92	2.59	9.35	8.14	103	136
SWPT_HR <sup>5min.</sup>	I	13	115.00	3.14	11.33	9.85	95	134
	II	13	110.15	2.48	8.93	8.11	99	132
SWPT_SJF <sup>Indeks</sup>	I	13	9.19	0.49	1.77	19.23	7.00	12.7
	II	13	8.94	0.50	1.80	20.17	07.10	13.04
SWPT_SRP <sup>Indeks</sup>	I	13	553.49	28.45	102.58	18.53	342.59	698.47
	II	13	574.11	33.11	119.38	20.79	348.81	695.80

Sa ciljem utvrđivanja nivoa povezanosti, analizom sličnosti dva pokušaja SWPT-a u jednom danu, utvrđena je statistički značajna korelacija u većini praćenih parova varijabli na nivou  $p = 0.000 - 0.029$ , dok je nivo korelacije statistički značajnih varijabli u opsegu od 0.603 do 0.937 (Tabela 11).

Tabela 11. Korelaciona analiza parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Performance Test-a (pokušaj-za-pokušaj)

Parovi varijabli	Correlation	Sig.
SWPT_I_A <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.509	0.076
SWPT_I_B <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.819	<b>0.001</b>
SWPT_I_C <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.871	<b>0.000</b>
SWPT_I_D <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_D <sup>Bacanja</sup>	0.603	<b>0.029</b>
SWPT_I_E <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_E <sup>Bacanja</sup>	0.760	<b>0.003</b>
SWPT_I_F <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_F <sup>Bacanja</sup>	0.475	0.101
SWPT_I_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	0.937	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>3min.</sup> & SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	0.816	<b>0.001</b>
SWPT_I_La <sup>5min.</sup> & SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	0.814	<b>0.001</b>
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.878	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.691	<b>0.009</b>
SWPT_I_HR <sup>2min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.779	<b>0.002</b>
SWPT_I_HR <sup>3min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.872	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>4min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.895	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>5min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.789	<b>0.001</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.935	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.872	<b>0.000</b>

U odnosu na rezultate razlika srednjih vrednosti ispitivanih varijabli na SWPT-u, u funkciji testovnih pokušaja u jednom danu (*Tabela 12*), utvrđena je statistički značajna razlika rezultata prvog i drugog merenja kod četiri para varijabli i to u rasponu od  $p = 0.007$  do  $p = 0.027$ .

*Tabela 12. Rezultati analize razlika parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Performance Test-a (pokušaj-za-pokušaj)*

Parovi varijabli	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	95% Confidence Interval				
				Lower	Upper			
SWPT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.385	1.325	0.368	-0.416	1.185	1.046	12	0.316
SWPT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_B <sup>Bacanja</sup>	-0.077	0.760	0.211	-0.536	0.382	-0.365	12	0.721
SWPT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.462	1.050	0.291	-0.173	1.096	1.585	12	0.139
SWPT_I_D <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_D <sup>Bacanja</sup>	-0.615	1.044	0.290	-1.246	0.015	-2.125	12	0.055
SWPT_I_E <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_E <sup>Bacanja</sup>	-0.615	0.768	0.213	-1.079	-0.151	-2.889	12	<b>0.014</b>
SWPT_I_F <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_F <sup>Bacanja</sup>	-0.692	1.932	0.536	-1.860	0.475	-1.292	12	0.221
SWPT_I_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	-1.154	2.672	0.741	-2.769	0.461	-1.557	12	0.145
SWPT_I_La <sup>3min.</sup> - SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	0.008	1.493	0.414	-0.895	0.910	0.019	12	0.985
SWPT_I_La <sup>5min.</sup> - SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	0.031	1.552	0.430	-0.907	0.968	0.072	12	0.944
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	-0.692	4.535	1.258	-3.433	2.048	-0.550	12	0.592
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	-0.077	7.708	2.138	-4.735	4.581	-0.036	12	0.972
SWPT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>2min.</sup>	3.538	7.355	2.040	-0.906	7.983	1.735	12	0.108
SWPT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>3min.</sup>	4.385	5.796	1.607	0.882	7.887	2.728	12	<b>0.018</b>
SWPT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>4min.</sup>	5.692	6.250	1.733	1.915	9.469	3.284	12	<b>0.007</b>
SWPT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>5min.</sup>	4.846	6.962	1.931	0.639	9.053	2.510	12	<b>0.027</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.242	0.645	0.179	-0.147	0.632	1.355	12	0.200
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	-20.618	58.390	16.195	-55.903	14.667	-1.273	12	0.227



U *Tabeli 13* prikazani su rezultati pouzdanosti ponovljenog testiranja u istom testovnom danu, i u odnosu na sve ispitivane varijable na SWPT-u. Utvrđeno je da je nivo pouzdanosti za svaku ispitivanu varijabli statistički značajan ( $p = 0.000 - 0.043$ ), dok je nivo Cronbah Alphe u rasponu od 0.644 do 0.967, Inter-Item Correlation od 0.475 do 0.937.

*Tabela 13. Rezultati pouzdanosti praćenih varijabli kroz dva pokušaja realizacije Specific Wrestling Performance Test-a (pokušaj-za-pokušaj)*

Parovi varijabli	Cronbach's Alpha	Inter-Item Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
			Lower	Upper	Value	df1	df2	Sig
SWPT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.667	0.509	-0.092	0.898	3.000	12	12	<b>0.034</b>
SWPT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.897	0.819	0.663	0.969	9.711	12	12	<b>0.000</b>
SWPT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.931	0.871	0.774	0.979	14.488	12	12	<b>0.000</b>
SWPT_I_D <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_D <sup>Bacanja</sup>	0.752	0.603	0.188	0.924	4.035	12	12	<b>0.011</b>
SWPT_I_E <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_E <sup>Bacanja</sup>	0.864	0.760	0.554	0.958	7.348	12	12	<b>0.001</b>
SWPT_I_F <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_F <sup>Bacanja</sup>	0.644	0.475	-0.167	0.891	2.808	12	12	<b>0.043</b>
SWPT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_U <sup>Bacanja</sup>	0.967	0.937	0.892	0.990	30.422	12	12	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>3min.</sup> - SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	0.894	0.816	0.653	0.968	9.450	12	12	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>5min.</sup> - SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	0.897	0.814	0.661	0.968	9.666	12	12	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.910	0.878	0.706	0.973	11.153	12	12	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.796	0.691	0.333	0.938	4.911	12	12	<b>0.005</b>
SWPT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.846	0.779	0.494	0.953	6.475	12	12	<b>0.001</b>
SWPT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.921	0.872	0.742	0.976	12.695	12	12	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.918	0.895	0.731	0.975	12.175	12	12	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.868	0.789	0.568	0.960	7.588	12	12	<b>0.001</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.966	0.935	0.889	0.990	29.638	12	12	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.926	0.872	0.758	0.977	13.532	12	12	<b>0.000</b>

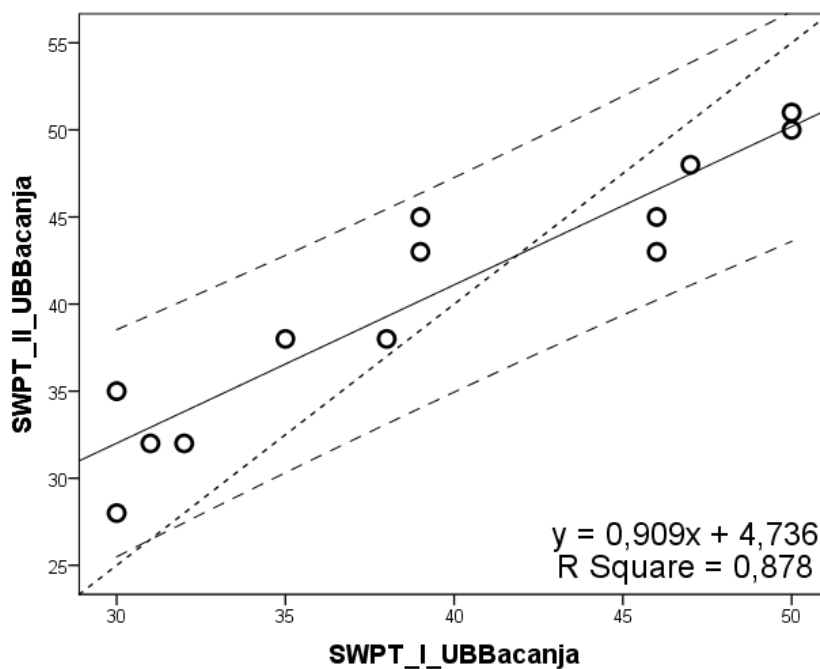
Regresionom analizom obuhvaćeni su definisani parametri uspešnosti u SWPT-u na dva testovna pokušaja u jednom danu, pri čemu su regresioni modeli pouzdanosti pokazali visok nivo značajnosti i to na nivou  $p = 0.000$  (Tabela 14).

Tabela 14. Regresiona analiza varijabli uspešnosti na SWPT-u (pokušaj-za-pokušaj)

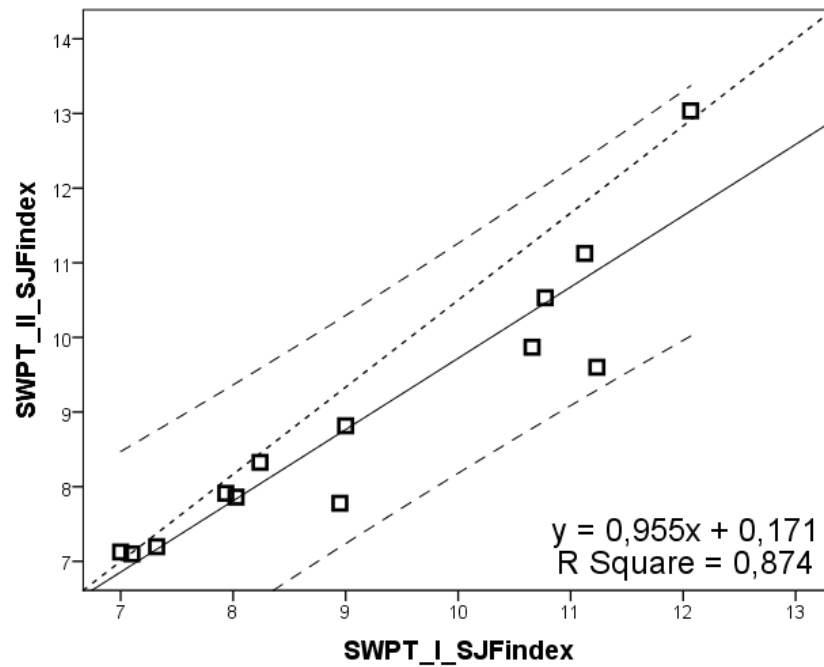
Parovi varijabli	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWPT_I_UB <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	573.10	1	573.10	78.82	<b>0.000</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	34.15	1	34.15	76.37	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	130120.94	1	130120.94	35.01	<b>0.000</b>

Linearnom regresionom analizom (Grafikoni 6 do 8), definisani su regresioni modeli pouzdanosti testiranja, tj. modeli linearnih regresionih jednačina varijabli uspešnosti na SWPT-u u funkciji utvrđivanja nivoa pouzdanosti ponovljenog testiranja u istom danu.

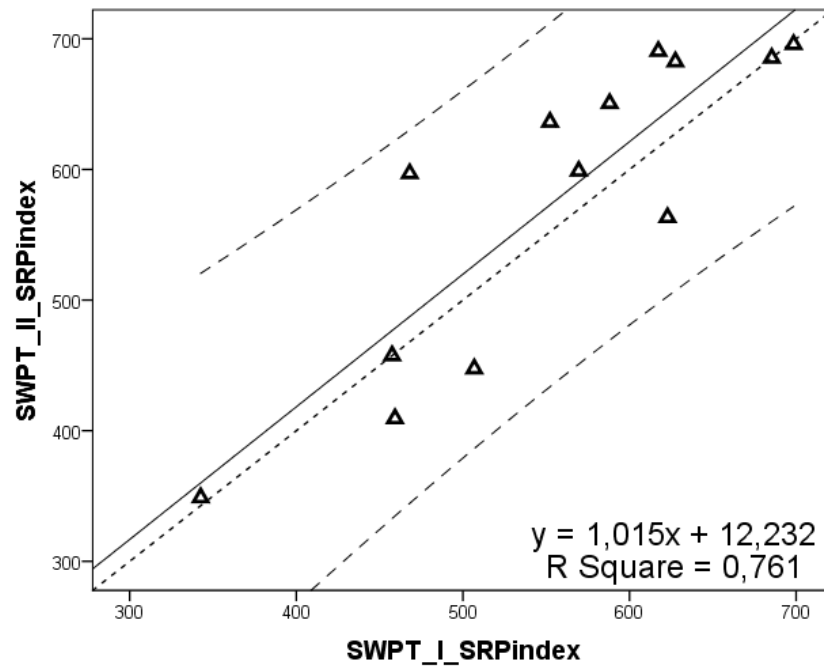
Grafikon 6. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable ukupnog broja bacanja na SWPT-a u funkciji pouzdanosti „pokušaj-za-pokušaj“



Grafikon 7. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable specifičnog judo indeksa na SWPT-a u funkciji pouzdanosti „pokušaj-za-pokušaj“



Grafikon 8. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable novi indeks uspešnosti na SWPT-a u funkciji pouzdanosti „pokušaj-za-pokušaj“



### 7.1.2 Pouzdanosti primenjenih testova: test-retest „dan-za-dan“

#### *Pouzdanost ponovljenog testiranja u dva dana, za Specific Wrestling Fitness Test (SWFT)*

U Tabeli 15 prikazana je deskriptivna statistika svih praćenih varijabli za 18 ispitanika koji su realizovali dva pokušaja Specific Wrestling Fitness Test-a u dva testovna dana.

*Tabela 15. Deskriptivna statistika praćenih varijabli kroz 1. i 2. pokušaj realizacije Specific Wrestling Fitness Test-a (dan-za-dan)*

Varijable	Pokušaj	N	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWFT_A <sup>Bacanja</sup>	I	18	10.78	0.54	2.29	21.24	7	14
	II	18	11.45	0.54	2.29	20.02	8	14
SWFT_B <sup>Bacanja</sup>	I	18	8.44	0.43	1.82	21.58	6	11
	II	18	8.61	0.36	1.54	17.88	6	11
SWFT_C <sup>Bacanja</sup>	I	18	7.39	0.36	1.54	20.83	5	10
	II	18	7.75	0.35	1.50	19.32	5	11
SWFT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	I	18	26.61	1.28	5.45	20.47	18	34
	II	18	27.78	1.20	5.09	18.34	20	35
SWFT_La <sup>3min.</sup>	I	18	13.33	0.49	2.09	15.65	10.0	17.0
	II	18	12.67	0.40	1.72	13.54	9.0	15.0
SWFT_La <sup>5min.</sup>	I	18	14.22	0.53	2.24	15.73	11.0	19.0
	II	18	13.11	0.48	2.06	15.67	9.0	17.0
SWFT_HR <sup>0min.</sup>	I	18	187.61	2.17	9.22	4.92	171	214
	II	18	184.94	2.39	10.12	5.47	171	218
SWFT_HR <sup>1min.</sup>	I	18	165.06	3.26	13.82	8.37	131	192
	II	18	165.56	3.01	12.79	7.72	137	195
SWFT_HR <sup>2min.</sup>	I	18	139.78	2.50	10.62	7.60	125	161
	II	18	139.89	2.35	9.95	7.11	120	157
SWFT_HR <sup>3min.</sup>	I	18	121.94	2.97	12.59	10.32	95	144
	II	18	120.78	2.63	11.15	9.23	89	138
SWFT_HR <sup>4min.</sup>	I	18	114.28	2.57	10.89	9.53	95	134
	II	18	114.94	2.26	9.57	8.33	92	130
SWFT_HR <sup>5min.</sup>	I	18	111.50	2.43	10.33	9.26	90	128
	II	18	111.17	2.50	10.61	9.54	90	126
SWFT_SJF <sup>Indeks</sup>	I	18	13.82	0.72	3.05	22.06	9.74	19.32
	II	18	13.03	0.59	2.51	19.28	9.70	17.62
SWFT_SRP <sup>Indeks</sup>	I	18	342.79	18.03	76.49	22.31	192.53	513.16
	II	18	377.52	17.12	72.62	19.24	269.49	510.78

Sa ciljem utvrđivanja nivoa povezanosti, analizom sličnosti dva pokušaja SWFT-a u dva testovna dana, utvrđena je statistički značajna korelacija svih praćenih parova varijabli na nivou  $p = 0.000 - 0.050$ , dok je nivo korelacije u opsegu od 0.469 do 0.949 (Tabela 16).

*Tabela 16. Korelaciona analiza parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Fitness Test-a (dan-za-dan)*

Parovi varijabli	Correlation	Sig.
SWFT_I_A <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.923	<b>0.000</b>
SWFT_I_B <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.946	<b>0.000</b>
SWFT_I_C <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.849	<b>0.000</b>
SWFT_I_U <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_U <sup>Bacanja</sup>	0.949	<b>0.000</b>
SWFT_I_La <sup>3min.</sup> & SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	0.526	<b>0.025</b>
SWFT_I_La <sup>5min.</sup> & SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	0.532	<b>0.023</b>
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.722	<b>0.001</b>
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.771	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>2min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.469	<b>0.050</b>
SWFT_I_HR <sup>3min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.685	<b>0.002</b>
SWFT_I_HR <sup>4min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.706	<b>0.001</b>
SWFT_I_HR <sup>5min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.585	<b>0.011</b>
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.917	<b>0.000</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.844	<b>0.000</b>

U odnosu na rezultate razlika srednjih vrednosti ispitivanih varijabli na SWFT-u, u funkciji testovnih pokušaja u dva dana (*Tabela 17*), utvrđena je statistički značajna razlika rezultata prvog i drugog merenja kod pet parova varijabli i to u rasponu od  $p = 0.003$  do  $p = 0.037$ .

*Tabela 17. Rezultati analize razlika parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Fitness Test-a (dan-za-dan)*

Parovi varijabli	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval				
				Lower	Upper			
SWFT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_A <sup>Bacanja</sup>	-0.676	0.901	0.212	-1.124	-0.227	-3.180	17	<b>0.005</b>
SWFT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_B <sup>Bacanja</sup>	-0.167	0.618	0.146	-0.474	0.141	-1.144	17	0.269
SWFT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_C <sup>Bacanja</sup>	-0.361	0.837	0.197	-0.777	0.055	-1.831	17	0.085
SWFT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_U <sup>Bacanja</sup>	-1.167	1.724	0.406	-2.024	-0.310	-2.872	17	<b>0.011</b>
SWFT_I_La <sup>3min.</sup> - SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	0.667	1.879	0.443	-0.268	1.601	1.506	17	0.151
SWFT_I_La <sup>5min.</sup> - SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	1.111	2.083	0.491	0.075	2.147	2.263	17	<b>0.037</b>
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	2.667	7.260	1.711	-0.944	6.277	1.558	17	0.138
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	-0.500	9.051	2.133	-5.001	4.001	-0.234	17	0.817
SWFT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>2min.</sup>	-0.111	10.616	2.502	-5.390	5.168	-0.044	17	0.965
SWFT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>3min.</sup>	1.167	9.513	2.242	-3.564	5.897	0.520	17	0.610
SWFT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>4min.</sup>	-0.667	7.941	1.872	-4.616	3.282	-0.356	17	0.726
SWFT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.333	9.542	2.249	-4.412	5.079	0.148	17	0.884
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.788	1.247	0.294	0.168	1.408	2.680	17	<b>0.016</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	-34.730	41.830	9.859	-55.532	-13.929	-3.523	17	<b>0.003</b>

U Tabeli 18 prikazani su rezultati pouzdanosti ponovljenog testiranja u dva dana, i u odnosu na sve ispitivane varijable na SWFT-u. Utvrđeno je da je nivo pouzdanosti za svaku ispitivanu varijabli statistički značajan ( $p = 0.000 - 0.022$ ), dok je nivo Cronbah Alphe u rasponu od 0.638 do 0.973, Inter-Item Correlation od 0.469 do 0.949.

*Tabela 18. Rezultati pouzdanosti praćenih varijabli kroz dva pokušaja realizacije Specific Wrestling Fitness Test-a (dan-za-dan)*

Parovi varijabli	Cronbach's Alpha	Inter-Item Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
			Lower	Upper	Value	df1	df2	Sig
SWFT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.960	0.923	0.892	0.985	24.847	17	17	<b>0.000</b>
SWFT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.965	0.946	0.907	0.987	28.761	17	17	<b>0.000</b>
SWFT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.918	0.849	0.780	0.969	12.174	17	17	<b>0.000</b>
SWFT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_U <sup>Bacanja</sup>	0.973	0.949	0.927	0.990	36.441	17	17	<b>0.000</b>
SWFT_I_La <sup>3min.</sup> - SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	0.681	0.526	0.147	0.881	3.133	17	17	<b>0.012</b>
SWFT_I_La <sup>5min.</sup> - SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	0.693	0.532	0.178	0.885	3.253	17	17	<b>0.010</b>
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.836	0.722	0.563	0.939	6.114	17	17	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.869	0.771	0.651	0.951	7.657	17	17	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.638	0.469	0.031	0.864	2.759	17	17	<b>0.022</b>
SWFT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.809	0.685	0.491	0.929	5.248	17	17	<b>0.001</b>
SWFT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.823	0.706	0.528	0.934	5.665	17	17	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.738	0.585	0.299	0.902	3.813	17	17	<b>0.004</b>
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.948	0.917	0.860	0.980	19.069	17	17	<b>0.000</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.915	0.844	0.772	0.968	11.715	17	17	<b>0.000</b>

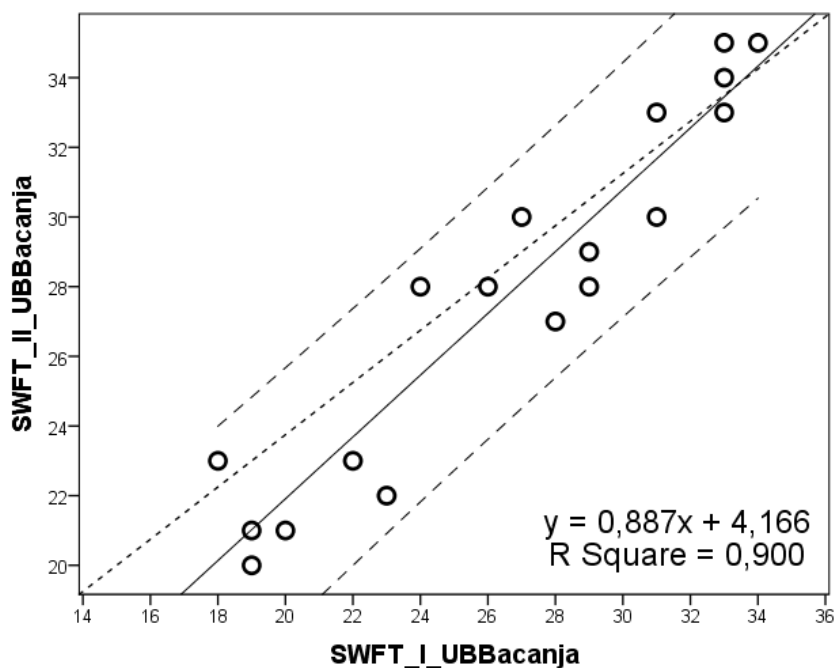
Regresionom analizom obuhvaćeni su definisani parametri uspešnosti u SWFT-u na dva testovna pokušaja u dva dana, pri čemu su regresioni modeli pouzdanosti pokazali visok nivo značajnosti i to na nivou  $p = 0.000$  (Tabela 19).

Tabela 19. Regresiona analiza varijabli uspešnosti na SWFT-u (dan-za-dan)

Parovi varijabli	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWFT_I_UB <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	397.02	1	397.02	144.06	<b>0.000</b>
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	90.25	1	90.25	84.78	<b>0.000</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	63843.43	1	63843.43	39.57	<b>0.000</b>

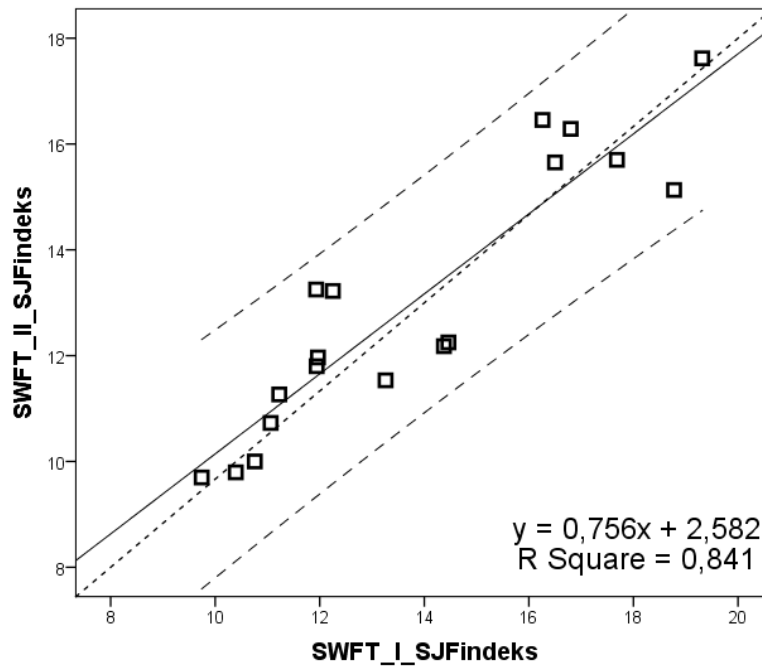
Linearnom regresionom analizom (Grafikoni 9 do 11), definisani su regresioni modeli pouzdanosti testiranja, tj. modeli linearnih regresionih jednačina varijabli uspešnosti na SWFT-u u funkciji utvrđivanja nivoa pouzdanosti ponovljenog testiranja u dva dana.

Grafikon 9. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable ukupnog broja bacanja na SWFT-a u funkciji pouzdanosti „dan-za-dan“

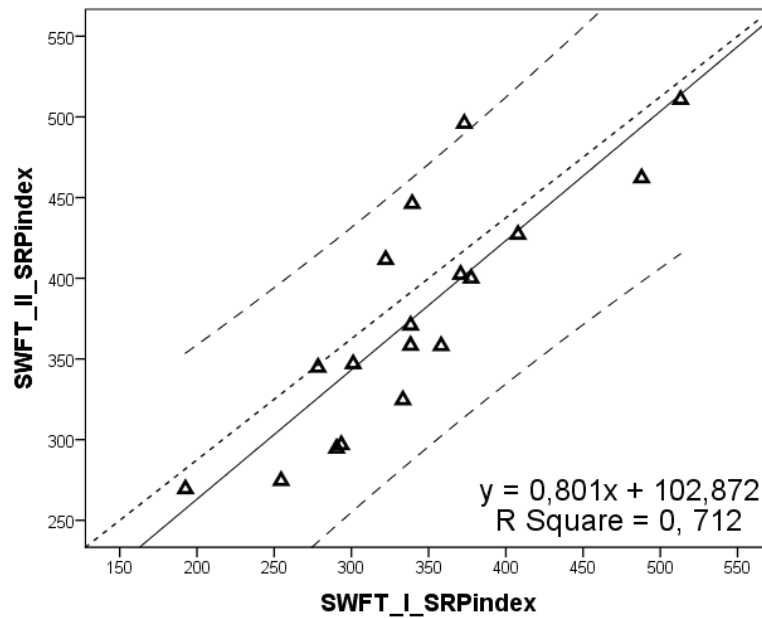




Grafikon 10. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable specifičnog judo indeksa na SWFT-a u funkciji pouzdanosti „dan-za-dan“



Grafikon 11. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable novi indeks uspešnosti na SWFT-a u funkciji pouzdanosti „dan-za-dan“



***Pouzdanost ponovljenog testiranja u dva dana, za Specific Wrestling Performance Test (SWPT)***

U Tabeli 20 prikazana je deskriptivna statistika svih praćenih varijabli za 18 ispitanika koji su realizovali dva pokušaja Specific Wrestling Performance Test-a u dva testovna dana.

*Tabela 20. Deskriptivna statistika praćenih varijabli kroz 1. i 2. pokušaj realizacije Specific Wrestling Performance Test-a (dan-za-dan)*

Varijable	Pokušaj	N	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWPT_A <sup>Bacanja</sup>	I	18	7.11	0.36	1.53	21.51	4	9
	II	18	7.08	0.31	1.33	18.79	5	9
SWPT_B <sup>Bacanja</sup>	I	18	5.72	0.35	1.49	25.99	4	8
	II	18	6.20	0.33	1.42	22.88	4	8
SWPT_C <sup>Bacanja</sup>	I	18	7.33	0.40	1.68	22.91	5	10
	II	18	7.91	0.37	1.56	19.69	6	11
SWPT_D <sup>Bacanja</sup>	I	18	5.11	0.29	1.23	24.09	3	7
	II	18	5.84	0.26	1.09	18.73	4	8
SWPT_E <sup>Bacanja</sup>	I	18	4.56	0.34	1.42	31.25	3	7
	II	18	5.23	0.34	1.42	27.23	3	7
SWPT_F <sup>Bacanja</sup>	I	18	6.67	0.48	2.03	30.44	4	10
	II	18	7.64	0.46	1.96	25.62	4	12
SWPT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	I	18	36.50	1.99	8.43	23.10	24	48
	II	18	40.02	1.86	7.91	19.76	28	53
SWPT_La <sup>3min.</sup>	I	18	12.61	0.47	2.00	15.89	9.0	16.0
	II	18	12.83	0.54	2.31	17.98	9.0	17.0
SWPT_La <sup>5min.</sup>	I	18	12.33	0.56	2.38	19.27	7.0	16.0
	II	18	12.50	0.47	1.98	15.82	9.0	17.0
SWPT_HR <sup>0min.</sup>	I	18	186.11	2.03	8.60	4.62	174	211
	II	18	187.11	1.95	8.25	4.41	175	209
SWPT_HR <sup>1min.</sup>	I	18	168.33	2.07	8.79	5.22	143	183
	II	18	170.17	2.05	8.69	5.10	153	184
SWPT_HR <sup>2min.</sup>	I	18	141.17	2.71	11.49	8.14	126	167
	II	18	143.28	2.67	11.31	7.90	124	167
SWPT_HR <sup>3min.</sup>	I	18	121.83	2.52	10.71	8.79	105	145
	II	18	123.11	2.50	10.61	8.62	102	148
SWPT_HR <sup>4min.</sup>	I	18	115.89	2.30	9.77	8.43	101	138
	II	18	118.06	2.12	8.99	7.62	100	139
SWPT_HR <sup>5min.</sup>	I	18	112.00	2.44	10.34	9.23	96	134
	II	18	112.94	1.91	8.11	7.18	96	134
SWPT_SJF <sup>Indeks</sup>	I	18	10.30	0.65	2.74	26.61	7.04	15.46
	II	18	9.31	0.50	2.11	22.67	6.60	13.10
SWPT_SRP <sup>Indeks</sup>	I	18	537.94	41.58	176.42	32.80	266.41	897.17
	II	18	574.69	30.47	129.29	22.50	371.04	906.59

Sa ciljem utvrđivanja nivoa povezanosti, analizom sličnosti dva pokušaja SWPT-a u dva testovna dana, utvrđena je statistički značajna korelacija svih praćenih parova varijabli na nivou  $p = 0.000 - 0.007$ , dok je nivo korelacije u opsegu od 0.613 do 0.954 (Tabela 21).

*Tabela 21. Korelaciona analiza parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Performance Test-a (dan-za-dan)*

Parovi varijabli	Correlation	Sig.
SWPT_I_A <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.804	<b>0.000</b>
SWPT_I_B <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.775	<b>0.000</b>
SWPT_I_C <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.846	<b>0.000</b>
SWPT_I_D <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_D <sup>Bacanja</sup>	0.708	<b>0.001</b>
SWPT_I_E <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_E <sup>Bacanja</sup>	0.891	<b>0.000</b>
SWPT_I_F <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_F <sup>Bacanja</sup>	0.859	<b>0.000</b>
SWPT_I_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	0.917	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>3min.</sup> & SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	0.621	<b>0.006</b>
SWPT_I_La <sup>5min.</sup> & SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	0.613	<b>0.007</b>
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.896	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.759	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>2min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.777	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>3min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.739	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>4min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.687	<b>0.002</b>
SWPT_I_HR <sup>5min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.679	<b>0.002</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.954	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.921	<b>0.000</b>

U odnosu na rezultate razlika srednjih vrednosti ispitivanih varijabli na SWPT-u, u funkciji testovnih pokušaja u dva dana (*Tabela 22*), utvrđena je statistički značajna razlika rezultata prvog i drugog merenja kod šest parova varijabli i to u rasponu od  $p = 0.000$  do  $p = 0.016$ .

*Tabela 22. Rezultati analize razlika parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Performance Test-a (dan-za-dan)*

Parovi varijabli	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	95% Confidence Interval				
				Lower	Upper			
SWPT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.028	0.915	0.216	-0.427	0.483	0.129	17	0.899
SWPT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_B <sup>Bacanja</sup>	-0.478	0.978	0.230	-0.965	0.008	-2.075	17	0.053
SWPT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_C <sup>Bacanja</sup>	-0.574	0.906	0.214	-1.024	-0.123	-2.686	17	<b>0.016</b>
SWPT_I_D <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_D <sup>Bacanja</sup>	-0.728	0.897	0.211	-1.174	-0.282	-3.444	17	<b>0.003</b>
SWPT_I_E <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_E <sup>Bacanja</sup>	-0.670	0.663	0.156	-1.000	-0.340	-4.284	17	<b>0.001</b>
SWPT_I_F <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_F <sup>Bacanja</sup>	-0.969	1.062	0.250	-1.497	-0.441	-3.871	17	<b>0.001</b>
SWPT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_U <sup>Bacanja</sup>	-3.516	3.364	0.793	-5.189	-1.844	-4.435	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>3min.</sup> - SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	-0.222	1.896	0.447	-1.165	0.721	-0.497	17	0.625
SWPT_I_La <sup>5min.</sup> - SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	-0.167	1.948	0.459	-1.135	0.802	-0.363	17	0.721
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	-1.000	3.850	0.907	-2.915	0.915	-1.102	17	0.286
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	-1.833	6.071	1.431	-4.852	1.186	-1.281	17	0.217
SWPT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>2min.</sup>	-2.111	7.623	1.797	-5.902	1.680	-1.175	17	0.256
SWPT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>3min.</sup>	-1.278	7.699	1.815	-5.106	2.551	-0.704	17	0.491
SWPT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>4min.</sup>	-2.167	7.454	1.757	-5.873	1.540	-1.233	17	0.234
SWPT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>5min.</sup>	-0.944	7.673	1.809	-4.760	2.871	-0.522	17	0.608
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.989	0.963	0.227	0.510	1.468	4.354	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	-36.748	76.192	17.959	-74.637	1.141	-2.046	17	0.057

U *Tabeli 23* prikazani su rezultati pouzdanosti ponovljenog testiranja u dva dana, i u odnosu na sve ispitivane varijable na SWPT-u. Utvrđeno je da je nivo pouzdanosti za svaku ispitivanu varijabli visoko statistički značajan ( $p = 0.000 - 0.003$ ), dok je nivo Cronbah Alphe u rasponu od 0.752 do 0.960, Inter-Item Correlation od 0.613 do 0.954.

*Tabela 23. Rezultati pouzdanosti praćenih varijabli kroz dva pokušaja realizacije Specific Wrestling Performance Test-a (dan-za-dan)*

Parovi varijabli	Cronbach's Alpha	Inter-Item Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
			Lower	Upper	Value	df1	df2	Sig
SWPT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.887	0.804	0.697	0.958	8.820	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.872	0.775	0.659	0.952	7.838	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.915	0.846	0.773	0.968	11.779	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_D <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_D <sup>Bacanja</sup>	0.826	0.708	0.535	0.935	5.743	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_E <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_E <sup>Bacanja</sup>	0.943	0.891	0.846	0.979	17.406	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_F <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_F <sup>Bacanja</sup>	0.924	0.859	0.796	0.971	13.082	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_U <sup>Bacanja</sup>	0.956	0.917	0.882	0.983	22.620	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>3min.</sup> - SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	0.762	0.621	0.363	0.911	4.196	17	17	<b>0.003</b>
SWPT_I_La <sup>5min.</sup> - SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	0.752	0.613	0.338	0.907	4.039	17	17	<b>0.003</b>
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.945	0.896	0.853	0.979	18.155	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.863	0.759	0.633	0.949	7.289	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.874	0.777	0.664	0.953	7.950	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.850	0.739	0.599	0.944	6.666	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.813	0.687	0.500	0.930	5.350	17	17	<b>0.001</b>
SWPT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.794	0.679	0.450	0.923	4.864	17	17	<b>0.001</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.960	0.954	0.892	0.985	24.759	17	17	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.935	0.921	0.827	0.976	15.482	17	17	<b>0.000</b>

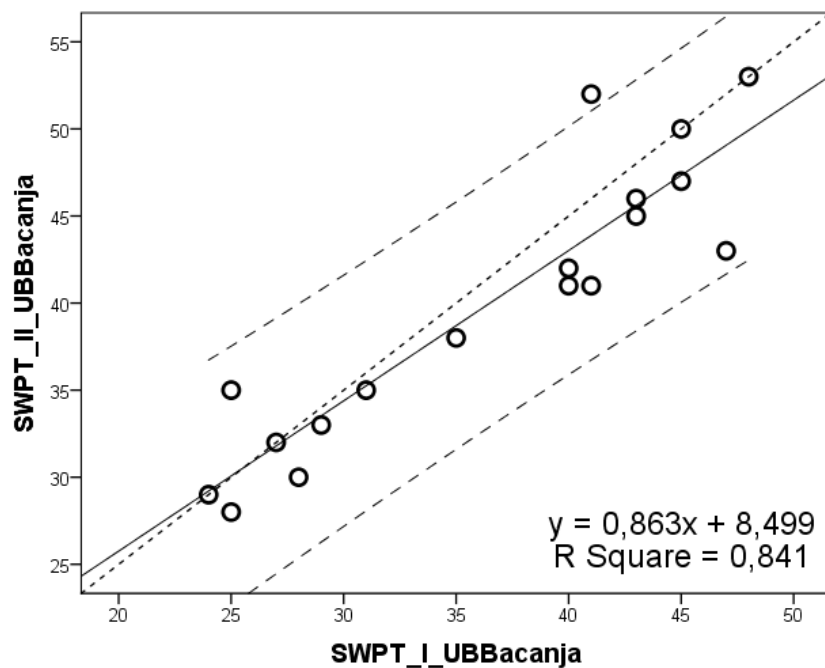
Regresionom analizom obuhvaćeni su definisani parametri uspešnosti u SWPT-u na dva testovna pokušaja u dva dana, pri čemu su regresioni modeli pouzdanosti pokazali visok nivo značajnosti i to na nivou  $p = 0.000$  (Tabela 24).

Tabela 24. Regresiona analiza varijabli uspešnosti na SWPT-u (dan-za-dan)

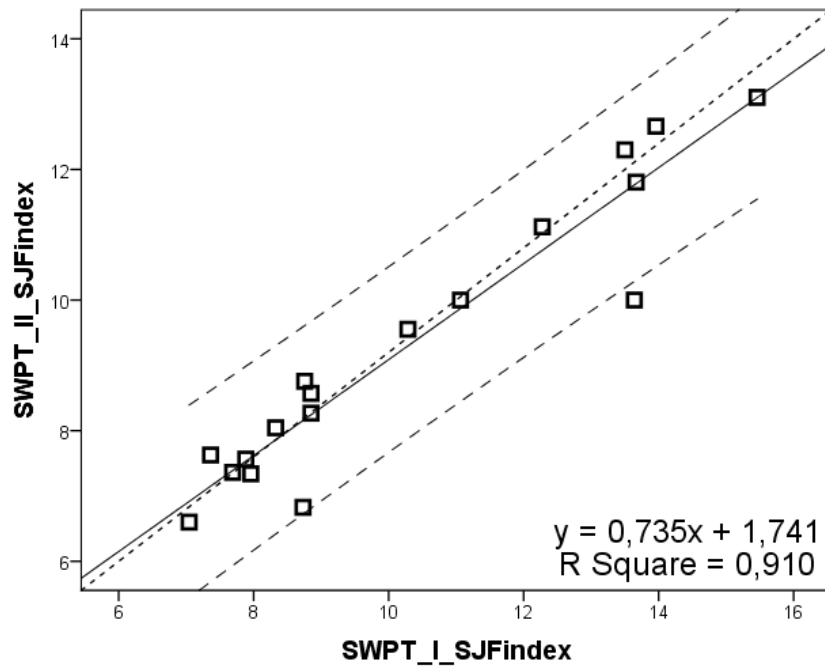
Parovi varijabli	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWPT_I_UB <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	900.16	1	900.16	84.80	<b>0.000</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	68.87	1	68.87	161.79	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	241261.29	1	241261.29	90.01	<b>0.000</b>

Linearnom regresionom analizom (Grafikoni 12 do 14), definisani su regresioni modeli pouzdanosti testiranja, tj. modeli linearnih regresionih jednačina varijabli uspešnosti na SWPT-u u funkciji utvrđivanja nivoa pouzdanosti ponovljenog testiranja u dva dana.

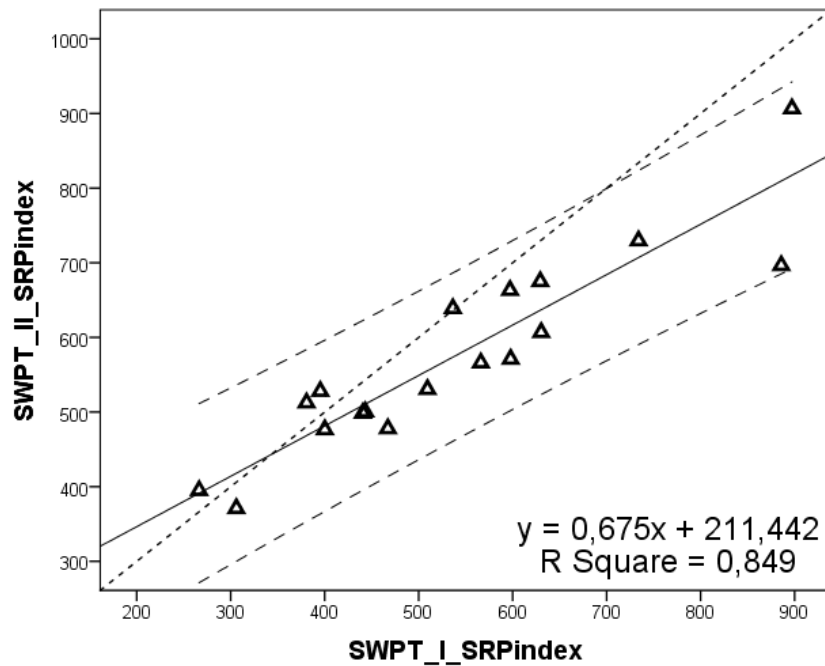
Grafikon 12. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable ukupnog broja bacanja na SWPT-a u funkciji pouzdanosti „dan-za-dan“



Grafikon 13. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable specifičnog judo indeksa na SWPT-a u funkciji pouzdanosti „dan-za-dan“



Grafikon 14. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable novi indeks uspešnosti na SWPT-a u funkciji pouzdanosti „dan-za-dan“



### 7.1.3 Generalna pouzdanosti primenjenih testova

Procedura testiranja je unapred definisana na dva načina sa ciljem utvrđivanja pouzdanije test-retest metode, „dan za dan“ ili „pokušaj za pokušaj“, ali pored toga utvrđena je i generalna pouzdanost ispitivanih testova bez obzira na proceduru testiranja.

#### *Generalna pouzdanost Specific Wrestling Fitness Test-a (SWFT)*

U Tabeli 25 prikazana je deskriptivna statistika celokupnog uzorka svih praćenih varijabli na Specific Wrestling Fitness Test-u u odnosu na pokušaj realizacije testa.

Tabela 25. Deskriptivna statistika praćenih varijabli kroz 1. i 2. pokušaj realizacije Specific Wrestling Fitness Test-a (generalna pouzdanost)

Varijable	Pokušaj	N	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWFT_A <sup>Bacanja</sup>	I	31	10.90	0.35	1.94	17.78	7	14
	II	31	11.33	0.35	1.93	17.04	8	14
SWFT_B <sup>Bacanja</sup>	I	31	8.45	0.28	1.55	18.29	6	11
	II	31	8.65	0.25	1.38	15.96	6	11
SWFT_C <sup>Bacanja</sup>	I	31	7.52	0.25	1.41	18.78	5	10
	II	31	7.95	0.26	1.46	18.39	5	11
SWFT_U <sup>Bacanja</sup>	I	31	26.87	0.84	4.68	17.42	18	34
	II	31	27.90	0.80	4.43	15.88	20	35
SWFT_La <sup>3min.</sup>	I	31	13.68	0.39	2.19	16.03	10.0	18.0
	II	31	13.45	0.38	2.09	15.58	9.0	20.0
SWFT_La <sup>5min.</sup>	I	31	14.09	0.40	2.22	15.78	10.0	19.0
	II	31	13.55	0.37	2.04	15.04	9.0	19.0
SWFT_HR <sup>0min.</sup>	I	31	186.29	1.54	8.55	4.59	171	214
	II	31	183.23	1.63	9.08	4.95	170	218
SWFT_HR <sup>1min.</sup>	I	31	166.23	2.19	12.19	7.33	131	192
	II	31	164.84	2.14	11.90	7.22	137	195
SWFT_HR <sup>2min.</sup>	I	31	139.32	1.79	9.95	7.14	123	161
	II	31	138.77	1.71	9.50	6.85	120	157
SWFT_HR <sup>3min.</sup>	I	31	122.42	1.95	10.84	8.85	95	144
	II	31	120.71	1.79	9.98	8.27	89	142
SWFT_HR <sup>4min.</sup>	I	31	115.32	1.89	10.51	9.11	95	138
	II	31	115.16	1.73	9.62	8.35	92	140
SWFT_HR <sup>5min.</sup>	I	31	112.29	1.78	9.90	8.82	90	131
	II	31	110.97	1.77	9.85	8.88	90	136
SWFT_SJF <sup>Indeks</sup>	I	31	13.54	0.47	2.60	19.20	9.74	19.32
	II	31	12.79	0.39	2.18	17.04	9.70	17.62
SWFT_SRP <sup>Indeks</sup>	I	31	345.60	12.19	67.89	19.64	192.53	513.16
	II	31	362.35	11.52	64.13	17.70	269.49	510.78



Analizom sličnosti praćenih varijabli na SWFT-u u funkciji pokušaja realizacije, utvrđena je statistički značajna korelacija svih praćenih parova varijabli na nivou  $p = 0.000 - 0.001$ , dok je nivo korelacije u opsegu od 0.583 do 0.922 (Tabela 26).

Tabela 26. Korelaciona analiza parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Fitness Test-a (generalna pouzdanost)

Parovi varijabli	Correlation	Sig.
SWFT_I_A <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.815	<b>0.000</b>
SWFT_I_B <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.922	<b>0.000</b>
SWFT_I_C <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.796	<b>0.000</b>
SWFT_I_U <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_U <sup>Bacanja</sup>	0.920	<b>0.000</b>
SWFT_I_La <sup>3min.</sup> & SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	0.642	<b>0.000</b>
SWFT_I_La <sup>5min.</sup> & SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	0.627	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.780	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.791	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>2min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.583	<b>0.001</b>
SWFT_I_HR <sup>3min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.709	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>4min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.768	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>5min.</sup> & SWFT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.619	<b>0.000</b>
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.910	<b>0.000</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.807	<b>0.000</b>

U odnosu na rezultate razlika srednjih vrednosti ispitivanih varijabli na SWFT-u, u funkciji testovnih pokušaja (Tabela 27), utvrđena je statistički značajna razlika rezultata prvog i drugog merenja kod pet parova varijabli i to u rasponu od  $p = 0.001$  do  $p = 0.031$ .

Tabela 27. Rezultati analize razlika parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Fitness Test-a (generalna pouzdanost)

Parovi varijabli	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	95% Confidence Interval				
				Lower	Upper			
SWFT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_A <sup>Bacanja</sup>	-0.425	1.175	0.211	-0.856	0.007	-2.011	30	0.053
SWFT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_B <sup>Bacanja</sup>	-0.194	0.601	0.108	-0.414	0.027	-1.793	30	0.083
SWFT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_C <sup>Bacanja</sup>	-0.435	0.920	0.165	-0.773	-0.098	-2.637	30	<b>0.013</b>
SWFT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_U <sup>Bacanja</sup>	-1.032	1.835	0.329	-1.705	-0.359	-3.133	30	<b>0.004</b>
SWFT_I_La <sup>3min.</sup> - SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	0.239	1.817	0.326	-0.428	0.905	0.732	30	0.470
SWFT_I_La <sup>5min.</sup> - SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	0.539	1.846	0.332	-0.138	1.216	1.625	30	0.115
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	3.065	5.865	1.053	0.913	5.216	2.909	30	<b>0.007</b>
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	1.387	7.788	1.399	-1.469	4.244	0.992	30	0.329
SWFT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.548	8.888	1.596	-2.712	3.808	0.344	30	0.734
SWFT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>3min.</sup>	1.710	7.984	1.434	-1.219	4.638	1.192	30	0.243
SWFT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.161	6.905	1.240	-2.371	2.694	0.130	30	0.897
SWFT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>5min.</sup>	1.323	8.623	1.549	-1.840	4.486	0.854	30	0.400
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.749	1.095	0.197	0.347	1.151	3.806	30	<b>0.001</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	-16.746	41.119	7.385	-31.828	-1.663	-2.268	30	<b>0.031</b>

U Tabeli 28 prikazani su rezultati generalne pouzdanosti u odnosu na sve ispitivane varijable na SWFT-u. Utvrđeno je da je nivo pouzdanosti za svaku ispitivanu varijabli visoko statistički značajan ( $p = 0.000$ ), dok je nivo Cronbah Alphe u rasponu od 0.736 do 0.958, Inter-Item Correlation od 0.583 do 0.922.

*Tabela 28. Rezultati pouzdanosti praćenih varijabli kroz dva pokušaja realizacije Specific Wrestling Fitness Test-a (generalna pouzdanost)*

Parovi varijabli	Cronbach's Alpha	Inter-Item Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
			Lower	Upper	Value	df1	df2	Sig
SWFT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.898	0.815	0.789	0.951	9.832	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.956	0.922	0.909	0.979	22.762	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.886	0.796	0.763	0.945	8.769	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWFT_II_U <sup>Bacanja</sup>	0.958	0.920	0.912	0.980	23.685	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_La <sup>3min.</sup> - SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	0.781	0.642	0.547	0.895	4.575	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_La <sup>5min.</sup> - SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	0.769	0.627	0.522	0.889	4.334	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.876	0.780	0.742	0.940	8.043	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.883	0.791	0.758	0.944	8.574	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.736	0.583	0.453	0.873	3.792	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.828	0.709	0.643	0.917	5.810	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.867	0.768	0.724	0.936	7.515	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWFT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.765	0.619	0.512	0.886	4.248	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.945	0.910	0.886	0.973	18.172	30	30	<b>0.000</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.893	0.807	0.777	0.948	9.316	30	30	<b>0.000</b>

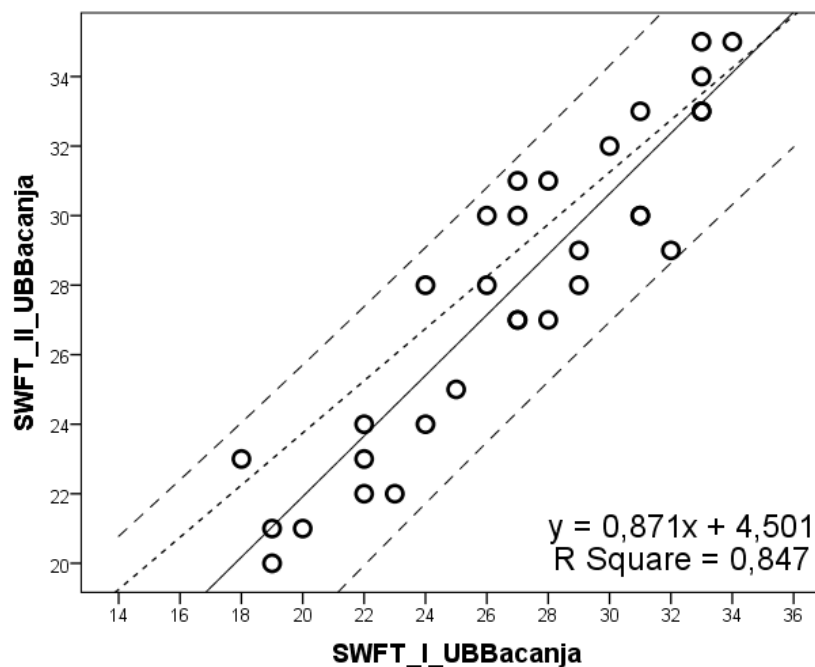
Regresionom analizom obuhvaćeni su definisani parametri uspešnosti na SWFT-u, pri čemu su regresioni modeli pouzdanosti pokazali visok nivo značajnosti i to na nivou  $p = 0.000$  (Tabela 29).

Tabela 29. Regresiona analiza varijabli uspešnosti na SWFT-u (generalna pouzdanost)

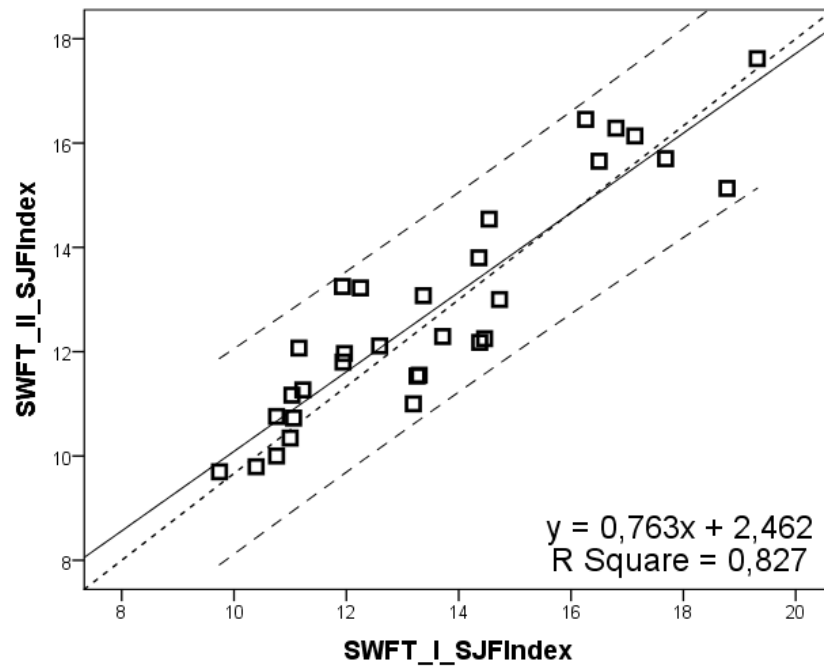
Parovi varijabli	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWFT_I_UB <sup>Bacanja</sup> & SWFT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	498.70	1	498.70	160.67	<b>0.000</b>
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	117.86	1	117.86	138.98	<b>0.000</b>
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	80434.84	1	80434.84	54.32	<b>0.000</b>

Linearnom regresionom analizom (Grafikoni 15 do 17), definisani su regresioni modeli pouzdanosti testiranja, tj. modeli linearnih regresionih jednačina varijabli uspešnosti na SWFT-u u funkciji utvrđivanja generalne pouzdanosti testa.

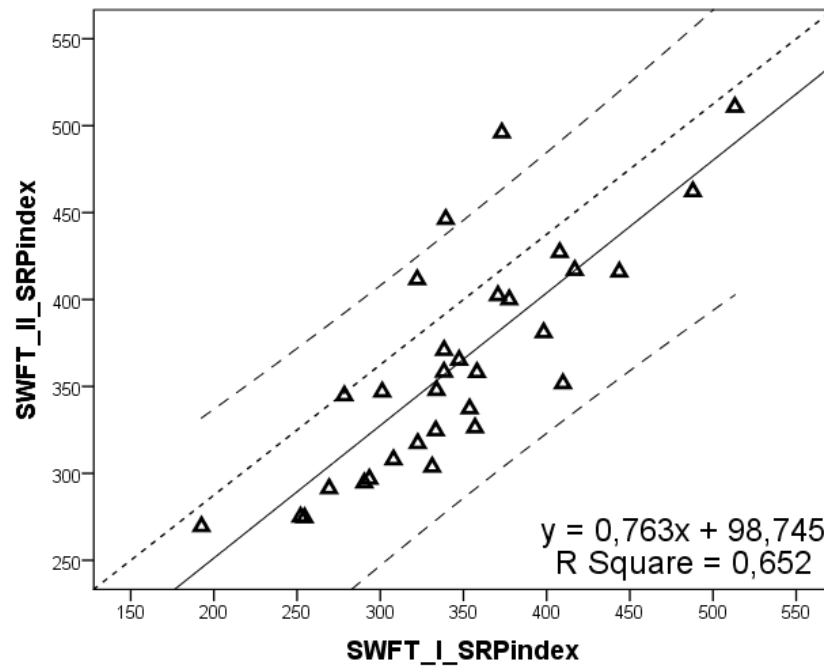
Grafikon 15. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable ukupnog broja bacanja na SWFT-a u funkciji generalne pouzdanosti



Grafikon 16. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable specifičnog judo indeksa na SWFT-a u funkciji generalne pouzdanosti



Grafikon 17. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable novi indeks uspešnosti na SWFT-a u funkciji generalne pouzdanosti



### Generalna pouzdanost Specific Wrestling Performance Test-a (SWPT)

U Tabeli 30 prikazana je deskriptivna statistika celokupnog uzorka svih praćenih varijabli na Specific Wrestling Performance Test-u u odnosu na pokušaj realizacije testa

Tabela 30. Deskriptivna statistika praćenih varijabli kroz 1. i 2. pokušaj realizacije Specific Wrestling Performance Test-a (generalna pouzdanost)

Varijable	Pokušaj	N	Mean	Std. Error	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWPT_A <sup>Bacanja</sup>	I	31	7.26	0.25	1.39	19.15	4	9
	II	31	7.08	0.24	1.36	19.13	5	10
SWPT_B <sup>Bacanja</sup>	I	31	5.94	0.25	1.37	22.99	4	8
	II	31	6.25	0.24	1.36	21.69	4	8
SWPT_C <sup>Bacanja</sup>	I	31	7.74	0.34	1.90	24.50	5	11
	II	31	7.88	0.31	1.74	22.09	5	11
SWPT_D <sup>Bacanja</sup>	I	31	5.29	0.22	1.22	22.99	3	7
	II	31	5.97	0.20	1.11	18.54	4	8
SWPT_E <sup>Bacanja</sup>	I	31	4.61	0.23	1.28	27.81	3	7
	II	31	5.26	0.23	1.28	24.35	3	7
SWPT_F <sup>Bacanja</sup>	I	31	6.90	0.35	1.94	28.08	4	10
	II	31	7.76	0.35	1.92	24.75	4	12
SWPT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	I	31	37.74	1.46	8.10	21.46	24	50
	II	31	40.27	1.36	7.57	18.80	28	53
SWPT_La <sup>3min.</sup>	I	31	12.82	0.40	2.23	17.40	8.9	17.5
	II	31	12.94	0.40	2.25	17.37	8.4	17.0
SWPT_La <sup>5min.</sup>	I	31	12.36	0.43	2.37	19.14	7.0	16.9
	II	31	12.44	0.40	2.23	17.91	7.4	17.4
SWPT_HR <sup>0min.</sup>	I	31	185.45	1.56	8.67	4.68	168	211
	II	31	186.32	1.35	7.53	4.04	175	209
SWPT_HR <sup>1min.</sup>	I	31	167.45	1.71	9.50	5.67	143	184
	II	31	168.55	1.52	8.45	5.02	153	184
SWPT_HR <sup>2min.</sup>	I	31	141.39	2.04	11.36	8.03	126	167
	II	31	141.13	1.85	10.29	7.29	124	167
SWPT_HR <sup>3min.</sup>	I	31	122.84	1.98	11.03	8.98	105	149
	II	31	121.74	1.82	10.16	8.34	102	148
SWPT_HR <sup>4min.</sup>	I	31	117.87	2.03	11.30	9.59	100	144
	II	31	116.74	1.64	9.13	7.82	100	139
SWPT_HR <sup>5min.</sup>	I	31	113.26	1.92	10.69	9.44	95	134
	II	31	111.77	1.52	8.43	7.54	96	134
SWPT_SJF <sup>Indeks</sup>	I	31	9.83	0.43	2.41	24.52	7.00	15.46
	II	31	9.15	0.35	1.96	21.46	6.60	13.10
SWPT_SRP <sup>Indeks</sup>	I	31	544.46	26.58	148.01	27.18	266.41	897.17
	II	31	574.45	22.12	123.17	21.44	348.81	906.59

Analizom sličnosti praćenih varijabli na SWPT-u u funkciji pokušaja realizacije, utvrđena je statistički značajna korelacija svih praćenih parova varijabli na nivou  $p = 0.000$ , dok je nivo korelacije u opsegu od 0.672 do 0.933 (Tabela 31).

Tabela 31. Korelaciona analiza parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Performance Test-a (generalna pouzdanost)

Parovi varijabli	Correlation	Sig.
SWPT_I_A <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.679	<b>0.000</b>
SWPT_I_B <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.780	<b>0.000</b>
SWPT_I_C <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.826	<b>0.000</b>
SWPT_I_D <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_D <sup>Bacanja</sup>	0.672	<b>0.000</b>
SWPT_I_E <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_E <sup>Bacanja</sup>	0.852	<b>0.000</b>
SWPT_I_F <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_F <sup>Bacanja</sup>	0.711	<b>0.000</b>
SWPT_I_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	0.915	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>3min.</sup> & SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	0.707	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>5min.</sup> & SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	0.705	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.882	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.724	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>2min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.737	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>3min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.758	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>4min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.719	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>5min.</sup> & SWPT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.689	<b>0.000</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.933	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.888	<b>0.000</b>

U odnosu na rezultate razlika srednjih vrednosti ispitivanih varijabli na SWPT-u, u funkciji testovnih pokušaja (Tabela 32), utvrđena je statistički značajna razlika rezultata prvog i drugog merenja kod šest parova varijabli i to u rasponu od  $p = 0.000$  do  $p = 0.021$ .

Tabela 32. Rezultati analize razlika parova varijabli na 1. i 2. pokušaju Specific Wrestling Performance Test-a (generalna pouzdanost)

Parovi varijabli	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval				
				Lower	Upper			
SWPT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.177	1.100	0.197	-0.226	0.581	0.898	30	0.376
SWPT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_B <sup>Bacanja</sup>	-0.310	0.902	0.162	-0.641	0.021	-1.914	30	0.065
SWPT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_C <sup>Bacanja</sup>	-0.140	1.085	0.195	-0.537	0.258	-0.717	30	0.479
SWPT_I_D <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_D <sup>Bacanja</sup>	-0.681	0.946	0.170	-1.028	-0.334	-4.007	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_E <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_E <sup>Bacanja</sup>	-0.647	0.697	0.125	-0.903	-0.391	-5.168	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_F <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_F <sup>Bacanja</sup>	-0.853	1.467	0.263	-1.391	-0.315	-3.238	30	<b>0.003</b>
SWPT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_U <sup>Bacanja</sup>	-2.526	3.267	0.587	-3.724	-1.327	-4.304	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>3min.</sup> - SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	-0.126	1.715	0.308	-0.755	0.503	-0.408	30	0.686
SWPT_I_La <sup>5min.</sup> - SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	-0.084	1.767	0.317	-0.732	0.564	-0.264	30	0.793
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	-0.871	4.080	0.733	-2.368	0.626	-1.188	30	0.244
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	-1.097	6.740	1.210	-3.569	1.375	-0.906	30	0.372
SWPT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.258	7.912	1.421	-2.644	3.160	0.182	30	0.857
SWPT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>3min.</sup>	1.097	7.422	1.333	-1.626	3.819	0.823	30	0.417
SWPT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>4min.</sup>	1.129	7.915	1.422	-1.774	4.032	0.794	30	0.433
SWPT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>5min.</sup>	1.484	7.822	1.405	-1.385	4.353	1.056	30	0.299
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.676	0.912	0.164	0.341	1.010	4.124	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	-29.984	68.694	12.338	-55.181	-4.787	-2.430	30	<b>0.021</b>



U Tabeli 33 prikazani su rezultati generalne pouzdanosti u odnosu na sve ispitivane varijable na SWPT-u. Utvrđeno je da je nivo pouzdanosti za svaku ispitivanu varijabli visoko statistički značajan ( $p = 0.000$ ), dok je nivo Cronbah Alphe u rasponu od 0.802 do 0.955, Inter-Item Correlation od 0.672 do 0.933.

Tabela 33. Rezultati pouzdanosti praćenih varijabli kroz dva pokušaja realizacije Specific Wrestling Performance Test-a (generalna pouzdanost)

Parovi varijabli	Cronbach's Alpha	Inter-Item Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
			Lower	Upper	Value	df1	df2	Sig
SWPT_I_A <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_A <sup>Bacanja</sup>	0.809	0.679	0.603	0.908	5.229	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_B <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_B <sup>Bacanja</sup>	0.876	0.780	0.744	0.940	8.096	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_C <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_C <sup>Bacanja</sup>	0.903	0.826	0.798	0.953	10.272	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_D <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_D <sup>Bacanja</sup>	0.802	0.672	0.589	0.904	5.046	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_E <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_E <sup>Bacanja</sup>	0.920	0.852	0.834	0.961	12.522	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_F <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_F <sup>Bacanja</sup>	0.831	0.711	0.650	0.919	5.921	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_U <sup>Bacanja</sup> - SWPT_II_U <sup>Bacanja</sup>	0.955	0.915	0.906	0.978	22.030	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>3min.</sup> - SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	0.828	0.707	0.644	0.917	5.818	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_La <sup>5min.</sup> - SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	0.826	0.705	0.640	0.916	5.762	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.933	0.882	0.860	0.968	14.850	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.837	0.724	0.661	0.921	6.117	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>2min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>2min.</sup>	0.846	0.737	0.681	0.926	6.505	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>3min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>3min.</sup>	0.860	0.758	0.710	0.933	7.164	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>4min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>4min.</sup>	0.826	0.719	0.638	0.916	5.735	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_HR <sup>5min.</sup> - SWPT_II_HR <sup>5min.</sup>	0.802	0.689	0.590	0.905	5.057	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.955	0.933	0.907	0.978	22.221	30	30	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> - SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.932	0.888	0.859	0.967	14.715	30	30	<b>0.000</b>

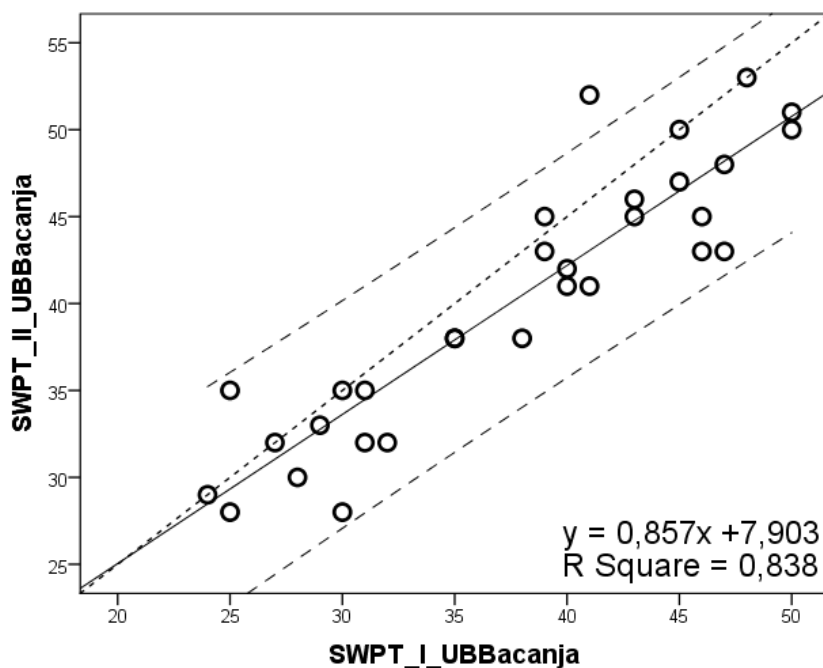
Regresionom analizom obuhvaćeni su definisani parametri uspešnosti na SWPT-u, pri čemu su regresioni modeli pouzdanosti pokazali visok nivo značajnosti i to na nivou  $p = 0.000$  (Tabela 34).

Tabela 34. Regresiona analiza varijabli uspešnosti na SWPT-u (generalna pouzdanost)

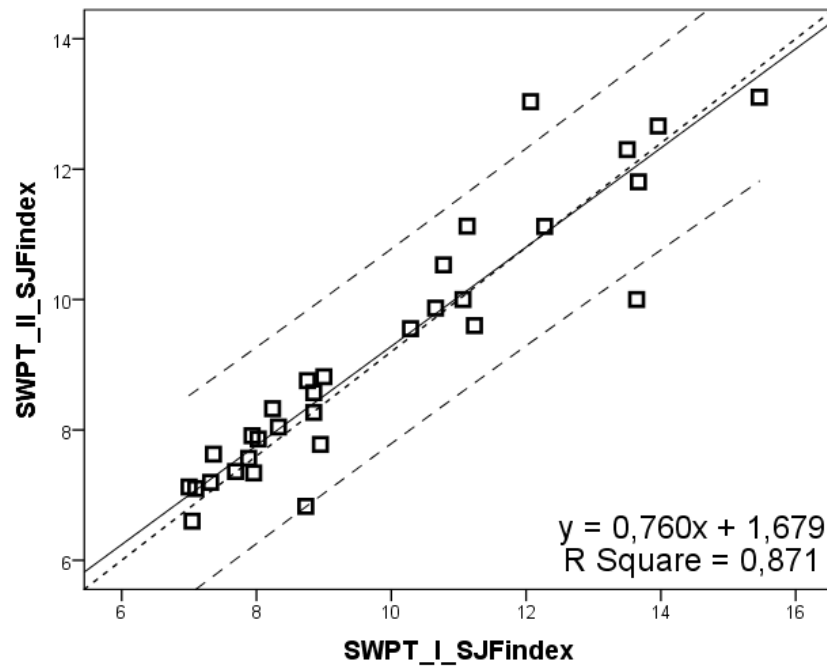
Parovi varijabli	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWPT_I_UB <sup>Bacanja</sup> & SWPT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	1446.28	1	1446.28	149.98	<b>0.000</b>
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	100.76	1	100.76	195.14	<b>0.000</b>
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup> & SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	358505.89	1	358505.89	107.57	<b>0.000</b>

Linearnom regresionom analizom (Grafikoni 18 do 20), definisani su regresioni modeli pouzdanosti testiranja, tj. modeli linearnih regresionih jednačina varijabli uspešnosti na SWPT-u u funkciji utvrđivanja generalne pouzdanosti testa.

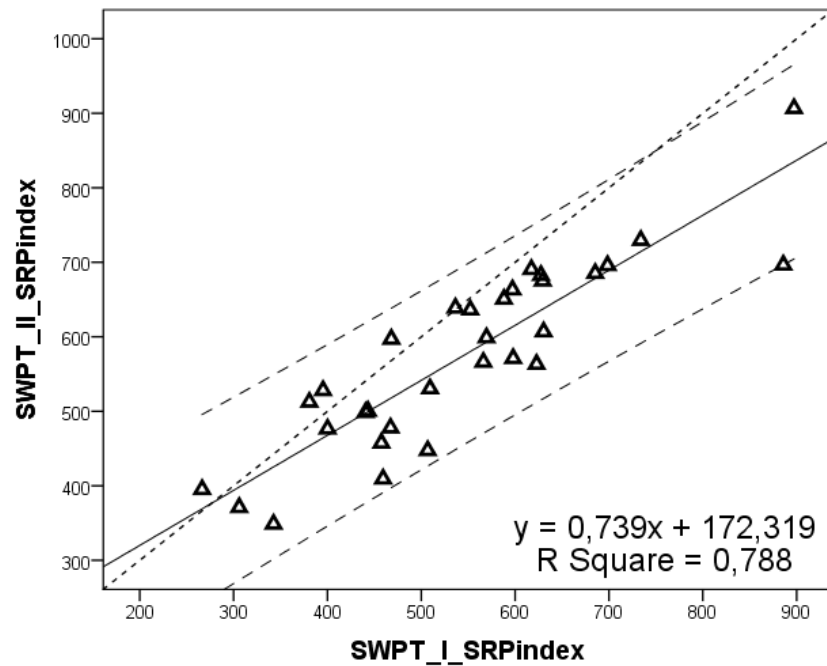
Grafikon 18. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable ukupnog broja bacanja na SWPT-a u funkciji generalne pouzdanosti



Grafikon 19. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable specifičnog judo indeksa na SWPT-a u funkciji generalne pouzdanosti



Grafikon 20. Linearna regresija prvog i drugog pokušaju varijable novi indeks uspešnosti na SWFT-a u funkciji generalne pouzdanosti



## 7.2 Faktorska analiza

Faktorskom analizom su obuhvaćene varijable koje predstavljaju parametre za procenu pripremljenosti u funkciji različitih modela izračunavanja ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ), kao i metaboličke i funkcionalne varijable koje ulaze u izračunavanje višedimenzionalnih modela ( $La^{3\text{min.}}$ ,  $La^{5\text{min.}}$ ,  $HR^{0\text{min.}}$ ,  $HR^{1\text{min.}}$ ). Pomenute varijable su posmatrane u odnosu na bazu pouzdanosti, tj. za svaku varijablu uzete su vrednosti i prvog i drugog pokušaja, a u funkciji oba posmatrana testa.

Na osnovu mere adekvatnosti uzorkovanja (Kaiser-Mejer-Olkin test = 0.520 i 0.599), i pravilnosti raspodele prostora (Bartlett's Test of Sphericity,  $p = 0.000$ ) utvrđeno je da se rezultati i njihov ukupni varijabilitet mogu pouzdano prihvatiti za dalju multivarijatnu statističku analizu u funkciji oba testa (*Tabela 35*).

Na osnovu izračunatih vrednosti komunaliteta (Communalities) varijabli utvrđeno je da se sve korišćene varijable visoko ekstrakuju u zajednički prostor merenja i to na nivou od 0.749 (74.9 %) do 0.962 (96.2 %) na SWFT, i od 0.745 (74.5 %) do 0.961 (96.1%) na SWPT (*Tabela 36*).

U oba testa rezultati su pokazali da je faktorska analiza izdvojila tri nezavisna faktora (*Tabela 37*). U funkciji SWFT-a prvi faktor je objasnio 36.2 % zajedničke varijanse, drugim je objašnjeno 31.8 %, dok je trećim faktorom objašnjeno 17.5 % zajedničke varijanse. U odnosu na SWPT prvi faktor je objasnio 41.7 % zajedničke varijanse, drugim je objašnjeno 26.8 %, dok je trećim faktorom objašnjeno 19.7 % zajedničke varijanse. Kumulativno, je objašnjeno visokih 85.4 % i 88.2 % zajedničke varijanse u odnosu na test, što dokazuje visoku homogenost i visoku naučnu validnost dobijenih rezultata merenja.

*Tabela 35. Mera adekvantnosti uzorkovanja i pravilnost raspodele prostora za oba testa pojedinačno*

U odnosu na test:		SWFT	SWPT
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.520	0.599
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	674.257	698.493
	df	91.000	91.000
	Sig.	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>

Tabela 36. Vrednosti komunaliteta za testirane varijable u odnosu na oba testa (sve testirane varijable su imale inicijalnu vrednost 1.000)

SWFT		SWPT	
Varijable:	Extraction	Varijable:	Extraction
SWFT_I_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	0.949	SWPT_I_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	0.951
SWFT_II_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	0.962	SWPT_II_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	0.954
SWFT_I_La <sup>3min.</sup>	0.759	SWPT_I_La <sup>3min.</sup>	0.888
SWFT_I_La <sup>5min.</sup>	0.662	SWPT_I_La <sup>5min.</sup>	0.820
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup>	0.873	SWPT_I_HR <sup>0min.</sup>	0.874
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup>	0.800	SWPT_I_HR <sup>1min.</sup>	0.745
SWFT_II_La <sup>3min.</sup>	0.749	SWPT_II_La <sup>3min.</sup>	0.763
SWFT_II_La <sup>5min.</sup>	0.800	SWPT_II_La <sup>5min.</sup>	0.856
SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.814	SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>	0.902
SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.893	SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>	0.788
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup>	0.943	SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup>	0.948
SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.953	SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.958
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup>	0.895	SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup>	0.961
SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.904	SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.931

Tabela 37. Definisiranje broja faktora i raspodela varijanse

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
<b>Specific Wrestling Fitness Test</b>				
1	5.065	36.181	36.181	5.024
2	4.445	31.751	67.932	3.698
3	2.448	17.485	85.418	3.626
<b>Specific Wrestling Performance Test</b>				
1	5.835	41.678	41.678	5.194
2	3.752	26.801	68.478	4.205
3	2.754	19.673	88.151	3.556

Na Tabeli 38 i 39 su prikazani rezultati izdvojenih faktorskih skorova. U funkciji oba testa, prvi faktor su definisale varijable ukupnog broja bacanja ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ), specifičnog džudo fitnes indeksa ( $SJF^{\text{Indeks}}$ ) i specifičnog rvačkog performans indeksa ( $SRP^{\text{Indeks}}$ ), odnosno sve varijable kojima se definisao rezultat i postignuti nivo performanse na testovima, drugi faktor su definisale metaboličke varijable (La), dok je treći faktor definisan funkcionalnim varijablama (HR).

Tabela 38. Rezultati definisane matrice strukture na SWFT-u

Varijable	Component		
	1	2	3
SWFT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	0.965		
SWFT_I_UB <sup>Bacanja</sup>	0.950		
SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	-0.939		
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup>	-0.933		
SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.845		
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup>	0.813		
SWFT_II_La <sup>5min.</sup>		0.890	
SWFT_I_La <sup>3min.</sup>		0.854	
SWFT_II_La <sup>3min.</sup>		0.848	
SWFT_I_La <sup>5min.</sup>		0.792	
SWFT_I_HR <sup>0min.</sup>			0.928
SWFT_II_HR <sup>0min.</sup>			0.901
SWFT_II_HR <sup>1min.</sup>			0.877
SWFT_I_HR <sup>1min.</sup>			0.864

Tabela 39. Rezultati definisane matrice strukture na SWPT-u

Varijable	Component		
	1	2	3
SWPT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	-0.973		
SWPT_I_UB <sup>Bacanja</sup>	-0.957		
SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	0.954		
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup>	0.949		
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup>	-0.863		
SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	-0.727		
SWPT_I_La <sup>3min.</sup>		0.940	
SWPT_II_La <sup>5min.</sup>		0.906	
SWPT_I_La <sup>5min.</sup>		0.902	
SWPT_II_La <sup>3min.</sup>		0.842	
SWPT_II_HR <sup>0min.</sup>			0.944
SWPT_I_HR <sup>0min.</sup>			0.923
SWPT_II_HR <sup>1min.</sup>			0.874
SWPT_I_HR <sup>1min.</sup>			0.812

Na osnovu rezultata korelacije definisanih faktora za oba testa iz Tabele 40, možemo zaključiti da izdvojeni faktori međusobno ne koreliraju, tj. da se njihov varijantni prostor ne poklapa u većoj meri.

Tabela 40. Koraciona matica definisanih faktora za oba testa

Component	1	2	3
<b>Specific Wrestling Fitness Test</b>			
1	1.000	0.008	0.046
2	0.008	1.000	0.183
3	0.046	0.183	1.000
<b>Specific Wrestling Performance Test</b>			
1	1.000	0.103	0.146
2	0.103	1.000	0.152
3	0.146	0.152	1.000

Faktorska analiza je takođe korišćena u cilju utvrđivanja pripadnosti zajedničkoj merenoj varijansi u smislu opisivanja rvačke pripremljenosti bez obzira koji od navedenih testova se koristi. S tim u vezi u Faktorsku analizu su ubačene varijable sva tri modela za procenu rvačke pripremljenosti bez obzira na test i pokušaj. Na osnovu mere adekvatnosti uzorkovanja (Kaiser-Mejer-Olkin test = 0.837), i pravilnosti raspodele prostora (Bartlett's Test of Sphericity,  $p = 0.000$ ) potvrđeno je da se rezultati i njihov ukupni varijabililitet mogu pouzdano prihvatiti za dalju multivarijatnu statističku analizu (Tabela 41).

Tabela 41. Mera adekvantnosti uzorkovanja i pravilnost raspodele prostora modela za izračunavanje pripremljenosti za oba testa

<b>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</b>		0.837
<b>Bartlett's Test of Sphericity</b>	<b>Approx. Chi-Square</b>	647.666
	<b>df</b>	66.000
	<b>Sig.</b>	<b>0.000</b>

Na osnovu izračunatih vrednosti komunaliteta (Communalities) varijabli utvrđeno je da se sve varijable za procenu pripremljenosti visoko ekstrakuju u zajednički prostor merenja i to na nivou od 0.551 (55.1 %) do 0.914 (91.4 %) bez obzira na test (Tabela 42).

Rezultati su pokazali da je faktorska analiza izdvojila samo jedan faktor, koji objašnjava 80.1 % varijanse (Tabela 43).

U Tabeli 44 je prikazan faktorski skor izdvojenog faktora, u kome je lako uočiti da se u prvom delu definisanog faktora prepliću jednodimenzionalni ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ) i

dvodimenzionalni model ( $SJF^{Indeks}$ ) za procenu pripremljenosti, dok je trodimenzionalni model ( $SRP^{Indeks}$ ) imao manji nivo projekcije na definisani faktor.

Tabela 42. Vrednosti komunaliteta za testirane varijable pripremljenosti u odnosu na oba testa (sve testirane varijable su imale inicijalnu vrednost 1.000)

Varijable	Initial	Extraction
SWFT_I_UB <sup>Bacanja</sup>	1.000	0.869
SWFT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	1.000	0.914
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup>	1.000	0.866
SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	1.000	0.862
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup>	1.000	0.685
SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	1.000	0.590
SWPT_I_UB <sup>Bacanja</sup>	1.000	0.850
SWPT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	1.000	0.893
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup>	1.000	0.889
SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	1.000	0.892
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup>	1.000	0.753
SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	1.000	0.551

Tabela 43. Definisanje broja faktora i raspodela varijanse

Total Variance Explained			
Component	Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9.612	80.099	80.099

Tabela 44. Struktura definisanog faktora

Varijable	Component
	1
SWFT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	0.956
SWPT_II_UB <sup>Bacanja</sup>	0.945
SWPT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	-0.944
SWPT_I_SJF <sup>Indeks</sup>	-0.943
SWFT_I_UB <sup>Bacanja</sup>	0.932
SWFT_I_SJF <sup>Indeks</sup>	-0.931
SWFT_II_SJF <sup>Indeks</sup>	-0.928
SWPT_I_UB <sup>Bacanja</sup>	0.922
SWPT_I_SRP <sup>Indeks</sup>	0.867
SWFT_I_SRP <sup>Indeks</sup>	0.828
SWFT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.768
SWPT_II_SRP <sup>Indeks</sup>	0.742



### 7.3 Osetljivost primenjenih testova

U cilju utvrđivanja osetljivosti testova, uzorkom su obuhvaćeni rvači različite uzrasne kategorije (Juniori i Seniori), ali i nivoa uspešnosti (Reprezentacija, Prva liga i Druga liga).

#### 7.3.1 Osetljivost primenjenih testova u funkciji uzrasta

Nivo osetljivosti primenjenih testova u funkciji uzrasta testirana je poređenjem i utvrđivanjem razlika postignutih rezultata 10 juniora i 21 seniora. Deskriptivna statistika osnovnih antropometrijskih mera i trenazna anamneza ispitanika prikazana je u *Tabeli 45* u funkciji takmičarsko-uzrasne kategorije.

*Tabela 45. Antropometrijske mere i trenazna anamneza u odnosu na uzrasnu kategoriju*

Varijable	Uzr. kat.	N	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	eV%	Min.	Max.	
Uzrast (god.)	Juniori	10	18.5	0.22	0.71	3.82	18	20	
	Seniori	21	23.1	0.68	3.1	13.41	20	32	
TV (cm)	Juniori	10	171.9	2.84	8.97	5.22	157	184	
	Seniori	21	176.33	1.46	6.7	3.8	167	189	
TM (kg)	Juniori	10	77.3	4.42	13.99	18.1	61	100	
	Seniori	21	79.81	2.21	10.13	12.69	62	101	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Juniori	10	26.04	1.19	3.75	14.41	21.25	34.2	
	Seniori	21	25.6	0.48	2.18	8.51	20.72	30.22	
Sportski staž (god.)	Juniori	10	7.5	0.86	2.72	36.24	3	11	
	Seniori	21	9.62	0.87	4.01	41.65	2	18	
Broj nedeljnih treninga (n)	Ukupno	Juniori	10	6.9	0.66	2.08	30.13	5	10
		Seniori	21	6.9	0.49	2.23	32.35	3	10
	Rvanje	Juniori	10	4.8	0.2	0.63	13.18	3	5
		Seniori	21	4	0.28	1.3	32.6	2	8
	Teretana	Juniori	10	1.7	0.72	2.26	133.13	0	5
		Seniori	21	2.1	0.32	1.45	69.01	0	5
	Ostale aktiv.	Juniori	10	0.4	0.16	0.52	129.1	0	1
		Seniori	21	0.81	0.21	0.98	121.15	0	4

U Tabeli 46 prikazana je deskriptivna statistika ostvarenih rezultata na SWFT-u, sa aspekta uspešnosti, kao i metaboličkog i funkcionalnog odgovora organizma na zadati napor u testu, a u funkciji takmičarsko-uzrasne kategorije.

Tabela 46. Deskriptivna statistika praćenih varijabli na Specific Wrestling Fitness Test-u, u odnosu na uzrasnu kategoriju

Varijable	Uzr. kat.	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWFT_A <sup>Bacanja</sup>	Juniori	12	0.71	2.26	18.84	8	14
	Seniori	11.15	0.38	1.73	15.48	8	14
SWFT_B <sup>Bacanja</sup>	Juniori	8.8	0.47	1.48	16.77	7	11
	Seniori	8.67	0.32	1.46	16.85	6	11
SWFT_C <sup>Bacanja</sup>	Juniori	7.8	0.61	1.93	24.77	5	11
	Seniori	8.17	0.25	1.15	14.14	6	10
SWFT_U <sup>Bacanja</sup>	Juniori	28.6	1.71	5.42	18.95	20	35
	Seniori	27.95	0.89	4.09	14.64	21	34
SWFT_La <sup>3min.</sup>	Juniori	13.5	0.75	2.37	17.55	9	17
	Seniori	14.21	0.47	2.17	15.26	11	20
SWFT_La <sup>5min.</sup>	Juniori	13.6	0.72	2.27	16.7	9	17
	Seniori	13.95	0.46	2.11	15.16	11	19
SWFT_HR <sup>0min.</sup>	Juniori	186.4	4.09	12.92	6.93	171	218
	Seniori	183.29	1.49	6.83	3.73	170	197
SWFT_HR <sup>1min.</sup>	Juniori	165.9	5.21	16.48	9.93	137	195
	Seniori	165.48	2.27	10.39	6.28	142	184
SWFT_HR <sup>2min.</sup>	Juniori	139.2	3.51	11.09	7.97	120	154
	Seniori	139.05	2.18	9.97	7.17	125	161
SWFT_HR <sup>3min.</sup>	Juniori	119.3	4.51	14.27	11.96	89	141
	Seniori	123.29	2.02	9.25	7.5	109	144
SWFT_HR <sup>4min.</sup>	Juniori	113.6	4.29	13.56	11.93	92	138
	Seniori	117.1	2.16	9.88	8.44	102	140
SWFT_HR <sup>5min.</sup>	Juniori	109	4.15	13.12	12.04	90	131
	Seniori	113.71	1.99	9.13	8.03	102	136
SWFT_SJF <sup>Indeks</sup>	Juniori	12.72	0.81	2.55	20.07	9.7	17.14
	Seniori	12.76	0.47	2.16	16.91	9.79	17.62
SWFT_SRP <sup>Indeks</sup>	Juniori	377.9	25.96	82.11	21.73	252.1	510.78
	Seniori	349.28	11.72	53.71	15.38	269.49	462.12

U Tabeli 47 prikazana je deskriptivna statistika ostvarenih rezultata na SWPT-u, sa aspekta uspešnosti, kao i metaboličkog i funkcionalnog odgovora organizma na zadati napor u testu, a u funkciji takmičarsko-uzrasne kategorije.

*Tabela 47. Deskriptivna statistika praćenih varijabli na Specific Wrestling Performance Test-u, u odnosu na uzrasnu kategoriju*

Varijable	Uzr. kat.	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWPT_A <sup>Bacanja</sup>	Juniori	7.30	0.37	1.16	15.88	5	9
	Seniori	6.95	0.27	1.24	17.89	5	9
SWPT_B <sup>Bacanja</sup>	Juniori	6.20	0.47	1.48	23.80	4	8
	Seniori	6.31	0.28	1.26	19.99	4	8
SWPT_C <sup>Bacanja</sup>	Juniori	8.26	0.63	2.00	24.23	6	11
	Seniori	8.08	0.36	1.65	20.42	6	11
SWPT_D <sup>Bacanja</sup>	Juniori	6.11	0.43	1.37	22.37	4	8
	Seniori	5.91	0.23	1.04	17.64	4	8
SWPT_E <sup>Bacanja</sup>	Juniori	5.25	0.51	1.62	30.78	3	7
	Seniori	5.22	0.26	1.21	23.16	3	7
SWPT_F <sup>Bacanja</sup>	Juniori	8.10	0.72	2.28	28.18	4	12
	Seniori	7.74	0.36	1.63	21.04	5	10
SWPT_U <sup>B</sup> <sup>Bacanja</sup>	Juniori	41.33	2.84	8.99	21.74	28	53
	Seniori	40.24	1.55	7.10	17.66	29	51
SWPT_La <sup>3min.</sup>	Juniori	12.71	0.88	2.77	21.78	9.0	17.1
	Seniori	13.38	0.46	2.11	15.80	8.4	17.5
SWPT_La <sup>5min.</sup>	Juniori	11.96	0.57	1.82	15.20	9.0	14.6
	Seniori	12.70	0.50	2.29	18.04	7.4	17.0
SWPT_HR <sup>0min.</sup>	Juniori	189.40	2.94	9.30	4.91	175	209
	Seniori	185.90	1.36	6.24	3.35	176	196
SWPT_HR <sup>1min.</sup>	Juniori	169.40	2.36	7.46	4.40	155	180
	Seniori	169.57	1.93	8.83	5.21	153	184
SWPT_HR <sup>2min.</sup>	Juniori	142.90	3.11	9.85	6.89	124	157
	Seniori	141.90	2.35	10.78	7.60	126	167
SWPT_HR <sup>3min.</sup>	Juniori	122.40	2.34	7.41	6.06	112	135
	Seniori	123.19	2.37	10.84	8.80	109	148
SWPT_HR <sup>4min.</sup>	Juniori	118.60	2.89	9.14	7.71	105	134
	Seniori	118.14	2.21	10.13	8.57	103	141
SWPT_HR <sup>5min.</sup>	Juniori	112.50	2.11	6.69	5.94	102	123
	Seniori	113.19	2.09	9.56	8.45	99	134
SWPT_SJF <sup>Indeks</sup>	Juniori	9.09	0.69	2.18	23.93	6.60	12.66
	Seniori	9.13	0.40	1.84	20.10	7.10	13.10
SWPT_SRP <sup>Indeks</sup>	Juniori	616.04	49.30	155.90	25.31	342.59	906.59
	Seniori	557.33	20.65	94.65	16.98	371.04	695.80

Kroz naredne dve tabele (*Tabela 48 i 49*) prikazane su analize razlika ispitivanih grupa u cilju definisanja osetljivosti u funkciji uzrasta, pri čemu nije utvrđena statistički značajna razlika generalno bez obzira na test, ali ni na pojedinačnom nivou posmatrajući svaku varijablu ponaosob.

*Tabela 48. Rezultati analiza razlika ispitivanih varijabli na Specific Wrestling Fitness Test-u u funkciji uzrasne kategorije (MANOVA & t test)*

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
Juniori - Seniori	0.198	1.231	23	7	0.414	28.321	0.291
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWFT_A <sup>Bacanja</sup>	4.888	1	4.888	1.343	0.256	1.343	0.202
SWFT_B <sup>Bacanja</sup>	0.120	1	0.120	0.056	0.814	0.056	0.056
SWFT_C <sup>Bacanja</sup>	0.911	1	0.911	0.438	0.513	0.438	0.098
SWFT_U <sup>Bacanja</sup>	2.841	1	2.841	0.137	0.714	0.137	0.065
SWFT_La <sup>3min.</sup>	3.456	1	3.456	0.693	0.412	0.693	0.127
SWFT_La <sup>5min.</sup>	0.819	1	0.819	0.175	0.679	0.175	0.069
SWFT_HR <sup>0min.</sup>	65.701	1	65.701	0.783	0.384	0.783	0.137
SWFT_HR <sup>1min.</sup>	1.217	1	1.217	0.008	0.931	0.008	0.051
SWFT_HR <sup>2min.</sup>	0.157	1	0.157	0.001	0.970	0.001	0.050
SWFT_HR <sup>3min.</sup>	107.614	1	107.614	0.881	0.356	0.881	0.148
SWFT_HR <sup>4min.</sup>	82.758	1	82.758	0.665	0.421	0.665	0.124
SWFT_HR <sup>5min.</sup>	150.553	1	150.553	1.357	0.253	1.357	0.203
SWFT_SJF <sup>Indeks</sup>	0.013	1	0.013	0.003	0.960	0.003	0.050
SWFT_SRP <sup>Indeks</sup>	5549.665	1	5549.665	1.360	0.253	1.360	0.204

Tabela 49. Rezultati analiza razlika ispitivanih varijabli na Specific Wrestling Performance Test-u u funkciji uzrasne kategorije (MANOVA & t test)

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
Juniori - Seniori	0.054	2.696	26	4	0.173	70.100	0.365
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWPT_A <sup>Bacanja</sup>	0.819	1	0.819	0.551	0.464	0.551	0.111
SWPT_B <sup>Bacanja</sup>	0.089	1	0.089	0.050	0.824	0.050	0.055
SWPT_C <sup>Bacanja</sup>	0.215	1	0.215	0.069	0.795	0.069	0.057
SWPT_D <sup>Bacanja</sup>	0.266	1	0.266	0.200	0.658	0.200	0.072
SWPT_E <sup>Bacanja</sup>	0.009	1	0.009	0.005	0.943	0.005	0.051
SWPT_F <sup>Bacanja</sup>	0.901	1	0.901	0.262	0.613	0.262	0.078
SWPT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	8.027	1	8.027	0.134	0.717	0.134	0.064
SWPT_La <sup>3min.</sup>	3.050	1	3.050	0.559	0.461	0.559	0.112
SWPT_La <sup>5min.</sup>	3.757	1	3.757	0.808	0.376	0.808	0.140
SWPT_HR <sup>0min.</sup>	82.758	1	82.758	1.542	0.224	1.542	0.225
SWPT_HR <sup>1min.</sup>	0.199	1	0.199	0.003	0.958	0.003	0.050
SWPT_HR <sup>2min.</sup>	6.710	1	6.710	0.061	0.807	0.061	0.057
SWPT_HR <sup>3min.</sup>	4.233	1	4.233	0.043	0.837	0.043	0.055
SWPT_HR <sup>4min.</sup>	1.416	1	1.416	0.015	0.905	0.015	0.052
SWPT_HR <sup>5min.</sup>	3.230	1	3.230	0.042	0.839	0.042	0.055
SWPT_SJF <sup>Indeks</sup>	0.008	1	0.008	0.002	0.963	0.002	0.050
SWPT_SRP <sup>Indeks</sup>	23347.600	1	23347.600	1.702	0.202	1.702	0.243

### 7.3.2 Osetljivost primenjenih testova u funkciji uspešnosti

Nivo osetljivosti primenjenih testova u funkciji uspešnosti, testirana je poređenjem i utvrđivanjem razlika postignutih rezultata 9 reprezentativaca, 10 prvoligaša i 12 drugoligaša. Deskriptivna statistika osnovnih antropometrijskih mera i trenažna anamneza ispitanika prikazana je u *Tabeli 50* u funkciji nivoa takmičarske uspešnosti.

*Tabela 50. Antropometrijske mere i trenažna anamneza u odnosu na gupe nivoa uspešnosti*

Varijable	Takm. nivo	N	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.	
Uzrast (god.)	Reprezentacija	9	20.89	1.10	3.30	15.78	18	29	
	Prva liga	10	22.40	1.31	4.14	18.49	18	32	
	Druga liga	12	21.50	0.81	2.81	13.08	18	25	
TV (cm)	Reprezentacija	9	169.89	2.62	7.85	4.62	157	185	
	Prva liga	10	173.30	1.90	6.00	3.46	165	183	
	Druga liga	12	180.00	1.68	5.83	3.24	171	189	
TM (kg)	Reprezentacija	9	69.00	2.47	7.42	10.75	61	85	
	Prva liga	10	79.10	3.27	10.33	13.06	63	101	
	Druga liga	12	86.42	2.60	9.02	10.44	70	100	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Reprezentacija	9	23.85	0.48	1.45	6.09	20.72	25.40	
	Prva liga	10	26.24	0.73	2.30	8.75	22.59	30.22	
	Druga liga	12	26.75	0.92	3.19	11.93	21.25	34.20	
Sportski staž (god.)	Reprezentacija	9	11.56	0.94	2.83	24.52	8	18	
	Prva liga	10	9.90	1.22	3.84	38.82	3	15	
	Druga liga	12	6.17	0.66	2.29	37.13	2	10	
Broj nedeljnih treninga (n)	Ukupno	Reprezentacija	9	7.11	0.68	2.03	28.51	4	10
		Prva liga	10	7.10	0.75	2.38	33.49	3	10
		Druga liga	12	6.58	0.63	2.19	33.32	3	10
	Rvanje	Reprezentacija	9	4.78	0.49	1.48	31.01	3	8
		Prva liga	10	4.00	0.33	1.05	26.35	2	5
		Druga liga	12	4.08	0.29	1.00	24.40	3	5
	Teretana	Reprezentacija	9	1.89	0.61	1.83	97.06	0	5
		Prva liga	10	2.30	0.54	1.70	74.04	0	5
		Druga liga	12	1.75	0.51	1.76	100.83	0	5
	Ostale aktiv.	Reprezentacija	9	0.44	0.18	0.53	118.59	0	1
		Prva liga	10	0.80	0.20	0.63	79.06	0	2
		Druga liga	12	0.75	0.35	1.22	162.06	0	4

U *Tabeli 51* prikazana je deskriptivna statistika ostvarenih rezultata na SWFT-u, sa aspekta uspešnosti na testu, kao i metaboličkog i funkcionalnog odgovora organizma na zadati napor u testu, a u funkciji takmičarskog nivoa uzorka.

Tabela 51. Deskriptivna statistika praćenih varijabli na Specific Wrestling Fitness Test-u, u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti

Varijable	Takm. nivo	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWFT_A <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	13.11	0.31	0.93	7.08	12	14
	Prva liga	12.10	0.38	1.20	9.89	10	14
	Druga liga	9.58	0.40	1.38	14.39	8	12
SWFT_B <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	10.11	0.20	0.60	5.94	9	11
	Prva liga	9.10	0.28	0.88	9.62	8	11
	Druga liga	7.33	0.28	0.98	13.43	6	10
SWFT_C <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	9.67	0.24	0.71	7.31	9	11
	Prva liga	8.00	0.26	0.82	10.21	7	9
	Druga liga	6.83	0.30	1.03	15.07	5	9
SWFT_U <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	32.89	0.51	1.54	4.67	31	35
	Prva liga	29.20	0.59	1.87	6.42	27	33
	Druga liga	23.75	0.90	3.11	13.09	20	31
SWFT_La <sup>3min.</sup>	Reprezentacija	14.11	0.68	2.03	14.37	11.0	17.0
	Prva liga	14.20	0.84	2.66	18.72	11.0	20.0
	Druga liga	13.71	0.62	2.13	15.56	9.0	16.0
SWFT_La <sup>5min.</sup>	Reprezentacija	14.00	0.44	1.32	9.45	12.0	16.0
	Prva liga	14.10	0.95	3.00	21.26	11.0	19.0
	Druga liga	13.49	0.55	1.89	14.03	9.0	17.0
SWFT_HR <sup>0min.</sup>	Reprezentacija	185.67	4.83	14.50	7.81	171	218
	Prva liga	182.90	1.56	4.93	2.70	177	194
	Druga liga	184.42	2.07	7.15	3.88	170	195
SWFT_HR <sup>1min.</sup>	Reprezentacija	168.56	4.66	13.97	8.29	149	195
	Prva liga	164.00	2.29	7.24	4.42	153	176
	Druga liga	164.75	4.31	14.94	9.07	137	182
SWFT_HR <sup>2min.</sup>	Reprezentacija	139.78	2.92	8.76	6.27	132	154
	Prva liga	135.20	2.84	8.97	6.63	125	156
	Druga liga	141.83	3.39	11.73	8.27	120	161
SWFT_HR <sup>3min.</sup>	Reprezentacija	123.00	2.98	8.93	7.26	114	141
	Prva liga	120.70	2.96	9.35	7.74	109	142
	Druga liga	122.33	4.08	14.14	11.56	89	144
SWFT_HR <sup>4min.</sup>	Reprezentacija	118.00	3.04	9.11	7.72	109	138
	Prva liga	115.30	3.43	10.83	9.40	102	140
	Druga liga	115.00	3.81	13.20	11.48	92	134
SWFT_HR <sup>5min.</sup>	Reprezentacija	113.22	2.78	8.35	7.37	103	131
	Prva liga	112.80	3.27	10.33	9.15	102	136
	Druga liga	110.92	3.71	12.85	11.59	90	126
SWFT_SJF <sup>Indeks</sup>	Reprezentacija	10.78	0.30	0.91	8.43	9.70	12.29
	Prva liga	11.91	0.21	0.65	5.48	11.00	13.07
	Druga liga	14.91	0.57	1.99	13.32	11.03	17.62
SWFT_SRP <sup>Indeks</sup>	Reprezentacija	417.38	19.54	58.61	14.04	353.68	510.78
	Prva liga	367.28	14.43	45.62	12.42	291.29	427.16
	Druga liga	307.06	10.29	35.64	11.61	252.10	358.36

Tabela 52. Deskriptivna statistika praćenih varijabli na Specific Wrestling Performance Test-u, u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti

Varijable	Takm. nivo	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	cV%	Min.	Max.
SWPT_A <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	8.11	0.11	0.33	4.11	8	9
	Prva liga	7.30	0.37	1.16	15.88	6	9
	Druga liga	6.08	0.26	0.90	14.80	5	7
SWPT_B <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	7.78	0.15	0.44	5.67	7	8
	Prva liga	6.40	0.27	0.84	13.18	5	8
	Druga liga	5.08	0.19	0.67	13.15	4	6
SWPT_C <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	10.11	0.26	0.78	7.73	9	11
	Prva liga	8.50	0.27	0.85	10.00	7	10
	Druga liga	6.42	0.19	0.67	10.42	6	8
SWPT_D <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	7.22	0.15	0.44	6.11	7	8
	Prva liga	6.10	0.28	0.88	14.35	5	8
	Druga liga	4.92	0.15	0.51	10.47	4	6
SWPT_E <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	6.56	0.24	0.73	11.08	5	7
	Prva liga	5.50	0.22	0.71	12.86	5	7
	Druga liga	4.08	0.26	0.90	22.05	3	6
SWPT_F <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	9.56	0.41	1.24	12.94	8	12
	Prva liga	8.10	0.35	1.10	13.59	6	10
	Druga liga	6.33	0.43	1.50	23.64	4	9
SWPT_U <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	49.33	0.82	2.45	4.97	46	53
	Prva liga	41.90	1.22	3.84	9.17	35	46
	Druga liga	32.92	1.10	3.80	11.55	28	41
SWPT_La <sup>3min.</sup>	Reprezentacija	13.29	0.70	2.11	15.91	9.0	17.0
	Prva liga	13.36	0.71	2.25	16.88	11.0	17.5
	Druga liga	12.91	0.77	2.67	20.70	8.4	17.1
SWPT_La <sup>5min.</sup>	Reprezentacija	12.79	0.52	1.56	12.18	9.0	14.0
	Prva liga	12.67	0.79	2.50	19.75	9.8	17.0
	Druga liga	12.05	0.67	2.32	19.28	7.4	15.0
SWPT_HR <sup>0min.</sup>	Reprezentacija	187.00	3.54	10.62	5.68	175	209
	Prva liga	186.80	1.88	5.94	3.18	176	195
	Druga liga	187.25	1.78	6.17	3.29	179	196
SWPT_HR <sup>1min.</sup>	Reprezentacija	168.00	2.36	7.07	4.21	155	180
	Prva liga	171.60	2.27	7.17	4.18	162	184
	Druga liga	168.92	2.92	10.13	6.00	153	184
SWPT_HR <sup>2min.</sup>	Reprezentacija	138.11	2.88	8.64	6.25	124	153
	Prva liga	140.90	2.49	7.88	5.59	131	157
	Druga liga	146.42	3.56	12.32	8.41	126	167
SWPT_HR <sup>3min.</sup>	Reprezentacija	118.67	2.47	7.40	6.24	110	132
	Prva liga	123.00	2.86	9.06	7.36	113	143
	Druga liga	126.08	3.24	11.24	8.91	109	148
SWPT_HR <sup>4min.</sup>	Reprezentacija	115.33	2.87	8.62	7.47	106	134
	Prva liga	119.10	2.99	9.46	7.94	106	141
	Druga liga	119.83	3.13	10.84	9.04	103	139
SWPT_HR <sup>5min.</sup>	Reprezentacija	110.33	2.36	7.07	6.41	100	123
	Prva liga	113.60	2.60	8.22	7.24	103	133
	Druga liga	114.42	2.93	10.16	8.88	99	134
SWPT_SJF <sup>Indeks</sup>	Reprezentacija	7.21	0.13	0.38	5.21	6.60	7.93
	Prva liga	8.62	0.28	0.90	10.39	7.57	10.00
	Druga liga	10.97	0.44	1.52	13.84	8.27	13.10
SWPT_SRP <sup>Indeks</sup>	Reprezentacija	685.79	31.62	94.87	13.83	597.87	906.59
	Prva liga	586.87	21.92	69.32	11.81	477.85	675.00
	Druga liga	485.30	27.20	94.21	19.41	342.59	682.53



U *Tabeli 52* prikazana je deskriptivna statistika ostvarenih rezultata na SWFT-u, sa aspekta uspešnosti na testu, kao i metaboličkog i funkcionalnog odgovora organizma na zadati napor u testu, a u funkciji takmičarskog nivoa uzorka.

Na osnovu MANOVA testa, utvrđena je generalna razlika između ispitivanih grupa u ostvarenim rezultatima praćenih varijabli na SWFT-u u funkciji nivoa uspešnosti na nivou od  $p = 0.001$  (*Tabela 53*).

*Tabela 53. Rezultati analiza generlnih razlika ispitivanih varijabli na Specific Wrestling Fitness Test-u u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti (MANOVA).*

SWFT sve varijable	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
Wilks' lambda	0.076	3.236	26.000	32.000	<b>0.001</b>	84.129	0.997

U cilju preciznijeg definisanja osetljivosti, praćene varijable su organizovane u grupe koje karakterišu uspešnost na samom testu (broj bacanja), funkcionalnu i metaboličku reakcija organizma na zadato opterećenje, kao i izvedene parametre uspešnosti na testu (kombinacija: broj bacanja, HR i La). U narednoj tabeli prikazane su razlike jednodimenzionalnih parametara uspešnosti na SWFT-u na generalnom nivou, pojedinačni nivo statistički značajne razlike sa svaku varijablu ponaosob, kao i značajne razlike svake varijable u funkciji posmatranih grupa različitog takmičarskog nivoa (*Tabela 54*). Ukupan broj bacanja realizovan na SWFT-u, kao najbitnij parametar ove grupe varijabli, je pokazao statističku značajnu razliku između sve tri posmatrane grupe u funkciji takmičarskog nivoa.

U *Tabeli 55* prikazane su razlike metaboličkih reakcija organizma u oporavku nakon SWFT-a na generalnom nivou, pojedinačni nivo razlike sa svaku varijablu ponaosob, kao i razlike svake varijable u funkciji posmatranih grupa različitog takmičarskog nivoa. Bez obzira na takmičarski nivo, ovim analizama nije utvrđena statistički značajna razlika, tj. utvrđeno je da sve posmatrane grupe metabolički reaguju veoma slično na zadati napor SWFT-a.

U *Tabeli 56* prikazane su razlike funkcionalnih reakcija organizma na zadati napor SWFT-a, na generalnom nivou, pojedinačni nivo razlike sa svaku varijablu ponaosob, kao i razlike svake varijable u funkciji posmatranih grupa različitog takmičarskog nivoa. Bez

obzira na takmičarski nivo, ovim analizama nije utvrđena statistički značajna razlika, tj. utvrđeno je da sve posmatrane grupe funkcionalno reaguju veoma slično na zadati napor SWFT-a.

Tabela 54. Rezultati analiza razlika broja bacanja na Specific Wrestling Fitness Test-u u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti (MANOVA, ANOVA & t test)

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>d</sup>
SWFT_A <sup>Bacanja</sup> SWFT_B <sup>Bacanja</sup> SWFT_C <sup>Bacanja</sup> SWFT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	0.217	7.157	8.000	50.000	<b>0.000</b>	57.257	1.000
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>x</sup>
SWFT_A <sup>Bacanja</sup>	70.251	2	35.126	24.455	<b>0.000</b>	48.909	1.000
SWFT_B <sup>Bacanja</sup>	41.932	2	20.966	28.698	<b>0.000</b>	57.397	1.000
SWFT_C <sup>Bacanja</sup>	40.115	2	20.058	26.664	<b>0.000</b>	53.328	1.000
SWFT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	445.455	2	222.727	39.788	<b>0.000</b>	79.576	1.000
Multiple Comparisons. Bonferroni							
Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
SWFT_A <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	1.011	0.551	0.231	-0.391	2.413
		Druga liga	3.514	0.528	<b>0.000</b>	2.169	4.860
	Prva liga	Druga liga	2.503	0.513	<b>0.000</b>	1.196	3.810
SWFT_B <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	1.010	0.393	<b>0.047</b>	0.011	2.011
		Druga liga	2.780	0.377	<b>0.000</b>	1.818	3.738
	Prva liga	Druga liga	1.770	0.366	<b>0.000</b>	0.835	2.699
SWFT_C <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	1.667	0.399	<b>0.001</b>	0.652	2.681
		Druga liga	2.792	0.382	<b>0.000</b>	1.818	3.766
	Prva liga	Druga liga	1.125	0.371	<b>0.016</b>	0.179	2.071
SWFT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	3.690	1.087	<b>0.006</b>	0.921	6.457
		Druga liga	9.140	1.043	<b>0.000</b>	6.482	11.796
	Prva liga	Druga liga	5.450	1.013	<b>0.000</b>	2.870	8.030

Tabela 55. Rezultati analiza razlika metaboličkog odgovora na Specific Wrestling Fitness Test u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti (MANOVA, ANOVA & t test)

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWFT_La <sup>3min.</sup> SWFT_La <sup>5min.</sup>	0.983	0.118	4.000	54.000	0.975	0.474	0.073
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWFT_La <sup>3min.</sup>	1.524	2	0.762	0.146	0.865	0.291	0.070
SWFT_La <sup>5min.</sup>	2.362	2	1.181	0.246	0.783	0.492	0.085
Multiple Comparisons. Bonferroni							
Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
SWFT_La <sup>3min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-0.089	1.051	1.000	-2.766	2.588
		Druga liga	0.403	1.009	1.000	-2.166	2.972
	Prva liga	Druga liga	0.492	0.980	1.000	-2.003	2.986
SWFT_La <sup>5min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-0.100	1.006	1.000	-2.662	2.462
		Druga liga	0.508	0.966	1.000	-1.951	2.967
	Prva liga	Druga liga	0.608	0.938	1.000	-1.779	2.996

Tabela 56. Rezultati analiza razlika funkcionalnog odgovora na Specific Wrestling Fitness Test u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti (MANOVA, ANOVA & t test)

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWFT_HR <sup>0min.</sup> SWFT_HR <sup>1min.</sup> SWFT_HR <sup>2min.</sup> SWFT_HR <sup>3min.</sup> SWFT_HR <sup>4min.</sup> SWFT_HR <sup>5min.</sup>	0.438	1.96	12.000	46.000	0.051	23.522	0.844
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWFT_HR <sup>0min.</sup>	36.570	2	18.285	0.208	0.814	0.416	0.079
SWFT_HR <sup>1min.</sup>	112.883	2	56.441	0.352	0.706	0.704	0.101
SWFT_HR <sup>2min.</sup>	245.887	2	122.944	1.208	0.314	2.415	0.242
SWFT_HR <sup>3min.</sup>	27.233	2	13.617	0.105	0.900	0.210	0.065
SWFT_HR <sup>4min.</sup>	52.868	2	26.434	0.203	0.817	0.407	0.079
SWFT_HR <sup>5min.</sup>	32.766	2	16.383	0.138	0.872	0.275	0.069
Multiple Comparisons. Bonferroni							
Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
SWFT_HR <sup>0min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	2.767	4.310	1.000	-8.209	13.742
		Druga liga	1.250	4.136	1.000	-9.283	11.783
	Prva liga	Druga liga	-1.517	4.016	1.000	-11.745	8.711
SWFT_HR <sup>1min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	4.556	5.817	1.000	-10.258	19.369
		Druga liga	3.806	5.583	1.000	-10.411	18.022
	Prva liga	Druga liga	-0.750	5.421	1.000	-14.555	13.055
SWFT_HR <sup>2min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	4.578	4.636	0.996	-7.228	16.384
		Druga liga	-2.056	4.449	1.000	-13.386	9.275
	Prva liga	Druga liga	-6.633	4.320	0.408	-17.635	4.368
SWFT_HR <sup>3min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	2.300	5.226	1.000	-11.009	15.609
		Druga liga	0.667	5.016	1.000	-12.106	13.439
	Prva liga	Druga liga	-1.633	4.870	1.000	-14.036	10.769
SWFT_HR <sup>4min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	2.700	5.237	1.000	-10.637	16.037
		Druga liga	3.000	5.026	1.000	-9.800	15.800
	Prva liga	Druga liga	0.300	4.881	1.000	-12.128	12.728
SWFT_HR <sup>5min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	0.422	5.014	1.000	-12.345	13.190
		Druga liga	2.306	4.812	1.000	-9.947	14.559
	Prva liga	Druga liga	1.883	4.672	1.000	-10.014	13.781

Razlike izvedenih parametara uspešnosti na SWFT-u na generalnom nivou, pojedinačni nivo statistički značajne razlike sa svaku varijablu ponaosob, kao i značajne razlike svake varijable u funkciji posmatranih grupa različitog takmičarskog nivoa prikazane su u *Tabeli 57*. Izvedeni indeksi uspešnosti na SWFT-u, su pokazali statističku značajnu razliku između grupa Reprezentacije i Druge lige, kao i Prve lige i Druge lige, dok nije utvrđena značajna razlika između Reprezentacije i Prve lige.

*Tabela 57. Rezultati analiza razlika izvedenih indeksa uspešnosti na SWFT-u u odnosu na grupe različitih nivoa takmičarske uspešnosti (MANOVA, ANOVA & t test)*

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWFT_SJF <sup>Indeks</sup> SWFT_SRP <sup>Indeks</sup>	0.309	10.787	4.000	54.000	0.000	43.147	1.000
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWFT_SJF <sup>Indeks</sup>	97.947	2	48.974	25.453	0.000	50.905	1.000
SWFT_SRP <sup>Indeks</sup>	63728.625	2	31864.313	14.826	0.000	29.652	0.998
Multiple Comparisons. Bonferroni							
Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
SWFT_SJF <sup>Indeks</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-1.128	0.637	0.263	-2.751	0.495
		Druga liga	-4.129	0.612	0.000	-5.687	-2.571
	Prva liga	Druga liga	-3.001	0.594	0.000	-4.513	-1.488
SWFT_SRP <sup>Indeks</sup>	Reprezentacija	Prva liga	50.097	21.301	0.078	-4.145	104.339
		Druga liga	110.322	20.443	0.000	58.265	162.379
	Prva liga	Druga liga	60.225	19.850	0.015	9.677	110.773

Na osnovu MANOVA testa, utvrđena je generalna razlika između ispitivanih grupa u ostvarenim rezultatima praćenih varijabli na SWPT-u u funkciji nivoa uspešnosti (*Tabela 58*).

*Tabela 58. Rezultati analiza generlnih razlika ispitivanih varijabli na Specific Wrestling Performance Test-u u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti (MANOVA)*

SWPT sve varijable	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
Wilks' lambda	0.030	3.400	34.000	24.000	<b>0.001</b>	115.617	0.997

U narednoj tabeli prikazane su razlike jednodimenzionalnih parametara uspešnosti na SWPT-u na generalnom nivou, pojedinačni nivo statistički značajne razlike sa svaku varijablu ponaosob, kao i značajne razlike svake varijable u funkciji posmatranih grupa različitog takmičarskog nivoa (*Tabela 59*). Ukupan broj bacanja realizovan na SWPT-u, kao najbitnij parametar ove grupe varijabli, je pokazao statističku značajnu razliku između sve tri posmatrane grupe u funkciji takmičarskog nivoa.

U *Tabeli 60* prikazane su razlike metaboličkih reakcija organizma u oporavku nakon SWPT-a na generalnom nivou, pojedinačni nivo razlike sa svaku varijablu ponaosob, kao i razlike svake varijable u funkciji posmatranih grupa različitog takmičarskog nivoa. Bez obzira na takmičarski nivo, ovim analizama nije utvrđena statistički značajna razlika, tj. utvrđeno je da sve posmatrane grupe metabolički reaguju veoma slično na zadati napor SWPT-a.

U *Tabeli 61* prikazane su razlike funkcionalnih reakcija organizma na zadati napor SWPT-a, na generalnom nivou, pojedinačni nivo razlike sa svaku varijablu ponaosob, kao i razlike svake varijable u funkciji posmatranih grupa različitog takmičarskog nivoa. Bez obzira na takmičarski nivo, ovim analizama nije utvrđena statistički značajna razlika, tj. utvrđeno je da sve posmatrane grupe funkcionalno reaguju veoma slično na zadati napor SWPT-a.

Tabela 59. Rezultati analiza razlika broja bacanja na Specific Wrestling Performance Test-u u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti (MANOVA, ANOVA &amp; t test)

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWPT_A <sup>Bacanja</sup> . SWPT_B <sup>Bacanja</sup> . SWPT_C <sup>Bacanja</sup> . SWPT_D <sup>Bacanja</sup> . SWPT_E <sup>Bacanja</sup> . SWPT_F <sup>Bacanja</sup> . SWPT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup> .	0.124	5.792	14.000	44.000	<b>0.000</b>	81.084	1.000
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWPT_A <sup>Bacanja</sup>	21.965	2	10.983	14.038	<b>0.000</b>	28.077	0.997
SWPT_B <sup>Bacanja</sup>	38.467	2	19.234	41.180	<b>0.000</b>	82.360	1.000
SWPT_C <sup>Bacanja</sup>	74.257	2	37.128	62.968	<b>0.000</b>	125.937	1.000
SWPT_D <sup>Bacanja</sup>	27.374	2	13.687	33.634	<b>0.000</b>	67.267	1.000
SWPT_E <sup>Bacanja</sup>	34.553	2	17.276	26.631	<b>0.000</b>	53.261	1.000
SWPT_F <sup>Bacanja</sup>	53.082	2	26.541	15.588	<b>0.000</b>	31.177	0.999
SWPT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	1407.218	2	703.609	58.436	<b>0.000</b>	116.871	1.000
Multiple Comparisons. Bonferroni							
Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
SWPT_A <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	0.811	0.406	0.167	-0.224	1.846
		Druga liga	2.030	0.390	<b>0.000</b>	1.035	3.021
	Prva liga	Druga liga	1.220	0.379	<b>0.010</b>	0.252	2.181
SWPT_B <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	1.378	0.314	<b>0.000</b>	0.578	2.177
		Druga liga	2.727	0.301	<b>0.000</b>	1.960	3.494
	Prva liga	Druga liga	1.349	0.293	<b>0.000</b>	0.604	2.094
SWPT_C <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	1.611	0.353	<b>0.000</b>	0.713	2.510
		Druga liga	3.750	0.339	<b>0.000</b>	2.888	4.613
	Prva liga	Druga liga	2.139	0.329	<b>0.000</b>	1.302	2.977
SWPT_D <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	1.122	0.293	<b>0.002</b>	0.376	1.869
		Druga liga	2.297	0.281	<b>0.000</b>	1.580	3.013
	Prva liga	Druga liga	1.175	0.273	<b>0.001</b>	0.479	1.870
SWPT_E <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	1.056	0.370	<b>0.024</b>	0.113	1.998
		Druga liga	2.551	0.355	<b>0.000</b>	1.646	3.455
	Prva liga	Druga liga	1.495	0.345	<b>0.001</b>	0.617	2.373
SWPT_F <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	1.456	0.600	0.066	-0.071	2.982
		Druga liga	3.185	0.575	<b>0.000</b>	1.720	4.651
	Prva liga	Druga liga	1.730	0.559	<b>0.013</b>	0.307	3.153
SWPT_U <sub>B</sub> <sup>Bacanja</sup>	Reprezentacija	Prva liga	7.433	1.594	<b>0.000</b>	3.373	11.493
		Druga liga	16.392	1.530	<b>0.000</b>	12.496	20.288
	Prva liga	Druga liga	8.959	1.486	<b>0.000</b>	5.175	12.742

Tabela 60. Rezultati analiza razlika metaboličkog odgovora na SWPT u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti (MANOVA, ANOVA & t test)

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWPT_La <sup>3min.</sup> . SWPT_La <sup>5min.</sup> .	0.962	0.266	4.000	54.000	0.898	1.065	0.104
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWPT_La <sup>3min.</sup>	1.309	2	0.654	0.114	0.892	0.229	0.066
SWPT_La <sup>5min.</sup>	3.431	2	1.716	0.355	0.704	0.711	0.101
Multiple Comparisons. Bonferroni							
Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
SWPT_La <sup>3min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-0.071	1.099	1.000	-2.869	2.726
		Druga liga	0.381	1.054	1.000	-2.304	3.065
	Prva liga	Druga liga	0.452	1.024	1.000	-2.155	3.059
SWPT_La <sup>5min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	0.119	1.009	1.000	-2.451	2.689
		Druga liga	0.739	0.969	1.000	-1.728	3.206
	Prva liga	Druga liga	0.620	0.941	1.000	-1.775	3.015



Tabela 61. Rezultati analiza razlika funkcionalnog odgovora na SWPT u odnosu na gupe različitih nivoa uspešnosti (MANOVA, ANOVA &amp; t test)

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWPT_HR <sup>0min.</sup> , SWPT_HR <sup>1min.</sup> , SWPT_HR <sup>2min.</sup> , SWPT_HR <sup>3min.</sup> , SWPT_HR <sup>4min.</sup> , SWPT_HR <sup>5min.</sup>	0.484	1.675	12.000	46.000	0.104	20.099	0.767
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWPT_HR <sup>0min.</sup>	1.118	2	0.559	0.010	0.990	0.019	0.051
SWPT_HR <sup>1min.</sup>	68.425	2	34.213	0.481	0.623	0.962	0.121
SWPT_HR <sup>2min.</sup>	380.714	2	190.357	1.887	0.170	3.774	0.359
SWPT_HR <sup>3min.</sup>	282.954	2	141.477	1.544	0.231	3.089	0.300
SWPT_HR <sup>4min.</sup>	113.820	2	56.910	0.592	0.560	1.184	0.139
SWPT_HR <sup>5min.</sup>	91.651	2	45.826	0.599	0.556	1.197	0.140
Multiple Comparisons. Bonferroni							
Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
SWPT_HR <sup>0min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	0.200	3.514	1.000	-8.749	9.149
		Druga liga	-0.250	3.373	1.000	-8.838	8.338
	Prva liga	Druga liga	-0.450	3.275	1.000	-8.789	7.889
SWPT_HR <sup>1min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-3.600	3.875	1.000	-13.467	6.267
		Druga liga	-0.917	3.719	1.000	-10.386	8.553
	Prva liga	Druga liga	2.683	3.611	1.000	-6.512	11.878
SWPT_HR <sup>2min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-2.789	4.615	1.000	-14.541	8.963
		Druga liga	-8.306	4.429	0.214	-19.584	2.973
	Prva liga	Druga liga	-5.517	4.301	0.630	-16.468	5.435
SWPT_HR <sup>3min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-4.333	4.398	0.999	-15.532	6.865
		Druga liga	-7.417	4.220	0.269	-18.164	3.330
	Prva liga	Druga liga	-3.083	4.098	1.000	-13.519	7.352
SWPT_HR <sup>4min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-3.767	4.504	1.000	-15.236	7.703
		Druga liga	-4.500	4.323	0.920	-15.507	6.507
	Prva liga	Druga liga	-0.733	4.197	1.000	-11.421	9.955
SWPT_HR <sup>5min.</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-3.267	4.020	1.000	-13.503	6.970
		Druga liga	-4.083	3.858	0.897	-13.908	5.741
	Prva liga	Druga liga	-0.817	3.746	1.000	-10.356	8.723

Razlike izvedenih parametara uspešnosti na SWPT-u na generalnom nivou, pojedinačni nivo statistički značajne razlike sa svaku varijablu ponaosob, kao i značajne razlike svake varijable u funkciji posmatranih grupa različitog takmičarskog nivoa prikazane su u *Tabeli 62*. Izračunati specifični judo fitnes indeks na SWPT-u, je pokazao statistički značajnu razliku između svih posmatranih grupa u funkciji takmičarske uspešnosti, dok je specifični rvački performans indeks uspešnosti (Marković et al., 2017<sup>b</sup>) pokazao statistički značajnu razliku između grupe Reprezentacije i Druge lige, kao i Prve lige i Druge lige, dok nije utvrđena značajna razlika između Reprezentacije i Prve lige, ali se nalazi na granici značajnosti ( $p = 0.060$ ).

*Tabela 62. Rezultati analiza razlika izvedenih indeksa uspešnosti na SWPT-u u odnosu na grupe različitih nivoa takmičarske uspešnosti (MANOVA, ANOVA & t test)*

Multivariate Tests							
Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWPT_SJF <sup>Indeks</sup> SWPT_SRP <sup>Indeks</sup>	0.266	12.655	4.000	54.000	<b>0.000</b>	50.618	1.000
Tests of Between-Subjects Effects							
Varijable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power
SWPT_SJF <sup>Indeks</sup>	76.324	2	38.162	31.733	<b>0.000</b>	63.465	1.000
SWPT_SRP <sup>Indeks</sup>	208375.711	2	104187.855	13.703	<b>0.000</b>	27.406	0.996
Multiple Comparisons. Bonferroni							
Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
SWPT_SJF <sup>Indeks</sup>	Reprezentacija	Prva liga	-1.418	0.504	<b>0.026</b>	-2.702	-0.135
		Druga liga	-3.760	0.484	<b>0.000</b>	-4.992	-2.529
	Prva liga	Druga liga	-2.342	0.470	<b>0.000</b>	-3.537	-1.146
SWPT_SRP <sup>Indeks</sup>	Reprezentacija	Prva liga	98.923	40.064	0.060	-3.099	200.945
		Druga liga	200.488	38.450	<b>0.000</b>	102.576	298.399
	Prva liga	Druga liga	101.564	37.335	<b>0.033</b>	6.491	196.638

## **8. DISKUSIJA**

Jedan od najboljih načina da se prati nivo pripremljenosti vrhunskih rvača je, uspešnost na takmičenjima. Pored takvog vida provere pripremljenosti, daleko bržu i jednostavniju alternativu za trenere pružaju, specifični-terenski testovi. Istraživanja u cilju unapređenja specifičnih testova, imaju kao glavni cilj, da pruže mogućnost svim rvačkim trenerima da samostalno realizuju periodična testiranja, na osnovu kojih bi pratili individualne promene pripremljenosti svakog sportiste, ali i u svrhu kontrole efikasnosti primenjenih koncepata i metoda treninga. Tako da istraživanja ovog tipa predstavljaju permanentnu potrebu naučno-istraživačkog rada u sportu, u svrsi poboljšanja tehnologije sportskog treninga i povećanja fundusa znanja.

## 8.1 Diskusija rezultata pouzdanosti testova

U odnosu na cilj istraživanja, procedurom testiranja su definisane dve test-retest metode uzorkovanja varijabli. Na osnovu ostvarenih rezultata treba utvrditi pouzdaniju metodu uzorkovanja. Utvrditi nivo pouzdanije test-retest metode, tj. „pokušaj-za-pokušaj“ ili „dan-za-dan“, moguće je samo kompletnom analizom i upoređivanjem rezultata dobijenih realizacijom Specific Wrestling Fitness Test-a i Specific Wrestling Performance Test-a u odnosu na pomenute metoda uzorkovanja rezultata.

### 8.1.1 Utvrđivanja pouzdanije test-retest metode

- **Specific Wrestling Fitness Test-u.**

Metodom uzorkovanja „pokušaj-za-pokušaj“ na Specific Wrestling Fitness Test-u, u odnosu na pojedinačne segmente testa ( $SWFT\_A^{Bacanja}$ ,  $SWFT\_B^{Bacanja}$ ,  $SWFT\_C^{Bacanja}$ ), utvrđena je procentualno ostvarena razlika rezultata na testa u opsegu od 0.7 % do 7.0 % u korist drugog testovnog pokušaja. U odnosu na ukupan broj bacanja na testu ( $SWFT\_U_B^{Bacanja}$ ), drugim pokušajem realizacije testa je ostvareno 3.1 % više bacanje nego u prvom pokušaju. Test-retest metodom „dan-za-dan“ utvrđena je procentualna razlika na pojedinačnim segmentima testa u opsegu od 2 % do 6.3 % takođe u korist drugog pokušaja, dok je u odnosu na ukupan broj bacanja na testu, drugim pokušajem ostvareno 4.4 % više bacanja nego u prvom pokušaju.

Vrednosti koncentracije laktata (La) izmerenih nakon 3. minuta oporavka po završetku SWFT-a su ostvarile procentualnu razliku od 2.5 % u funkciji test-retest metode „pokušaj-za-pokušaj“, dok je utvrđena procentualna razlika za istu varijablu u funkciji metode „dan-za-dan“ iznosila 5.3 %. Nakon 5. minuta oporavka vrednosti koncentracije laktata dostigle su procentualnu razliku od 1.8 % u funkciji „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno 8.5 % u funkciji test-retest metode „dan-za-dan“.

Srčani odgovor organizma odmah po završetku SWFT-a ( $HR^{0min.}$ ), ali i u 5 minuta oporavka kardiovaskularnog sistema ( $HR^{1min.}$ ,  $HR^{2min.}$ ,  $HR^{3min.}$ ,  $HR^{4min.}$ ,  $HR^{5min.}$ ) nakon realizacije testa, ostvario je procentualnu razliku u pokušajima realizacije testa na nivou od

1.1 % do 2.4 % u funkciji test-retest metode „pokušaj-za-pokušaj“, dok je test-retest metodom „dan-za-dan“ za iste varijable na SWFT-u ostvarena procentualna razlika između pokušaja realizacije testa na nivou od 0.1 % do 1.4 %.

Ispoljavanje specifične rvačke pripremljenosti na SWFT-u, izražene kao indeksna vrednosti, kreirane po standardizovanom modelu specifičnog džudo fitnes testa (SWFT\_SJF<sup>Indeks</sup>) je pokazala procentualnu razliku prosečnih vrednosti pokušaja na testu od 5.6 % u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno 6 % u funkciji test-retest metode „dan-za-dan“.

Ispoljavanje specifične rvačke performase na SWFT-u, gde je indeksna vrednosti kreirana po novom metodu indeksiranja uspešnosti (SWPT\_SRP<sup>Indeks</sup>), pokazala je procentualnu razliku prosečnih vrednosti pokušaja od 2.4 % u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno 10.1 % u funkciji test-retest metode „dan-za-dan“.

U odnosu na utvrđeni nivo varijacije rezultata na SWFT-u, kao mere homogenosti istih, rezultati cV% kreću se u opsegu od 4.06 % do 17.29 % u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno od 4.92 % do 22.31 % u funkciji test-retest metode „dan-za-dan“. Ovi rezultati su dokaz da su testirane grupe u funkciji test-retest metode bile izuzetno homogene u odnosu na nivo utreniranosti, odnosno da su sve merene varijable pripadale skupu izuzetno homogenih vrednosti (Tabela 5 i 15).

U cilju utvrđivanja pouzdanije test-retest metode uzorkovanja za SWFT, analizirani su isključivo parametri pouzdanosti. Statistički značajna pouzadnost utvrđena je u skoro svim parovima varijabli, tj. samo u odnosu prvog i drugog pokušaja prvog segmenta od 30 sekundi na SWFT-u u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“ nije ostvaren dovoljan nivo pouzdanosti, ali je ipak na granici statističke značajnosti ( $p = 0.057$ ). Nivo statistički značajne pouzdanosti na SWFT-u kreće se  $p = 0.000 - 0.003$  u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno  $p = 0.000 - 0.022$  u funkciji metode „dan-za-dan“ (Tabela 8 i 18). Pojedinačnim poređenjem modela izračunavanja pripremljenosti i metaboličkog i funkcionalnog odgovora možemo doći do sledećih rezultata, da se u odnosu na jednodimenzionalni model izračunavanja pripremljenosti ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ) na SWFT-u metodom uzorkovanja „pokušaj-za-pokušaj“ ostvario nivo Cronbach Alpha od 0.909 i nivo Inter-Item Correlation od 0.833, dok je metodom „dan-za-dan“ ostvario nivo Cronbach Alpha od

0.973 i nivo Inter-Item Correlation od 0.949, što ide u prilog metodi ponovljenog testiranja u dva testovna dana. Daljom analizom u odnosu na dvodimenzionalni model izračunavanja pripremljenosti ( $SJF^{\text{Indeks}}$ ) na SWFT-u metodom uzorkovanja „pokušaj-za-pokušaj“ ostvaren je nivo Cronbach Alpha od 0.931 i nivo Inter-Item Correlation od 0.877, dok je metodom „dan-za-dan“ ostvaren nivo Cronbach Alpha od 0.948 i nivo Inter-Item Correlation od 0.917, što takođe ide u prilog metodi ponovljenog testiranja u dva testovna dana. Dok u odnosu na trodimenzionalni model izračunavanja pripremljenosti ( $SRP^{\text{Indeks}}$ ) na SWFT-u metodom uzorkovanja „pokušaj-za-pokušaj“ ostvaren je nivo Cronbach Alpha od 0.940 i nivo Inter-Item Correlation od 0.912, dok je metodom „dan-za-dan“ ostvaren nivo Cronbach Alpha od 0.915 i nivo Inter-Item Correlation od 0.844, što u ovom slučaju ide u prilog metodi ponovljenog testiranja u istom danu (*Tabela 8 i 18*).

U odnosu na pouzdanost metaboličkog odgovora organizma, za poređenje metoda uzorkovanja uzeta je prosečna vrednost nivoa pouzdanosti definisanih varijabli. U tom slučaju pouzdanost metaboličkog odgovora organizma je na nivou od 0.890 za Cronbach Alpha i 0.811 za Inter-Item Correlation u funkciji „pokušaj-za-pokušaj“, dok je u funkciji metode uzorkovanja „dan-za-dan“ nivo Cronbach Alpha od 0.687, a nivo Inter-Item Correlation od 0.529. Što nam govori da je pouzdaniji metod „pokušaj-za-pokušaj“, ali i da je došlo do pozitivne biološke adaptacije na opterećenje u testu ako posmatramo metodu uzorkovanja „dan-za-dan“ (*Tabela 8 i 18*).

Dok u odnosu na pouzdanost funkcionalnog odgovora organizma, za poređenje metoda uzorkovanja uzeta je prosečna vrednost nivoa pouzdanosti definisanih varijabli frekvencije srca. U tom slučaju pouzdanost funkcionalnog odgovora organizma je na nivou od 0.900 za Cronbach Alpha i 0.823 za Inter-Item Correlation u funkciji „pokušaj-za-pokušaj“, dok je u funkciji metode uzorkovanja „dan-za-dan“ nivo Cronbach Alpha od 0.786, a nivo Inter-Item Correlation od 0.656. Što nam takođe govori da je pouzdaniji metod „pokušaj-za-pokušaj“, ali i da je zasigurno došlo do pozitivne biološke adaptacije na opterećenje u testu ako posmatramo metodu uzorkovanja „dan-za-dan“ (*Tabela 8 i 18*).

Zbog različite naklonjenosti test-retest metodi, tj. ne mogućnosti da se poređenjem pojedinačnih varijabli i grupa varijabli u funkciji test-retest metode utvrdi koja je metoda pouzdanija, izvršili smo poređenje prosečnih vrednosti parametara pouzdanosti za sve

prećena varijable. Na ovaj način utvrđen je nivo od 0.880 za Cronbach Alpha i 0.799 za Inter-Item Correlation u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, dok je u funkciji metode uzorkovanja „dan-za-dan“ nivo Cronbach Alpha od 0.840, a nivo Inter-Item Correlation od 0.744, što nam govori da je „pokušaj-za-pokušaj“ metoda pouzadnije, što ide u prilog utvrđenim manjim procentualnim razlikama između realizovanih pokušaja praćenih varijabli (Tabela 8 i 18).

Posmatrajući samo varijable koje su definisane kao modeli za procenu uspešnosti na testu ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ), tj. njihov prosečan nivo pouzdanosti, test-retest metoda „dan-za-dan“ je pouzdanija i to na nivou od 0.945 za Cronbach Alpha i 0.903 za Inter-Item Correlation, dok je nivo manje pouzdane metode na 0.927 za Cronbach Alpha i 0.874 za Inter-Item Correlation.

- **Specific Wrestling Performance Test**

Metodom uzorkovanja „pokušaj-za-pokušaj“ na Specific Wrestling Fitness Test-u, u odnosu na pojedinačne segmente testa ( $SWPT\_A^{\text{Bacanja}}$ ,  $SWPT\_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SWPT\_C^{\text{Bacanja}}$ ,  $SWPT\_D^{\text{Bacanja}}$ ,  $SWPT\_E^{\text{Bacanja}}$ ,  $SWPT\_F^{\text{Bacanja}}$ ), utvrđena je procentualno ostvarena razlika rezultata na testa u opsegu od 1.2 % do 13.1 % u većini slučajeva u korist drugog testovnog pokušaja. U odnosu na ukupan broj bacanja na testu ( $SWPT\_U_B^{\text{Bacanja}}$ ), drugim pokušajem realizacije testa je ostvareno 2.9 % više bacanje nego u prvom pokušaju. Test-retest metodom „dan-za-dan“ utvrđena je procentualna razlika na pojedinačnim segmentima testa u opsegu od 0.4 % do 14.7 % takođe u korist drugog pokušaja, dok je u odnosu na ukupan broj bacanja na testu, drugim pokušajem ostvareno 9.6 % više bacanja nego u prvom pokušaju.

Vrednosti koncentracije laktata (La) izmerenih nakon 3. minuta oporavka po završetku SWPT-a ostvarile su procentualnu razliku od 0.1 % u funkciji test-retest metode „pokušaj-za-pokušaj“, dok je utvrđena procentualna razlika za istu varijablu u funkciji test-retest metode „dan-za-dan“ iznosila 1.8 %. Nakon 5. minuta oporavka vrednosti koncentracije laktata dostigle su procentualnu razliku od 0.2 % u funkciji „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno 1.4 % u funkciji test-retest metode „dan-za-dan“.

Srčani odgovor organizma (HR) odmah po završetku SWFT-a ( $HR^{0min.}$ ), ali i u 5 minuta oporavka kardiovaskularnog sistema ( $HR^{1min.}$ ,  $HR^{2min.}$ ,  $HR^{3min.}$ ,  $HR^{4min.}$ ,  $HR^{5min.}$ ) nakon realizacije testa, ostvario je procentualnu razliku u pokušajima realizacije testa na nivou od 0 % do 5 % u funkciji test-retest metode „pokušaj-za-pokušaj“. Dok je test-retest metodom „dan-za-dan“ za iste varijable na SWPT-u ostvarena procentualna razlika između pokušaja realizacije testa na nivou od 0.5 % do 1.9 %.

Ispoljavanje specifične rvačke pripremljenosti na SWPT-u, izražene kao indeksna vrednosti, kreirane po standardizovanom modelu specifičnog džudo fitnes testa (SWPT\_SJF<sup>Indeks</sup>) je ostvarila procentualnu razliku prosečnih vrednosti pokušaja na testu od 2.7 % u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno 10.6 % u funkciji test-retest metode „dan-za-dan“.

Ispoljavanje specifične rvačke performase na SWPT-u, gde je indeksna vrednosti kreirana po novom metodu indeksiranja uspešnosti (SWPT\_SRP<sup>Indeks</sup>), je ostvarila procentualnu razliku prosečnih vrednosti pokušaja od 3.7 % u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno 6.8 % u funkciji test-retest metode „dan-za-dan“.

U odnosu na utvrđeni nivo varijacije rezultata na SWPT-u, kao mere homogenosti istih, rezultati cV% kreću se u opsegu od 3.55 % do 25.94 % u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno od 4.41 % do 32.80 % u funkciji test-retest metode „dan-za-dan“. Ovi rezultati su dokaz da su testirane grupe u funkciji test-retest metode bile homogene u odnosu na nivo utreniranosti (*Tabela 10 i 20*).

U cilju utvrđivanja pouzdanije test-retest metode uzorkovanja za SWPT, analiziraćemo isključivo parametre pouzdanosti. Statistički značajna pouzadnost utveđena je u svim parovima varijabli ( $p = 0.000$ ). Sam opseg značajnosti pouzdanosti na SWPT-u kreće se  $p = 0.000 - 0.043$  u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, odnosno  $p = 0.000 - 0.003$  u funkciji metode „dan-za-dan“ (*Tabela 13 i 23*).

Nivo pouzdanosti test-retest metode „pokušaj-za-pokušaj“ na SWPT-u, kreće se u opsegu od 0.926 do 0.967 za Cronbach's Alpha i od 0.872 do 0.937 za Inter-Item Correlation u funkciji parametara pripremljenosti ( $U_B^{Bacanja}$ ,  $SJF^{Indeks}$ ,  $SRP^{Indeks}$ ), za metaboličku reakciju ( $La^{3min.}$ ,  $La^{5min.}$ ) nivo Cronbach Alpha 0.894 i 0.897, a nivo Inter-Item Correlation 0.814 i 0.816, i nivo Cronbach Alpha od 0.796 do 0.921 i Inter-Item



Correlation na nivou od 0.691 do 0.895 za funkcionalnu reakciju organizma u različitom vremenu uzorkovanja ( $HR^{0min.}$ ,  $HR^{1min.}$ ,  $HR^{2min.}$ ,  $HR^{3min.}$ ,  $HR^{4min.}$ ,  $HR^{5min.}$ ) (Tabela 13). Dok je utvrđeni nivo pouzdanosti test-retest metode „dan-za-dan“ u funkciji parametara pripremljenosti ( $U_B^{Bacanja}$ ,  $SJF^{Indeks}$ ,  $SRP^{Indeks}$ ) na nivou od 0.935 do 0.960 za Cronbach's Alpha i od 0.917 do 0.954 za Inter-Item Correlation. U funkciji metaboličke reakcije ( $La^{3min.}$ ,  $La^{5min.}$ ) utvrđeni nivo pouzdanosti je 0.762 i 0.752 za Cronbach Alpha odnosno 0.621 i 0.613 za Inter-Item Correlation, dok je u funkciji funkcionalne reakcije nivo Cronbach Alphe od 0.794 do 0.945, a nivo Inter-Item Correlation od 0.679 do 0.896 ( $HR^{0min.}$ ,  $HR^{1min.}$ ,  $HR^{2min.}$ ,  $HR^{3min.}$ ,  $HR^{4min.}$ ,  $HR^{5min.}$ ) (Tabela 23).

Poređenjem prosečne vrednosti parametara pouzdanosti za sve prećena varijable utvrđen je nivo od 0.863 za Cronbach Alpha i 0.783 za Inter-Item Correlation u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, dok je u funkciji metode uzorkovanja „dan-za-dan“ nivo Cronbach Alpha od 0.875, a nivo Inter-Item Correlation od 0.791, što nam govori da je „dan-za-dan“ metoda realizacije ponovljenog testiranja pouzadnija (Tabela 13 i 23).

Posmatrajući samo varijable koje su definisane kao modeli pripremljenosti na testu ( $U_B^{Bacanja}$ ,  $SJF^{Indeks}$ ,  $SRP^{Indeks}$ ), kao najznačajnije varijable koje čak u sebi obuhvataju i parametre metaboličke i funkcionalne reakcije, tj. njihovu prosečnu vrednost pouzdanosti, utvrđen je nivo od 0.953 za Cronbach Alpha i 0.915 za Inter-Item Correlation u funkciji metode „pokušaj-za-pokušaj“, dok je u funkciji metode uzorkovanja „dan-za-dan“ nivo Cronbach Alpha 0.950, a nivo Inter-Item Correlation od 0.931. Zbog približnih rezultata pouzdanosti, izračunata je prosečna vrednosti svih korišćenih kriterija pouzdanosti (Cronbach Alpha i Inter-Item Correlation), čime je utvrđena pouzdanost metode „pokušaj-za-pokušaj“ na nivou od 0.934, odnosno pouzdanost metode „dan-za-dan“ na nivou od 0.941. Ovakvim rezultatom, metoda „dan-za-dan“ utvrđena je kao pouzdanija za SWPT, ali i potvrđeni već utvrđeni rezultati u odnosu na prosečan nivo pouzdanosti svih praćenih varijabli oba kriterija pouzdanosti (Tabela 13 i 23).

### 8.1.2 Generalna pouzdanost

Nakon pojedinačno utvrđene pouzdanosti oba testa u odnosu na obe test-retest metode uzorkovanja, kao i utvrđivanja koja od test-retest metoda je pouzdanija, utvrđivala se generalna pouzdanost testova, kao i definisanje pouzadnijeg testa.

Na osnovu rezultata svih analiza koje idu u prolog pouzdanosti primenjenih testova (*Tabele 5 do 34*), a pretežno na osnovu rezultata analiza pouzdanosti (*Tabela 28 i 33*), može se utvrditi statistički značajna generalna pouzdanost ( $p = 0.000$ ), kako sa aspekta definisanih parametara uspešnosti, tako i u funkciji metaboličkih i funkcionalnih parametara organizma, tj. svih praćenih varijabli za oba primenjena specifična testa (SWFT i SWPT). Nivo pouzdanosti parametara uspešnosti ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ) na SWFT-u, kreće se u opsegu od 0.893 do 0.958 za Cronbach's Alpha i od 0.807 do 0.920 za Inter-Item Correlation, nivo pouzdanosti metaboličke reakcije ( $La^{3\text{min.}}$ ,  $La^{5\text{min.}}$ ) od 0.769 do 0.781 za Cronbach's Alpha i od 0.627 do 0.642 za Inter-Item Correlation, dok je nivo pouzdanosti funkcionalne reakcije organizma ( $HR^{0\text{min.}}$ ,  $HR^{1\text{min.}}$ ,  $HR^{2\text{min.}}$ ,  $HR^{3\text{min.}}$ ,  $HR^{4\text{min.}}$ ,  $HR^{5\text{min.}}$ ) od 0.736 do 0.883 za Cronbach's Alpha i od 0.583 do 0.780 za Inter-Item Correlation (*Tabela 28*). Utvrđeni nivo pouzdanosti za parametre uspešnosti ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ) na SWPT-u, kreće se u opsegu od 0.932 do 0.955 za Cronbach's Alpha i od 0.888 do 0.933 za Inter-Item Correlation, nivo pouzdanosti metaboličke reakcije ( $La^{3\text{min.}}$ ,  $La^{5\text{min.}}$ ) od 0.826 do 0.828 za Cronbach's Alpha i od 0.705 do 0.707 za Inter-Item Correlation, dok je nivo pouzdanosti funkcionalne reakcije organizma ( $HR^{0\text{min.}}$ ,  $HR^{1\text{min.}}$ ,  $HR^{2\text{min.}}$ ,  $HR^{3\text{min.}}$ ,  $HR^{4\text{min.}}$ ,  $HR^{5\text{min.}}$ ) od 0.802 do 0.933 za Cronbach's Alpha i od 0.689 do 0.882 za Inter-Item Correlation (*Tabela 33*). Poređenjem ostvarenih rezultata ovog istraživanja, sa prethodno postignutim rezultatima na pilot istraživanju (Marković et al., 2017<sup>b</sup>), utvrđene su blaže promene u opsegu nivoa pouzdanosti, ali i potvrđeni rezultati pouzdanosti pilot istraživanja u funkciji oba testa (SWFT, SWPT).

Poređenjem jednodimenzionalnog parametra uspešnosti na testovima ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ), sa dosadašnjim istraživanjima ovakve strukture testova, utvrđena je nešto niža vrednost pouzdanosti u odnosu na „Pittsburg Wrestling Performance Test“ koja je iznosila 0.97 (Utter et al., 1997). Sa druge strane, rezultati našeg istraživanja su u potpunoj saglasnosti sa

rezultatima terenskog testa za rvače, definisanog kao motorički zadatak izbacivanja vreće sa peskom, gde je nivo ICC iznosio 0.95 (Wright et al., 2015), kao i sa prethodno utvrđenim standardima u odnosu na nivo pouzdanosti kod testova za praćenje kordinacije kao izdvojene motoričke sposobnosti kod rvača, gde se nivo pouzdanosti testova kreće u opsegu 0.53 do 0.98 (Gierczuk & Ljach, 2012; Gierczuk & Bujak, 2014). U odnosu na druge sportove, pouzdanost specifičnog testa za procenu osnovnih kinematičkih karakteristika sile vuče kod plivača primenom testa plivanja u mestu maksimalnim intenzitetom u trajanju od 60 sekundi, je u rasponu od 0.782 do 0.979 (Dopsaj et al., 2003), dok je nivo pouzdanosti kod maksimalnog anaerobnog trkačkog testa u opsegu 0.67 do 0.92 (Nummela et al., 1996). Kod ekipnih sportova, kod košarkaškog "line drill" terenskog testa nivo ICC-a je na nivou 0.91 (Carvalho et al., 2011), kod testa 30 sekundi ponavljajućih skokova maksimalnog inteziteta kod odbojkaša nivo ICC je u opsegu od 0.87 do 0.98 (Dal Pupo et al., 2014), a nivo reliabilnosti T - testa agilnosti kod neaktivnih do umereno aktivnih u opsegu ICC od 0.60 do 0.96 (Munro & Herrington, 2011). Prema mišljenju stručnjaka (Lienert, 1969; Juras et al., 1998) indeks pouzdanosti iznad 0.50 se smatra dovoljnim za specifične terenske testove.

U odnosu na rezultate dobijene u ovom istraživanju i pored visoke statistički značajne generalne pouzdanosti rezultata, utvrđena je statistički značajna razlika prosečnih vrednosti kod varijabli koje označavaju uspešnost ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ) na oba realizovana testa, ali i u nivou dostignutog nivoa frekvencije pulsa odmah po završetku SWFT-a ( $SWFT\_HR^{0\text{min.}}$ ) (Tabela 27 i 32). U prethodnom istraživanju koja se bave specifičnim motoričkih policijskim testovima definisanim po zadatku poligona takođe je utvrđena statistički značajna razlika između realizovanih pokušaja testiranja (Janković et al., 2015). Na osnovu ovih rezultata može se zaključiti da je i kod visoko specifično trenirane populacije u slučaju primene testiranja pomoću složenih motoričkih zadataka po tipu poligona, efekat učenja realizacije zadatka veoma izražen, a naročito ako se realizuju u anaerobno glikolitičkom režimu naprezanja. Drugim rečima, najverovatnije da je uzrok ovakvih rezultata činjenica da je kod testiranih rvača došlo da sumarizacije dva fenomena i to - faktora učenja i faktora pozitivne biološke adaptacije. Iako su u našem slučaju zadaci na primenjenim rvačkim testovima bili deo trenažnih sadržaja ispitanika (rvača), što znači

da su bili utrenirani i upoznati sa njihovim izvođenjem, ipak se pokazalo da su ispitanici u ovoj studiji ostvarili značajno veći broj bacanja u oba testa tek u drugom pokušaju (*Tabela 27 i 32*). Niže vrednosti u drugom testovnom pokušaju kod oba testa u funkciji metaboličkih i funkcionalnih parametara, nisu statistički značajne kod vrednosti koncentracije laktata i frekvencije pulsa, ali ipak se mogu objasniti biološkom adaptacijom na definisano opterećenje (*Tabela 27 i 32*). Zbog toga su vrednosti izračunatih indeksa pripremljenosti, ipak, matematički sumarno pokazale postojanje statistički značajnih razlika u smislu postizanja boljih vrednosti rezultata drugog pokušaja kod obe varijante testa. Na ovaj način se pokazalo da su korišćeni modeli izračunavanja indeksa pripremljenosti, statistički značajni i visoko pouzdani (*Tabela 28 i 33*) i veoma osetljivi na promenu rezultata ostvarenih na primenjenim testovima. Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima pilot istraživanja (Marković et al., 2017<sup>b</sup>), ali i sa ranijim istraživanjem kojim se utvrdilo da se totalna familijarizacija sa specifičnim rvačkim testovnim postiže tek nakon četvrtog pokušaja realizacije testa (Utter et al., 1997).

Prema Astrandu i saradnicima (2003), za određivanje laktatnog pika koncentracije u krvi, uzorci se moraju uzeti u prvih 10 minuta oporavka. U prethodnim studijama, autori su pik laktata merili uzimanjem uzorka iz kapilarne krvi u trećem (Franchini et al., 2005<sup>a</sup>; Wright et al., 2015; Garbouj et al., 2016) i u petom minutu oporavka (Nilsson et al., 2002; Janković et al., 2015). Po istom principu uzorkovanja rađeno je i u ovom istraživanju, pri čemu rezultati nisu pokazali statistički značajnu razliku između testovnih pokušaja u smislu koncentracije laktatnih vrednosti u pomenutim vremenskim intervalima oporavka ( $La^{3min}$  i  $La^{5min}$ ), kako u prvom, tako i u drugom primenjenom specifičnom rvačkom testu (*Tabela 27 i 32*). Ipak, rezultati ukazuju na to da su izmerene vrednosti koncentracije laktata pouzdanije što je uzorak laktata uziman u ranijim fazama oporavka (3. minutu) bez obzira na test (*Tabela 28 i 33*). U odnosu na posmatrane testove, nivo pouzdanosti metaboličke reakcije organizma bez obzira na vreme uzorkovanja na SWFT-u je ostvario prosečan nivo Cronbach Alpha 0.775, i nivo Inter-Item Correlation od 0.635, dok je na SWPT-u nivo Cronbach Alpha 0.827, a nivo Inter-Item Correlation 0.706. Drugim rečima, što je testovno opterećenje bilo duže (2 x 3 minuta) i što je uzorak laktata uziman u ranijim fazama oporavka (3. minutu) rezultati date varijable su bili pouzdaniji (*Tabela 28 i 33*).

Ranije je utvrđeno da se dostignute maksimalne koncentracije nakon borbi kod rvača grčko-rimskim stilom nalaze na nivou od 15.8 do 19.1 mmol/L tokom svih (pet) mečeva na takmičenju (Barbas et al., 2010), odnosno nalaze se na nivou između 11.82 do 13.23 mmol/L nakon jednog trenažnog kontrolnog meča (Karničić et al., 2009). Poređenjem koncentracije laktata sa dosadašnjim istraživanjima laktatnih vrednosti u rvanju, utvrđene su indentične vrednosti postignutih rezultata sa skorašnjim istraživanjima (Karničić et al., 2009; Wright et al., 2015), dok su prethodna istraživanja kada su pravila zahtevala duže trajanje borbe ostvarivala nešto veće vrednosti (Nilsson et al., 2002). Poređenjem sa drugim borilačkim sportovima, tj. sa laktatnim vrednostima ostvarenim na specifičnom džudo fitness testu, takođe se uočavaju slične vrednosti (Garbouj et al., 2016). Ovi rezultati mogu da posluže kao dokaz eksterne validacije rezultatima dobijenim u ovoj studiji, odnosno kao dokaz da korišćene varijante specifičnih rvačkih testova provociraju skoro istovetno specifično takmičarsko-trenažno opterećenje u odnosu na metaboličku reakciju organizma kod visoko treniranih rvača, kao i borba, odnosno trenažna simulacija borbe.

Analizom funkcionalnih vrednosti, odnosno frekvencije rada srca neposredno nakon primenjenih testova i u oporavku, kod svih varijabli je utvrđena visoka statistički značajna pouzdanost (*Tabela 28 i 33*). Pouzdanost funkcionalnih parametara odmah po završetku aktivnosti, utvrđena je i u istraživanju specifičnih policijskih testova (Janković et al., 2015). Analizom razlika utvrđena je statistički značajna razlika ponovljenog testiranja funkcionalne vrednosti samo u varijabli koja označava frekvenciju pulsa odmah po završetku SWFT-a ( $HR^{0min.}$ ) (*Tabela 27*).

U poređenju sa drugim istraživanjima, funkcionalni odgovori organizma na opterećenje u testovima, tj. odmah po završetku testova ( $HR^{0min.}$ ), u potpunosti se slaže sa vrednostima ostvarenim nakon specifičnih policijskih poligona (Janković et al., 2015), za 4.6 % su ostvarene veće vrednosti frekvencija rada srca u odnosu na džudiste nakon realizovanja SJFT (Franchini et al., 2007), za 2.9 % veće vrednosti u odnosu na rvače nakon testa izbacivanja vreće sa peskom (Wright et al., 2015), ali za 2.0 % niže vrednosti u odnosu na rvače nakon situacionih borbi (Barbas et al., 2010). Ovi rezultati, mogu da posluže kao dokaz eksterne validacije primenjenih testova u ovom istraživanju, odnosno

kao dokaz da korišćene varijante specifičnih rvačkih testova provociraju skoro istovetno specifično takmičarsko-trenažno opterećenje u odnosu na srčanu reakciju organizma kod visoko treniranih rvača.

Generalno posmatrano, na osnovu rezultata svih analiza koje idu u prolog pouzdanosti, ali i na osnovu rezultata pouzdanosti dobijenih ovim istraživanjem, može se tvrditi da su primenjeni testovi za procenu specifične rvačke pripremljenosti pouzdani, bez obzira na test-retest metodu uzorkovanja. Na osnovu ovih rezultata mogu se tvrditi da su hipoteze  $H_1$ - $H_{10}$ , potvrđene u potpunosti.

U cilju utvrđivanja pouzdanijeg testa za procenu specifične pripremljenosti poredene su prosečne vrednosti kriterija pouzdanosti svih praćenih varijabli na SWFT-u gde je utvrđen nivo Cronbach Alpha 0.860, i nivo Inter-Item Correlation od 0.764, i svih praćenih varijabli na SWPT-u gde je utvrđen nivo Cronbach Alpha 0.867, i nivo Inter-Item Correlation od 0.775. Zbog relativno male razlike u nivou pouzdanosti u korist SWPT-a, upoređene su prosečne vrednosti kriterija pouzdanosti tri modela za procenu pripremljenosti ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ), na osnovu čega je utvrđen nivo pouzdanosti na SWFT od 0.932 za Cronbach Alpha, i nivo Inter-Item Correlation od 0.879, i na SWPT od 0.947 za Cronbach Alpha, i nivo Inter-Item Correlation od 0.912. U ovom slučaju nešto veća razlika parametara pripremljenosti u korist SWPT-a, potvrđuje da je ovaj test pouzdaniji za procenu specifične rvačke pripremljenosti.

## 8.2 Diskusija faktorske analize

Faktorskom analizom u oba testa su se izdvojila tri nezavisna faktora (*Tabela 37*). Prvo projektovani faktor u funkciji SWFT-a je objasnio 36.2 % zajedničke varijanse, dok je u odnosu na SWPT prvi faktor je objasnio 41.7 % zajedničke varijanse.

U odnosu na oba testa (SWFT i SWPT), rezultati su pokazali da su dve najznačajnije varijable u prvom faktoru pokazatelji ukupnog broja realizovanih bacanja ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ) u funkciji pokušaja realizacije testa (*Tabela 38 i 39*). Ove varijable imaju visoku projekciju na prvi faktor (SWFT:  $II_{U_B^{\text{Bacanja}}} = 0.965$  i  $I_{U_B^{\text{Bacanja}}} = 0.950$ ; SWPT:  $II_{U_B^{\text{Bacanja}}} = -0.973$  i  $I_{U_B^{\text{Bacanja}}} = -0.957$ ), i predstavljaju najjednostavniji pokazatelj nivoa specifične pripremljenosti odnosno analogiju aktuelne rvačke performanse. Nakon toga u strukturi prvog faktora se nalaze varijable indeksa pripremljenosti za obe varijante testa, izračunate po modelu specifičnog džudo fitnes testa (SWFT:  $I_{SJP^{\text{Indeks}}} = -0.939$  i  $II_{SJP^{\text{Indeks}}} = -0.933$ ; SWPT:  $II_{SJP^{\text{Indeks}}} = 0.954$  i  $I_{SJP^{\text{Indeks}}} = 0.949$ ). Ove varijable u skor, pored broja bacanja uključuju i dostignutu frekvenciju srca neposredno nakon završetka i u prvom minutu oporavka. Drugim rečima, performansa se izračunava na osnovu dvodimenzionalnog modela. Poslednje dve projektovane varijable u prvom faktoru predstavljaju nivo pripremljenosti na primenjenim varijantama testova u funkciji novo-projektovanog indeksa od strane Markovića i saradnika (2017<sup>b</sup>) (SWFT:  $I_{SRP^{\text{Indeks}}} = 0.845$  i  $II_{SRP^{\text{Indeks}}} = 0.813$ ; SWPT:  $I_{SRP^{\text{Indeks}}} = -0.863$  i  $II_{SRP^{\text{Indeks}}} = -0.727$ ). Ove varijable u skor, pored broja bacanja uključuju i dostignutu frekvenciju srca neposredno nakon završetka testa, i u prvom minutu oporavka, kao i metabolički odgovor ogranizma na zadati testovni napor, tj. vrednost dostignute koncentracije laktata u 3. i 5. minutu oporavka. Drugim rečima, pripremljenost se izračunava na osnovu trodimenzionalnog modela. Što više različitih elemenata ulazi u neki model za izračunavanje indeksa performanse, tim će se sama pripremljenost preciznije, tj. bolje opisati, samim tim će se i nivo moguće različitosti minimizovati. To je moguće objašnjenje, zašto su se kao najdiskriminativnije varijable u prvom faktoru, kojim je definisana pripremljenost rvača ostvarena na primenjenim testovima, izdvojile upravo varijable koje za izračunavanje koriste samo jednu dimenziju tj.  $U_B^{\text{Bacanja}}$ , pa zatim su se izdvojile varijable koje za svoje izračunavanje koriste

dve dimenzije tj.  $U_B^{\text{Bacanja}}$  i HR, pa tek zatim varijable koje za svoje izračunavanje koriste tri dimenzije tj.  $U_B^{\text{Bacanja}}$ , HR i La. Mora se imati na umu, da su ispitanici bili selektovani i sistematski visoko trenirani rvači, što znači da su bili, u odnosu na motoričke i fiziološke karakteristike veoma homogena grupa. Više dimenzionalni sistem procene performanse u funkciji motorički i fiziološki homogenije grupe moguć su razlog zašto je u faktorskoj analizi najsloženiji indeks pripremljenosti za rezultat imao i manji nivo osetljivosti, odnosno diskriminativnosti u izdvojenom faktoru. Drugo-projektovani faktor karakterišu metaboličke varijable, tj. odgovor organizma na zadati napor, u rasponu od 0.792 do 0.890 na SWFT-u, tj. u rasponu od 0.842 do 0.940 na SWPT-u (*Tabela 38 i 39*). Treće-projektovani faktor čine varijable funkcionalnog odgovora organizma na zadati napor, ali i u procesu oporavka, čiji nivo diskriminativnosti u trećem izdvojenom faktoru se kreće u rasponu od 0.864 do 0.928 na SWFT-u, tj. u rasponu od 0.812 do 0.944 na SWPT-u (*Tabela 38 i 39*).

Faktorskom analizom svih varijabli definisanih parametara pripremljenosti u odnosu na oba realizovana testa izdvojen je samo jedan faktor (*Tabela 43*), koji objašnjava 80.1 % varijanse, i pritom dokazuje opisivanje iste sposobnosti, tj. specifične fizičke pripremljenosti. Što znači da bez obzira koja od ova dva testa ćemo primeniti za testiranje sportista, merićemo isto, njihovu ispoljenu specifičnu performansu na testovima, tj. proceniti specifičnu pripremljenost sportista. Daljim analizama, u odnosu na utvrđene vrednosti metrijskih karakteristika, utvrdiće se koji test bolje opisuje izmerenu performansu.



### 8.3 Diskusija rezultata osetljivosti testova

U cilju definisanja osetljivosti, bazu ispitanika smo organizovali u funkciji uzrasta, i u funkciji nivoa takmičarske uspešnosti. U funkciji uzrasta ispitanici su podeljeni u dve takmičarsko-uzrasne grupe, dok je u funkciji takmičarske uspešnosti osetljivost posmatrana u odnosu na tri grupe ispitanika. Uzrastom su obuhvaćeni, juniori koji predstavljaju grupu ispitanika u završnoj fazi biološkog sazrevanja, kada počinju da ispoljavaju svoje maksimalne sposobnosti, ali i seniori koji su grupa zrelih rvača kako u biološkom tako i u sportskom smislu. Sa aspekta takmičarske uspešnosti nije bilo lako definisati na koji način organizovati grupe, ali su ipak na kraju organizovane u odnosu na takmičarski nivo u kome rvač nastupa, tj. reprezentacija, učesnici I lige i učesnici II lige Srbije.

Sa ciljem definisanja osetljivosti na specifičnim rvačkim testovima (SWFT i SWPT) u funkciji uzrasta, primenili smo analize razlika (MANOVA i t test). Na osnovu primenjenih analiza (MANOVA) nije utvrđena statistički značajna razlika u odnosu na ispitivane grupe, kako u odnosu na SWFT ( $p = 0.414$ ), tako i u odnosu na SWPT ( $p = 0.173$ ) (Tabela 48 i 49). Detaljnijom analizom razlika grupa (t test) za svaku pojedinačnu varijablu, takođe nije utvrđena značajna razlika, dok se nivo p vrednosti kreće u opsegu od 0.253 do 0.970 za sve varijable na SWFT, a u opsegu od 0.202 do 0.963 za sve varijable na SWPT-u (Tabela 48 i 49). Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da ispitivani testovi nisu dovoljno osetljivi u funkciji takmičarskog uzrasta, kojim je obuhvaćen opseg godina od 18 do 32 (Juniori:  $18.5 \pm 0.71$  godina; Seniori:  $23.1 \pm 3.1$  godina), tj. mogu se odbaciti hipoteze  $H_{11-20}$  osetljivosti testova u funkciji uzrasta.

Nisu rađeni radovi na sličnu temu, ali u radu Mirzaei i Nezhad (2008) u kome su skorom ocenjivana izvođenja rvačkih zahvata i poređena između grupa juniora i seniora nije utvrđena značajna razlika, što nam govori da su već u juniorskom uzrastu rvači tehnički zreli, tj. delimično ide u prilog našem rezultatu. Takođe je rađeno istraživanje (Karninčić et al., 2013), u kome su poređene laktatne vrednosti pionira, kadeta i juniora po završetku jednog rvačkog meča. Ovim istraživanjem je utvrđena statistički značajna razlika između pionira i kadeta, i pionira i juniora, dok razlika između kadeta i juniora nije utvrđena, na osnovu čega je zaključeno da se u kadetskom uzrastu može početi sa

dijagnostikom anaerobnih sposobnosti, što bi značilo da su ove sposobnosti u završnoj fazi razvitka. Rezultati ovog istraživanja takođe indirektno idu u prilog našem istraživanju u kome nije utvrđena značajna razlika u dostignutim laktatnim vrednostima juniora i seniora za isti testovni zadatak. Treba napomenuti da je grupu juniora činilo dosta reprezentativaca, što se može videti i u *Tabeli 50*, gde se kroz deskriptivnu statistiku osnovnih podataka o ispitanicima može uočiti da je grupa koju čine reprezentativci prosečno najmlađa testirana grupa.

Sa ciljem definisanja osetljivosti na specifičnim rvačkim testovima (SWFT i SWPT) u funkciji nivoa takmičarske uspešnosti, primenili smo analize razlika (MANOVA i ANOVA i t test). Na osnovu rezultata MANOVE, utvrđene su značajne razlike ( $p = 0.001$ ) generalno posmatramo za sve praćene varijable, kako na SWFT-u tako i na SWPT-u, u odnosu na tri grupe različitog nivoa uspešnosti (*Tabela 53 i 58*). Na osnovu toga pristupilo se daljim analizama razlika kako bi se što preciznije utvrdio nivo osetljivosti. S tim u vezi varijable su organizovane u grupe prema srodnosti (broj bacanja po pojedinačnim segmentima testa i ukupno; laktatne vrednosti; funkcionalne vrednosti; izvedeni indeksi uspešnosti), kako bi se prvo utvrdio generalni nivo osetljivosti posmatranih grupa varijabli.

Na SWFT-u, prva grupa varijabli, tj. broj bacanja je posmatran parcijalno kroz tri jednaka dela testa, ali i kao ukupan broj bacanja na testu ( $SWFT\_A^{Bacanja}$ ,  $SWFT\_B^{Bacanja}$ ,  $SWFT\_C^{Bacanja}$ ,  $SWFT\_U_B^{Bacanja}$ ). U odnosu na posmatranu grupu varijabli, MANOVA testom je utvrđena statistički značajna razlika ( $p = 0.000$ ) u funkciji testiranih grupa različite uspešnosti (*Tabela 54*). Na osnovu ANOVA testa možemo uvideti značajnu razliku između ispitivanih grupa uspešnosti za svaku od navedenih varijabli broja bacanja na testu pojedinačno ( $SWFT\_A^{Bacanja}$ ,  $SWFT\_B^{Bacanja}$ ,  $SWFT\_C^{Bacanja}$ ,  $SWFT\_U_B^{Bacanja}$ ), i to za svaku na nivou  $p = 0.000$ . Na osnovu prethodnih rezultata utvrdili smo postojanje značajnih razlika generalno u odnosu na broj bacanja na testu, kao i u odnosu na definisane varijable broja bacanja na testu u odnosu na posmatrane segmente testa. Ali ipak nismo utvrdili precizno između kojih grupa se javljaju utvrđene razlike, što nam definiše nivo osetljivosti posmatranih varijabli, tj. testa. Rezultatima t testa utvrđene su međusobne razlike posmatranih grupa uspešnosti u odnosu na praćene varijable broja bacanja.

Statistički značajna razlika nije utvrđena samo u varijabli broja bacanja u prvih 30 sekundi na testu (SWFT\_A<sup>Bacanja</sup>), tj. u odnosu Rerezentacija-Prva liga gde je utvrđen nivo  $p = 0.231$ , što samo govori da su ispitanici ovih grupa ulazili u test istim intezitetom, dok je kasniji različiti nivo pada inteziteta izvođenja detektovan i značajnim statističkim razlikama između pomenutih grupa. Utvrđene razlike između ispitivanih grupa u funkciji broja bacanja na SWFT-u kreću se u opsegu  $p = 0.000 - 0.047$ . Treba napomenuti da je u varijabli ukupan broj bacanja kao jednodimenzionalni model (SWFT\_U<sup>Bacanja</sup>), utvrđena značajna razlika između sve tri ispitivane grupe, tj. u odnosu Rerezentacija-Prva liga  $p = 0.006$ , dok je u odnosu Druge lige sa bolje rangiranim grupama  $p$  vrednost iznosila 0.000 (Tabela 54). Na osnovu ovih rezultata možemo zaključiti da je jednodimenzionalni model izračunavanja pripremljenosti na SWFT-u osetljiv u odnosu na sve testirane nivoe takmičarske uspešnosti, time je  $H_{11}$  hipoteza u potpunosti potvrđena.

Drugu grupu varijabli činile su laktatne vrednosti na SWFT-u ( $La^{3min.}$  i  $La^{5min.}$ ), u kojoj na osnovu MANOVA testa nije utvrđena generalna razlika ( $p = 0.975$ ) u odnosu na ispitivane grupe uspešnosti. Daljom analizom razlika između grupa (ANOVA), posmatrano pojedinačno u odnosu na ispitivane varijable takođe nije utvrđena značajna razlika, tj.  $p$  vrednost za varijablu SWFT\_ $La^{3min.}$  iznosi 0.865, a za varijablu SWFT\_ $La^{5min.}$  iznosi 0.783 (Tabela 55). Na osnovu ovih rezultata možemo zaključiti da bez obzira na takmičarski nivo ispitanika metabolička reakcija organizma na zadati testovni zadatak je ista, na osnovu čega možemo odbaciti hipotezu  $H_{15}$  kao neosnovanu.

Do istih rezultata se došlo i za grupu varijabli koje karakterišu funkcionalni odgovor organizma ( $HR^{0min.}$ ,  $HR^{1min.}$ ,  $HR^{2min.}$ ,  $HR^{3min.}$ ,  $HR^{4min.}$ ,  $HR^{5min.}$ ), tj. ipak nije utvrđena statistički značajna razlika ( $p = 0.051$ ) između ispitivanih grupa takmičarske uspešnosti. U odnosu na pojedinačne varijable analizom razlika ANOVA, takođe je izostala značajna razlika između ispitivanih grupa uspešnosti ( $p = 0.314 - 0.900$ ), što takođe uzrokuje odbacivanje hipoteze  $H_{13}$  kao neosnovanu (Tabela 56).

Izvedeni indeksi karakterišu dvodimenzionalni (SWFT\_SJF<sup>Indeks</sup>) i trodimenzionalni (SWFT\_SRP<sup>Indeks</sup>) prostor parametara pripremljenosti na SWFT-u. MANOVA testom utvrđena je značajne razlike ( $p = 0.000$ ) između ispitivanih grupa uspešnosti, a u funkciji izvedenih indeksa pripremljenosti (Tabela 57). Dalje razlike između ispitivanih grupa, a u

funkciji pojedinačnih varijabli indeksa uspešnosti utvrđene su ANOVOM, i to na nivou  $p = 0.000$  za obe varijable. T testom su utvrđene međusobne razlike posmatranih grupa uspešnosti, tj. uvrđene su značajne razlike ( $p = 0.000 - 0.015$ ) između Druge lige i uspešnih takmičarskih grupa u funkciji obe ispitivane varijable ( $SWFT\_SJF^{Indeks}$ ,  $SWFT\_SRP^{Indeks}$ ), dok je izostala statistički značajna razlika između Reptrezentacije i Prve lige takođe u obe ispitivane varijable ( $SWFT\_SJF^{Indeks}$ :  $p = 0.263$ ,  $SWFT\_SRP^{Indeks}$ :  $p = 0.078$ ) (Tabela 57). Može se reći da su izvedeni indeksi osetljivi, ali ne u dovoljnoj meri da detektuju i minimalne razlike u nivou pripremljenosti, gde se na osnovu ovakvih rezultata ne mogu u potpunosti prihvatiti hipoteze  $H_{17}$  i  $H_{19}$ .

Poređenjem dobijenih rezultata, sa prethodnim istraživanjem (Marković et al., 2018<sup>a</sup>) u kome su testirani rvači Prve i Druge rvačke lige Srbije na Specific Wrestling Fitness Test-u, potvrđene su razlike rezultata u odnosu na posmatrane parametre pripremljenosti u funkciji istih testiranih grupa, kao i odsustvo razlika sa aspekta funkcionalnog odgovora organizma.

Na SWPT-u, broj bacanja je praćen u šest zadatih vremenskih perioda za maksimalni intezitet bacanja, ali naravno i kao ukupan broj bacanja na celom testu ( $SWPT\_A^{Bacanja}$ ,  $SWPT\_B^{Bacanja}$ ,  $SWPT\_C^{Bacanja}$ ,  $SWPT\_D^{Bacanja}$ ,  $SWPT\_E^{Bacanja}$ ,  $SWPT\_F^{Bacanja}$ ,  $SWPT\_U_B^{Bacanja}$ ). U odnosu na posmatranu grupu varijabli MANOVA testom je utvrđena statistički značajna razlika ( $p = 0.000$ ) u funkciji testiranih grupa različite uspešnosti (Tabela 59). Na osnovu ANOVA testa možemo uvideti značajnu razliku između ispitivanih grupa uspešnosti za svaku od navedenih varijabli broja bacanja na testu pojedinačno, i to za svaku na nivou  $p = 0.000$ . Na osnovu prethodnih rezultata utvrdili smo postojanje značajnih razlika generalno u odnosu na broj bacanja na SWPT-u, kao i u odnosu na definisane varijable broja bacanja na testu u odnosu na posmatrane grupe. Na taj način nismo utvrdili precizno između kojih grupa se javljaju utvrđene razlike, što nam definiše nivo osetljivosti posmatranih varijabli, tj. testa. Rezultatima t testa utvrđene su međusobne razlike posmatranih grupa uspešnosti u odnosu na praćene varijable broja bacanja. Značajna razlika nije utvrđena ( $p = 0.167$ ) samo u varijabli koja označava broj bacanja na samom početku SWPT-a, tj. u broju bacanja maksimalnim intezitetom 20 sekundi u prvom minutu testa ( $SWPT\_A^{Bacanja}$ ), u odnosu na grupe Reptrezentacija i Prva

liga. Ovakvi rezultati potvrđuju dobijene rezultate razlika sa SWFT-a, na osnovu čega možemo tvrditi da obe grupe testove započnu istim intezitetom, nakon čega prvoligaši brže padaju u intezitetu realizacije bacanja, a sve zbog manjeg nivo pripremljenosti. Razlike između ispitivanih grupa u funkciji broja bacanja na SWPT-u kreću se u opsegu  $p = 0.000 - 0.010$ . Bitno je naglasiti da je za ukupan broj bacanja kao jednodimenzionalni model ( $SWPT\_U_B^{Bacanja}$ ), utvrđena značajna razlika između sve tri ispitivane grupe, tj. u odnosu Reprezentacija - Prva liga  $p = 0.002$ , Reprezentacija - Druga liga  $p = 0.000$ , a u odnosu Prva liga - Druga lige  $p = 0.001$  (Tabela 59). Možemo zaključiti da je jednodimenzionalni model izračunavanja pripremljenosti na SWPT-u osetljiv u odnosu na sve testirane nivoe takmičarske uspešnosti, kao i na SWFT-u, na osnovu čega u potpunosti možemo prihvatiti hipotezu  $H_{12}$ .

Laktatne vrednosti činile su drugu grupu varijabli na SWPT-u ( $La^{3min.}$  i  $La^{5min.}$ ), u kojoj na osnovu MANOVA testa nije utvrđena generalna razlika ( $p = 0.898$ ) u odnosu na ispitivane grupe uspešnosti (Tabela 60). Aanalizom razlika između grupa u funkciji svake pojedinačne varijable (ANOVA), takođe nije utvrđena značajna razlika, tj. za  $SWPT\_La^{3min.}$   $p$  vrednost je iznosila 0.892, dok za  $SWPT\_La^{5min.}$  iznosi 0.704. Ovakvi rezultati potvrđuju utvrđene rezultate ostvarene na SWFT-u, tj. da je bez obzira na takmičarski nivo ispitanika metabolička reakcija organizma na zadati testovni zadatak ista, kako u kraćim tako i u dužim testovim zadacima, i pritom takođe odbacuje hipotezu  $H_{16}$  koja ide u prilog osetljivosti metaboličke reakcije u funkciji različitih ispitivanih grupa na SWPT-u.

Isti rezultati su potvrđeni u odnosu na funkcionalni odgovor organizma na zadato opterećenje, tj. odsustvo razlika (MANOVA:  $p = 0.104$ ) između testiranih grupa različite takmičarske uspešnosti u funkciji ispitivane grupe varijabli ( $HR^{0min.}$ ,  $HR^{1min.}$ ,  $HR^{2min.}$ ,  $HR^{3min.}$ ,  $HR^{4min.}$ ,  $HR^{5min.}$ ). U odnosu na pojedinačne varijable analizom razlika ANOVA, takođe je izostala značajna razlika između ispitivanih grupa uspešnosti ( $p = 0.170 - 0.990$ ), na osnovu čega se odbacuje hipoteza  $H_{14}$  kao neosnovana (Tabela 61).

Izvedeni indeksi predstavljaju višedimenzionalni prostor ( $SWPT\_SJF^{Indeks}$ ,  $SWPT\_SRP^{Indeks}$ ) koji sveobuhvatnije opisuje pripremljenost na SWPT-u. U funkciji izvedenih indeksa pripremljenosti, MANOVA testom utvrđena je značajne razlike ( $p =$

0.000) između ispitivanih grupa uspešnosti (*Tabela 62*). Razlike između ispitivanih grupa, a u funkciji pojedinačnih varijabli indeksa uspešnosti utvrđene su ANOVOM, i to na nivou  $p = 0.000$  za obe varijable. Međusobne razlike posmatranih grupa uspešnosti utvrđene su T testom, na osnovu kojih su utvrđene značajne razlike ( $p = 0.000 - 0.033$ ) između Druge lige i uspešnijih takmičarskih grupa u funkciji obe ispitivane varijable (SWPT\_SJF<sup>Indeks</sup>, SWPT\_SRP<sup>Indeks</sup>). Poređenjem postignutih rezultata ispitivanih grupa Reprezentacije i Prve lige, u odnosu na SJF<sup>Indeks</sup> utvrđena je statistički značajna razlika i to na nivou  $p = 0.026$ , dok je u odnosu na SRP<sup>Indeks</sup> značajna statistička razlika izostavljena ali ipak na granici značajnosti ( $p = 0.060$ ). Dvodimenzionalni model za procenu pripremljenosti rvača na SWPT-u (SWPT\_SJF<sup>Indeks</sup>) ima dovoljan nivo osetljivosti u odnosu na sve ispitivane grupe takmičarske uspešnosti, čime se potvrđuje definisana hipoteza H<sub>18</sub>, dok je hipoteza H<sub>20</sub> koja govori o osetljivosti trodimenzionalnog modela za procenu pripremljenosti delimično potvrđena.

Poređenjem sa prethodnim istraživanjem (Marković et al., 2018<sup>b</sup>) u kome su testirani rvači Prve i Druge rvačke lige Srbije na Specific Wrestling Performance Test-u, takođe su potvrđene razlike rezultata u odnosu na posmatrane parametre pripremljenosti u funkciji istih testiranih grupa, kao i odsustvo razlika sa aspekta metaboličkog odgovora organizma, i delimično odsustvo razlika sa aspekta funkcionalnog odgovora organizma.

## 9. ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati su pokazali da „Specific Wrestling Fitness Test“ i „Specific Wrestling Performance Test“, imaju validne metrološke karakteristike u smislu merenja aktuelnog nivoa specifične pripremljenosti rvača, odnosno može se tvrditi da su pouzdane metode procene nivoa dostignute specifične radne sposobnosti kao mere specifične pripremljenosti u rvačkom sportu.

Posmatrajući samo definisane finalne modele za procenu pripremljenosti ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ), tj. njihove ostvarene vrednosti pouzdanosti, utvrđeno je da je model testiranja „dan-za-dan“ pouzdanija metoda uzorkovanja merenih atributa pripremljenosti, bez obzira na primenjenu varijantu testa. Na osnovu ostvarenih vrednosti parametara pouzdanosti (Cronbach Alpha - SWFT: 0.932, SWPT: 0.947), posmatrano u funkciji definisanih finalnih modela pripremljenosti ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ), utvrđeno je da je „Specific Wrestling Performance Test“ u određenoj meri pouzdaniji test za procenu specifične rvačke pripremljenosti.

Na osnovu dobijenih rezultata nije utvrđena statistički značajna razlika u funkciji osetljivost testova (SWFT i SWPT), u odnosu na različiti takmičarski uzrast (Juniori i Seniori). U prilog ovakvih rezultata treba naglasiti da je grupu reprezentativaca činilo dosta juniora, iz razloga teže dostupnosti seniorskih reprezentativaca zbog procesa pripreme za najelitnija takmičenja, a u nadi da će buduća istraživanja iskristalisati dobijene rezultate. U funkciji različite takmičarske uspešnosti (Reprezentacija, Prva liga i Druga liga), a u odnosu na ispoljenu performansu na testovima, utvrđen je različit nivo osetljivosti ispitivanih varijanti testova, kao i pojedinačnih varijabli. Za metaboličke i funkcionalne varijable nije utvrđen statistički značajan nivo osetljivosti između posmatranih grupa, što je pokazalo da je reakcija organizma na zadato testovno opterećenje bila vrlo slična bez obzira na pripadnost takmičarskoj grupi. Specifični rvački performans indeks ( $SRP^{\text{Indeks}}$ ), kao najsloženiji model za procenu pripremljenosti nije pokazao dovoljan nivo osetljivosti u odnosu na sve tri grupe različitog nivoa uspešnosti u funkciji oba testa. Specifični džudo fitnes indeks ( $SJF^{\text{Indeks}}$ ) takođe nije pokazao dovoljan nivo osetljivosti u funkciji SWFT-a, dok je u funkciji SWPT-a ostvario statistički značajnu osetljivosti, tj. kod ovog indeksa utvrđene su statistički značajne razlike između ispitivanih grupa različite takmičarske

uspešnosti. Ukupan broj bacanja ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ), kao najjednostavniji model za procenu specifične pripremljenosti rvača je najosetljivija varijabla, tj. kod nje je utvrđena statistički značajna razlika između sve tri ispitivane grupe različitog takmičarskog nivoa na oba ispitivana testa.

Pojedinačnom faktorizacijom svih varijabli na oba posmatrana testa izdvojena su po tri faktora identične raspodele. Izdvojeni faktori su izuzetno precizno strukturirani, tako da prvi faktor čine isključivo varijable kojima je procenjena specifična pripremljenost testiranih rvača ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ), drugi faktor isključivo čine metaboličke tj. laktatne varijable ( $La^{3\text{min.}}$  i  $La^{5\text{min.}}$ ), dok treći faktor čine isključivo funkcionalne tj. varijable frekvencije srca ( $HR^{0\text{min.}}$ ,  $HR^{1\text{min.}}$ ). Na osnovu rezultata, pripadnosti istom faktoru posmatrano za svaki test pojedinačno, može se tvrditi da sva tri modela za procenu pripremljenosti pripadaju istom prostoru, tj. opisuju istu sposobnost. Faktorizacijom definisanih parametara pripremljenosti za oba testa izdvojen je samo jedan faktor, što dokazuje da ispoljena performansa na oba posmatrana testa opisuje isti prostor merenja, odnosno specifičnu fizičku pripremljenost rvača. Zbog generalno visoke projekcije na isti faktor, sve varijable rvačke pripremljenosti mogu biti uspešno implementirani u sistemu treninga i budućih istraživanja, jer su rezultati ove disertacije pokazali da opisuju istu sposobnost, tj. istovetan tip fizičke pripremljenosti rvača.

Na osnovu dobijenih rezultata i izvedenih zaključaka o pojedinačnoj praktičnoj primenljivosti definisanih varijabli može se tvrditi da su glavne hipoteze generalno potvrđene, a one glase:

**H<sub>G1</sub>** – Moguće je izvršiti pouzdano i osetljivo dijagnostikovanje parametara pripremljenosti rvača, primenom specifičnog rvačkog fitness testa - „Specific Wrestling Fitness Test“ (SWFT).

**H<sub>G2</sub>** – Moguće je izvršiti pouzdano i osetljivo dijagnostikovanje parametara pripremljenosti rvača, primenom specifičnog testa rvačke performanse - „Specific Wrestling Performance Test“ (SWPT).



Ovakav zaključak se zasniva na sledećim činjenicama i to:

- Moguće je izvršiti pouzdano i osetljivo dijagnostikovanje pripremljenosti rvača primenom varijable ukupnog broja bacanja ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ) kao jednodimenzionalnog modela za procenu specifične pripremljenosti na Specific Wrestling Fitness Test-u (SWFT).
- Moguće je izvršiti pouzdano i osetljivo dijagnostikovanje pripremljenosti rvača primenom varijable ukupnog broja bacanja ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ) kao jednodimenzionalnog, i specifičnog džudo fitnes indeksa ( $SJF^{\text{Indeks}}$ ) kao dvodimenzionalnog modela za procenu specifične pripremljenosti na Specific Wrestling Performance Test-u (SWPT).

U odnosu na postavljene pomoćne hipoteze pouzdanosti, i to hipoteze od  $H_1$  do  $H_{10}$ , a koje se odnose na ukupan broj bacanja ( $H_1$  i  $H_2$ ), izmerenu frekvenciju srca kao pokazatelja specifične funkcionalne pripremljenosti ( $H_3$  i  $H_4$ ), izmerene koncentracije laktata kao pokazatelja specifične metaboličke pripremljenosti ( $H_5$  i  $H_6$ ) i definisanih indeksa pripremljenosti u odnosu na primenjene modele složenosti izračunavanja ( $H_7$  do  $H_{10}$ ), može se tvrditi da su one potvrđene u potpunosti jer je utvrđeno da su sve statistički značajno pouzdane.

Pomoćne hipoteze u funkciji osetljivosti primenjenih testova, prikazane su od  $H_{11}$  do  $H_{20}$ . Iz ove grupe pomoćnih hipoteza možemo izdvojiti one koje su u potpunosti prihvaćene, a koje se odnose na osetljivost varijable ukupnog broj bacanja na oba testa ( $H_{11}$  i  $H_{12}$ ), i osetljivost varijable izvedenog specifičnog džudo fitnes indeksa na SWPT-u ( $H_{18}$ ). U delimično prihvaćene hipoteze, a na osnovu ograničenog nivoa osetljivosti, tj. nemogućnosti utvrđivanja minimalnih razlika u nivou pripremljenosti, možemo svrstati, osetljivost izvedenog specifičnog džudo fitnes indeksa na SWFT-u ( $H_{17}$ ), kao i osetljivost izvedenog trodimenzionalnog modela specifične pripremljenosti rvača u odnosu na oba testa ( $H_{19}$  i  $H_{20}$ ). Pomoćne hipoteze koje se tiču osetljivosti, izmerene frekvencije srca kao pokazatelja specifične funkcionalne pripremljenosti ( $H_{13}$  i  $H_{14}$ ) i izmerene koncentracije laktata kao pokazatelja specifične metaboličke pripremljenosti ( $H_{15}$  i  $H_{16}$ ) mogu se u potpunosti odbaciti, jer nije utvrđena statistički značajna razlika između ispitivanih takmičarskih grupa.

Dalja istraživanja treba da obezbede, podatke o finalnoj eksternoj validnosti pomenutih testova za procenu specifične rvačke pripremljenosti u odnosu na različit uzrast i pol rvača, u odnosu na različite takmičarske nivoe rvača, ali i u odnosu na različite internacionalne aspekte selekcije i treninga vrhunskih rvača.

## 10. PRAKTIČNE APLIKACIJE

I pored utvrđenih metrijskih karakteristika testova, u cilju primenljivosti testova neophodno je kreirati normative, kao inicijalne vrednosti za komparaciju postignutih rezultata. Jedan od ciljeva ove doktorske disertacije je definisanje normativa sva tri modela za procenu pripremljenosti ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ,  $SJF^{\text{Indeks}}$ ,  $SRP^{\text{Indeks}}$ ) u odnosu na obe varijante testa (SWFT, SWPT). U skladu sa pomenutim ciljem u *Tabeli 63* prikazane su normativne vrednosti u funkciji definisanih parametara pripremljenosti na oba specifična rvačka testa, kao sedmostepeni model ocenjivanja:

1 – Izuzetan deficit	4 – Dobro	7 – Superiorno
2 – Ne zadovoljava	5 – Vrlo dobro	
3 – Ispod proseka	6 – Odlično	

*Tabela 63. Normativne vrednosti*

Način izračunavanja	Ukupan broj bacanja		Specifični džudo fitness indeks		Specifični rvački performans indeks	
	SWFT	SWPT	SWFT	SWPT	SWFT	SWPT
<b>Superiorno</b>	$36 \geq$	$53 \geq$	$\leq 9.3$	$\leq 6.1$	$455.0 \geq$	$754.1 \geq$
<b>Odlično</b>	34 - 35	49 - 52	9.4 - 10.4	6.2 - 7.1	422.9 - 454.9	694.9 - 754.0
<b>Vrlo dobro</b>	31 - 33	45 - 48	10.5 - 11.5	7.2 - 8.1	390.7 - 422.8	635.6 - 694.8
<b>Dobro</b>	26 - 30	37 - 44	11.6 - 13.9	8.2 - 10.1	326.4 - 390.6	517.0 - 635.5
<b>Ispod proseka</b>	24 - 25	33 - 36	14.0 - 15.0	10.2 - 11.0	294.2 - 326.3	457.8 - 516.9
<b>Ne zadovoljava</b>	21 - 23	29 - 32	15.1 - 16.1	11.1 - 12.0	262.1 - 294.1	398.5 - 457.7
<b>Izuzetan deficit</b>	$\leq 20$	$\leq 28$	$16.2 \geq$	$12.1 \geq$	$\leq 262.0$	$\leq 398.4$

*Tabela 64. Primer prosečnih ocena ostvarenih u testovima u odnosu na definisane norme*

Način izračunavanja	Ukupan broj bacanja		Specifični džudo fitness indeks		Specifični rvački performans indeks	
	SWFT	SWPT	SWFT	SWPT	SWFT	SWPT
<b>Grupa:</b>						
<b>Reprezentacija</b>	6.2	6.3	5.9	6.0	6.0	6.4
<b>Prva liga</b>	5.4	5.2	5.5	5.1	4.8	5.2
<b>Druga liga</b>	3.6	3.4	3.9	3.7	3.5	3.9

Sa ciljem utvrđivanja primenljivosti normativa u *Tabeli 64* prikazane su ostvarene prosečne vrednosti modela za procenu pripremljenosti u funkciji oba testa, a u odnosu na ispitivane grupe takmičarske uspešnosti. Na ovaj način se može uočiti jasna razlika u ostvarenim rezultatima, tj. potvrditi mogućnost procene pripremljenosti na specifičnim rvačkim testovima. Na osnovu rezultata na testovima biće moguće realizovati poređenja sa već utvrđenim normama, ali i kontinuirani sistem praćenja napretka specifične performanse svakog sportiste ponaosob, kao i kontrolisati primenjene metode treninga, kako u opštem smislu, tako i u odnosu na posledice efekata brzog gubitka telesne mase na ispoljavanje nivoa specifične rvačke pripremljenosti. Dobijeni rezultati trebali bi da pomognu i usmere sportske stručnjake u rvačkom sportu da na odgovarajući način izvrše modelovanje trenažne aktivnosti, odnosno da trening rvača omogući maksimalnu efikasnost boraca na takmičenju, i time ostvari što bolji uspeh.

Generalno, na osnovu sveukupnih rezultata ove disertacije, a za potrebe rvačke prakse može se dati preporuka o optimalnoj praktičnoj upotrebljivosti sledećih varijanti testova i indeksa izračunavanja specifične pripremljenosti, a u funkciji informativne složenosti izračunavanja:

- U slučaju korišćenja jednodimenzionalnog modela ( $U_B^{\text{Bacanja}}$ ), tj. izračunavanja specifične pripremljenosti samo na osnovu ukupnog broja bacanja, najoptimalnije je koristiti „Specific Wrestling Fitness Test“.
- U slučaju korišćenja dvodimenzionalnog modela ( $SJF^{\text{Indeks}}$ ), gde se pored ukupnog broja bacanja koriste i vrednosti dostignute frekvencije srca neposredno nakon i u prvom minutu oporavka, najoptimalnije je koristiti „Specific Wrestling Performance Test“.
- U slučaju korišćenja trodimenzionalnog modela ( $SRP^{\text{Indeks}}$ ), gde se pored ukupnog broja bacanja i vrednosti dostignutih frekvencija srca koriste i vrednosti izmerenih koncentracija laktata u 3. i 5. minutu oporavka, najoptimalnije je koristiti „Specific Wrestling Performance Test“.

## 11. LITERATURA

1. Alihanov, I.I. (1984). Biomehaničke osnove tehnike sportske borbe. *Teorija i praksa fizičke kulture*, 12.
2. Алексеев, А.Ф., & Клименко, И.А. (2010). Моделирование тренировочных заданий в единоборствах. *Физическое воспитание студентов*, (2), 3-6.
3. Amtmann, J. (2011). High intensity training and the mixed martial artist. *Advancements in the Scientific Study of Combative Sports*, 13-39.
4. Amtmann, J.A., Amtmann, K.A., & Spath, W.K. (2008). Lactate and rate of perceived exertion responses of athletes training for and competing in a mixed martial arts event. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 645-647.
5. Arslanoğlu, E., Şenel, O., & Aydoğmuş, M. (2015). Weight loss and lactic acid relation during wrestling match in elite Greco-Roman wrestlers. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 1(4), 01-06.
6. Aschenbach, W., Ocel, J., Craft, L., Ward, C., Spangenburg, E., & Williams, J. (2000). Effect of oral sodium loading on high-intensity arm ergometry in college wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 669-675.
7. Ashkinazi, S.M., & Bavykin, E.A. (2014). Improvement of system of special physical training of athletes of complex (mixed) martial arts. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*, (6), 94-98.
8. Astrand, P.O., Rodahl, K., Dahl, A.H., & Stromme, B.S. (2003). *Textbook of work physiology – Physiological bases of exercise* (Fourth Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
9. Azize, J. (2002). Wrestling as a symbol for maintaining the order of nature in ancient Mesopotamia. *Journal of Ancient Near Eastern Religions*, 2(1), 1-26. doi: 10.1163/156921202762733860
10. Baić, M., Sertić, H., & Starosta, W. (2007). Differences in physical fitness levels between the classical and the free style wrestlers. *Kinesiology*, 39(2), 142-149.
11. Barbas, I., Fatouros, I.G., Douroudos, I.I., Chatzinikolaou, A., Michailidis, Y., Draganidis, D., Jamurtas, A.Z., Nikolaidis, M.G., Parotsidis, C., Theodorou, A.A.,

- Katrabasas, I., Margonis, K., Papassotiriou, I., & Taxildaris, K. (2010). Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament. *European Journal of Applied Physiology*, 111(7), 1421-1436.
12. Barbas, I., Giannakou, E., Aggeloussis, N., & Gourgoulis, V. (2017). 3D DUTH wrestling dummy and training. *Proceedings book: International scientific and professional conference on wrestling: "Applicable research in wrestling"*. (pp. 52-55). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, Zagreb: Faculty of Kinesiology.
13. Callan, S.D., Brunner, D.M., Devolve, K.L., Mulligan, S.E., Hesson, J., Wilber, R.L., & Kearney, J.T. (2000). Physiological profiles of elite Freestyle wrestlers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 162-169.
14. Carvalho, H.M., Coelho e Silva, M.J., Figueiredo, A.J., Goncalves, C.E., Castagna, C., Philippaerts, R.M., & Malina, R.M. (2011). Cross-validation and reliability of the line-drill test of anaerobic performance in basketball players 14–16 years. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(4), 1113-1119.
15. Chino, K., Saito, Y., Matsumoto, S., Yanagawa, Y., Ikeda, T., Kukidome, T., Fukashiro, S., & Sato, M. (2012). A 300-m intermittent running test to evaluate whole body endurance in wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 2(2), 25-35.
16. Cinar, G., & Tamer, K. (1994). Lactate profiles of wrestles who participated in 32nd European free-style wrestling championship in 1989. *Journal of Sports Medicine And Physical Fitness*, 34, 156-160.
17. Ćirković, Z., Jovanović, S. & Kasum, G. (2008). *Narodno i sportsko rvanje*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, FSFV.
18. Ćirković, Z., Jovanović, S., & Kasum, G. (2010). *Borenja*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, FSFV.
19. Curby, D. (2005). Science of Wrestling. *Annual Review*, 45-49.
20. Curby, D. (2010). Development of a testing program for maximizing wrestling performance. *Annual Review of Wrestling Research*, 32-41.

21. Dahovskij, V.S., Vengljarskij, G.B., Arustamov, G.A., Leščenko, S.S. (1987). Izučavanje informativnosti nekih kriterijuma ocene fizičke i funkcionalne pripreme rvača. *Teorija i praksa fizičke kulture*, 4.
22. Dal Pupo, J., Gheller, R.G., Dias, J.A., Rodacki, A.L.F., Moro, A.R.P., & Santos, S.G. (2014). Reliability and validity of the 30-s continuous jump test for anaerobic fitness evaluation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 650-655.
23. De Oliveira, S.N., Follmer, B., De Moraes, M.A., Dos Santos, J.O.L., Bezerra, E.S., Gonçalves, H.J.C., & Rossato, M. (2015). Physiological profiles of North Brazilian mixed martial artists (MMA). *Journal of Exercise Physiology Online*, 18(1), 56-61.
24. De Vries, H.A. (1967). *Fiziologija fizičkih napora u sportu i fizičkom vaspitanju*. Beograd: Republička zajednica fizičke kulture, SR Srbije.
25. Del Vecchio, F.B., & Ferreira, J.L.M. (2013). Mixed Martial Arts: Conditioning routines and physical fitness assessment of fighters from Pelotas/RS. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 35(3), 611-626.
26. Del Vecchio, F.B., & Franchini, E. (2013). Specificity of high-intensity intermittent action remains important to MMA athletes' physical conditioning: Response to paillard (2011). *Perceptual and Motor Skills*, 116(1), 233-234. doi: 10.2466/25.05.PMS.116.1.233-234
27. Detanico, D., & Santos, S.G. (2012). Especific evaluation in judo: a review of methods. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 14(6), 738-748.
28. Dizdar, D. (2006). *Kvantitativne metode*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
29. Dokmanac, M. (1996). *Analiza Olimpijskog turnira u rvanju - Atlanta 1996*. Beograd: RSS.
30. Dokmanac, M. (2000). *Komparacija rezultata postignutih na svetskim prvenstvima u rvanju grčko-rimskim stilom 1997. i 1998. godine* (Master rad). Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.
31. Dopsaj, M. (2009). Analiza takmičarske aktivnosti u funkciji definisanja modelskih pokazatelja taktike plivanja na deonici od 100m. U: Koprivica, V., & Juhas, I., (Ur.), *Zbornik radova: Međunarodna naučna konferencija "Teoriski, metodološki i*

- metodički aspekti takmičenja i pripreme sportista*". (str. 23-28). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu.
32. Dopsaj, M., & Janković, R. (2014). Validnost poligona specifične spretnosti kod studenata KPA: Metabolički i funkcionalni pokazatelji fizičkog opterećenja. *NBP – Journal Criminalistics and Law*, 19(1), 185-199.
  33. Dopsaj, M., Markovic, M., Kasum, G., Jovanovic, S., Koropanovski, N., Vukovic, M. & Mudric, M. (2017). Discrimination of different body structure indexes of elite athletes in combat sports measured by multi frequency bioimpedance method. *International Journal of Morphology*, 35(1), 199-207.
  34. Dopsaj, M., Matković, I., Thanopoulos, V., & Okičić, T. (2003). Reliability and validity of basic kinematics and mechanical characteristics of pulling force in swimmers measured by the method of tethered swimming with maximum intensity of 60 seconds. *Facta Universitatis - Physical Education and Sport*, 1(10), 11-22.
  35. Đorđević-Nikić, M. (2002). *Ishrana sportista*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu.
  36. Eichmann, B., Kobes, J., Sherve, C., Aho, A., & Saghiv, M. (2017). The University of Mary Wrestling Anaerobic Performance Test (UMWAPT) – A Wrestling Specific New Protocol. In: Baić. M., Drid. P., Starosta. W., Curby. D., & Karninčić. H., (Eds.), *Proceedings book-International scientific and professional conference on wrestling: "Applicable research in wrestling"*, (pp. 91-99). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, Zagreb: Faculty of Kinesiology.
  37. Farzad, B., Gharakhanlou, R., Agha-Alinejad, H., Curby, D., Bayati, M., Bahraminejad, M., & Maestu, J. (2011). Physiological and performance changes from the addition of a sprint interval program to wrestling training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2392-2399.
  38. Franchini, E., Nakamura, F.Y., Takito, M.Y., Kiss, M.A., & Sterkowicz, S. (1998). Specific fitness test developed in Brazilian judoists. *Biology of Sport*, 15: 165-170.
  39. Franchini, E., Nunes, A.V., Moraes, J.M., & Del Vecchio, F.B. (2007). Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *Journal of Physiological Anthropology*, 26, 59-67.



40. Franchini, E., Takito, M.Y., Kiss, M.A.P.D.M., & Sterkowicz, S. (2005<sup>a</sup>). Physical fitness and anthropometric differences between elite and nonelite judo players. *Biology of Sport*, 22, 315-328.
41. Franchini, E., Yuri Takito, M., & Cássio de Moraes Bertuzzi, R. (2005<sup>b</sup>). Morphological, physiological and technical variables in high-level college judoists. *Archives of Budo*, 1, 1-7.
42. Franchini, E., Takito, M.Y., Nakamura, F.Y., Matsushigue, K.A., & Kiss, M.A.P.D. (2003). Effects of recovery type after a judo combat on blood lactate removal and performance in an intermittent anaerobic task. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43, 424-431.
43. Garbouj, H., Selmi, M.A., Haj Sassi, R., Haj Yahmed, M., Chamari, K., & Chaouachi, A. (2016). Do maximal aerobic power and blood lactate concentration affect Specific Judo Fitness Test performance in female judo athletes?. *Biology of Sport*, 33, 367-372.
44. García-Pallarés, J., López-Gullón, J.M., Muriel, X., Diaz, A., Izquierdo, M. (2011). Physical fitness factors to predict male Olympic wrestling performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 1747-1758.
45. Gierczuk, D., & Bujak, Z. (2014). Reliability and accuracy of batak lite tests used for assessing coordination motor abilities in wrestlers. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 21, 72-76.
46. Gierczuk, D., & Ljach, W. (2012). Evaluating the coordination of motor abilities in Greco-Roman wrestlers by computer testing. *Human Movement*, 13(4), 323-329.
47. Godik, M.A. (1988). *Sportska metrologija*. Moskva: Fizička kultura i sport.
48. Gonadze, J.K., & Mheidze, C.A. (1988). Uticaj predhodnog statičkog naprezanja na sledeći dinamički rad. *Teorija i praksa fizičke kulture*, 10.
49. Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1998). *Multivariate Data Analysis* (Fifth Ed.). Prentice: Hall, Inc., USA.
50. Hart, S., Drevets, K., Alford, M., Salacinski, A., & Hunt, E.B. (2013). A method comparison study regarding the validity and reliability of the Lactate Plus analyzer. *BMJ Open* 3:e001899.doi:10.1136/bmjopen-2012-001899.

51. Hesari, A.F., Mirzaei, B., Ortakand, S.M., Rabienejad, A., & Nikolaïdis, P.T. (2014). Relationship between aerobic and anaerobic power, and Special Judo Fitness Test (SJFT) in elite Iranian male judokas. *Apunts Medicina de l'Esport*, 49(181), 25-29.
52. Hopkins, W.G., Schabert, E.J., & Hawley, J.A. (2001). Reliability of power in physical performance tests. *Sports Medicine*, 31(3), 211-234.
53. Horswill, C.A. (1992). Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Medicine*, 14(2), 114-143.
54. Horswill, C.A., Miller, J.E., Scott, J.R., Smith, C.M., Welk, G., & Van Handel, P. (1992). Anaerobic and aerobic power in arms and legs of elite senior wrestlers. *International Journal of Sports Medicine*, 13, 558-561.
55. Houston, M.E., Sharratt, M.T., & Bruce, R.W. (1983). Glycogen depletion and lactate responses in freestyle wrestling. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 8, 79-82.
56. Hübner-Woźniak, E., Kosmol, A., Lutoslawska, G., & Bem, E.Z. (2004). Anaerobic performance of arms and legs in male and female Freestyle wrestlers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7, 473-480.
57. Hübner-Woźniak, E., Lutoslawska, G., Kosmol, A., & Zuziak, S. (2006). The effect of training experience on arm muscle anaerobic performance in wrestlers. *Human Movement*, 7, 147-152.
58. Ilić, N. (2001). *Osnovi fiziologije fizičke aktivnosti*. Beograd: SIA.
59. Iwai, K., Takahashi, R., Yumoto, K., & Nakazato, K. (2017). Methodological development of a wrestling shuttle test on the mat. In: Baić. M., Drid. P., Starosta. W., Curby. D., & Karninčić. H., (Eds.), *Proceedings book-International scientific and professional conference on wrestling: "Applicable research in wrestling"*, (pp. 100-105). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, Zagreb: Faculty of Kinesiology.
60. Janković, R., Dopsaj, M., Dimitrijević, R., Savković, M., Koropanovski, N., & Vučković, G. (2015). Validity and reliability of the test for assessment of specific

- physical abilities of police officers in the anaerobic-lactate work regime. *Facta Universitatis series Physical Education and Sport*, 13(1), 19-32.
61. Jovanović, S., & Koropanovski, N. (2002). Elementi za praćenje i analizu sportske borbe u karate. *Godišnjak*, 10, 85-94.
62. Jovanović, S., & Mudrić, R. (2004). Analiza refleksije izmena pravila suđenja u karateu sa aspekta zastupljenost poentirajućih tehnika. In: *Radoš, J. (Ed.), Nauka i karate sport*, (str. 99-103). Novi Sad: Karate Savez Vojvodine.
63. Jovanović, S., Ćirković, Z., & Kasum, G. (2001). Savremene tendencije u borilačkim sportovima. *Godišnjak*, 10, 67-73.
64. Jovanović, S., Koprivica, V., Ćirković, Z., & Koropanovski, N. (2010). Teorijski pristup istraživanju modelnih karakteristika takmičarske aktivnosti u borilačkim sportovima. *Zbornik radova: Međunarodna naučna konferencija - Fizička aktivnost za svakoga* (str. 269-273). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
65. Juras, G., & Waśkiewicz, Z. (1998). *Time, space and dynamic aspects of coordinational motor abilities*. Katowice: AWF.
66. Karimi, M. (2016). Validity of special judo fitness test in iranian male wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 6(1), 34-38.
67. Karninčić, H., Gamulin, T., & Nurkić, M. (2013). Lactate and glucose dynamics during a wrestling match - differences between boys, cadets and juniors. *Facta Universitatis series Physical Education and Sport*, 11(2), 125-133.
68. Karninčić, H., Tocilj, Z., Uljević, O., & Erceg, M. (2009). Lactate profile during Greco-Roman wrestling match. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 17-19.
69. Kasum, G. (2006). Predikcija glavnih poentirajućih tehnika rvača grčko-rimskim stilom. In: *Živanović, N. (Ed.), FIS komunikacije 2005* (str. 109-117), Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
70. Kasum, G., & Bačanac, Lj. (2007). Povezanost nekih psiholoških karakteristika vrhunskih rvača i njihovih glavnih poentirajućih tehnika. *Fizička kultura*, 61(1-2), 1-24.
71. Kasum, G., & Dopsaj, M. (2012). Descriptive profile of body structure of top greco-roman style wrestlers defined with method of multichannel bioelectric impedance. *SportLogia*, 8(2), 123-131.

72. Kasum, G., & Marković, M. (2014). Comparison of free-stzle wrestlers competitive activities on European championship in 2013. and 2014. In: Pantelić, S., (Ur.) *XVII Scientific Conference „FIS COMMUNICATIONS 2014“ in physical education, sport and recreation and II International Scientific Conferenc* (pp. 455-462), Niš: Faculty of Sport and Physical Education University of Niš.
73. Kasum, G., & Radović, M. (2008). Savremene tendencije u sportskom rvanju. *Sport Mont*, 6(15-17), 343-353.
74. Kasum, G., Ćirković, Z., & Jovanović, S. (2012). *Rvanje*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
75. Kecman, M. (2015). *Modeli predikcije ishoda borbi vrhunskih takmičara u rvanju grčko-rimskim i slobodnim stilom* (Doktorska disertacija). Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.
76. Kilinc, F., & Özen, G. (2015). Comparison of anaerobic power values and heart rate in elite freestyle and greco-roman wrestlers. *Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 2(2), 21-34.
77. Klinzing, E.J., & Karpowicz, W. (1983). A test to mesure the performance capabilities of wrestlers. *NSCA Journal*, 40-74.
78. Kolundžija, D. (1998). *Rvanje u Jugoslaviji*. Beograd: RSS.
79. Koprivica, V. (2013). *Teorija sportskog treninga*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
80. Koropanovski, N., & Jovanović, S. (2007). Modelne karakteristike vrhunskih takmičara u borbama u karateu. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(3), 97-115.
81. Kraemer, W.J., Fry, A.C., Rubin, M.R., Triplett-McBride, T., Gordon, S.E., Koziris, L.P., Lynch, J.M., Volek, J.S., Meuffels, D.E., Newton, R.U., & Fleck, S.J. (2001). Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 1367-1378.
82. Kraemer, W.J., Vescovi, J.D., & Dixon, P. (2004). The physiological basis of wrestling: Implications for conditioning programs. *Strength and Conditioning Journal*, 26(2), 10-15.

83. Kulandaivelan, S., Verma, S.K., Mukhopadhyay, S., & Vignesh, N. (2009). Test retest reproducibility of a hand-held lactate analyzer in healthy men. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 5(1), 30-33.
84. La Bounty, P., Campbell, B.I., Galvan, E., Cooke, M., & Antonio, J. (2011). Strength and conditioning considerations for mixed martial arts. *Strength and Conditioning Journal*, 33(1), 56-67. doi: 10.1519/SSC.0b013e3182044304
85. Lenetsky, S., & Harris, N. (2012). The mixed martial arts athlete: A physiological profile. *Strength and Conditioning Journal*, 34(1), 32-47. doi: 10.1519/SSC.0b013e3182389f00
86. Lidor, R., Melnik, Y., Bilkevitz, A., & Falk, B. (2006). The ten station judo ability test: a test of physical and skill components. *Strength and Conditioning Journal*, 28, 18-20.
87. Lienert, G. (1969). *Construction and analysis of tests*. Berlin: J. Beltz.
88. Longhurst, J.C., & Stebbins, C.L. (1997). The power athlete. *Cardiology Clinics*, 15(3), 413-429. doi: 10.1016/S0733-8651(05)70349-0
89. López-Gullón, J.M., Muriel, X., Torres-Bonete, M.D., Izquierdo, M., & García-Pallarés, J. (2011). Physical fitness differences between Freestyle and Greco-Roman elite wrestlers. *Archives of Budo*, 7(4), 217-225.
90. Maglischo, E.W. (2003). *Swimming Fastest*. Champaign, IL: Human Kinetics.
91. Malecko, J. (1991). *Osnove sportskog treninga – Kibernetički pristup*. Novi Sad: FTN.
92. Marić, J., Baić, M., Sertić, H., & Vujnović, I. (2005). Metric characteristics of selected test for the evaluation of basic training status in top level wrestlers. In: Milanović, D., & Prot, F. (Eds.), *Proceedings Book IV International Scientific Conference on Kinesiology* (pp. 435-438). Zagreb, Croatia: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
93. Marković, M., & Dopsaj, M. (2015). Analysis of free style wrestlers' competitive activity on the first europeanolympic games 2015, U: Kasum. G., & Mandić. A. (Ed.), *Zbornik radova, Međunarodna naučna konferencija „Efekti primene fizičke aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“* (str. 392-399), Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

94. Marković, M., & Kasum, G. (2013<sup>a</sup>). Analiza finalnih borbi na Evropskom prvenstvu u rvanju slobodnim stilom 2013. godine. U: Ignjatović, A., & Marković, Ž. (Ur.) Zbornik sažetaka, *Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem „Fizička kultura i moderno društvo“*, (str. 427-436), Kragujevac: Fakultet pedagoških nauka.
95. Marković, M., & Kasum, G. (2013<sup>b</sup>). Analiza takmičarske aktivnosti rvača slobodnim stilom u finalnim borbama Prvenstva Sveta 2013. godine. U: Aleksandar Nedeljković (Ur.), *Zbornik radova: Međunarodna naučna konferencija „Efekti primene fizičke aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“* (str. 123-139). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
96. Marković, M., & Kasum, G. (2015). Difference of the certain technical-tactical characteristics of elite free-style wrestlers in success function. In: Pantelić. S. (Ed.), XVIII Scientific Conference „FIS COMMUNICATIONS 2015“ in physical education, sport and recreation and III International Scientific Conferenc (pp.125-132), Niš: Faculty of sport and physical education.
97. Marković, M., Kasum, G., & Dopsaj, M. (2017<sup>a</sup>). Comparasion of freestyle wrestlers' competitive activity at the europeon competitions in 2013, 2014 and 2015. In: Baić. M., Drid. P., Starosta. W., Curby. D., & Karninčić. H., (Eds.), *Proceedings book-International scientific and professional conference on wrestling: "Applicable research in wrestling"*, (pp. 226-238). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, Zagreb: Faculty of Kinesiology.
98. Marković, M., Dopsaj, M., Kasum, G., Zarić, I., & Toskić, L. (2017<sup>b</sup>). Reliability of the two new specific wrestling tests: performance, metabolic and cardiac indicators. *Archives of Budo*, 13, 409-420.
99. Marković, M., Toskić, L., Dopsaj, M., Kasum, G., & Zarić, I. (2018<sup>a</sup>). Physical profile of wrestlers of the first and second league of Serbia in relation to the model of calculation of phyiscal fitness on the specific wrestling fitness test. In: *Stankovic, V. & Stojanovic, T. (Eds.), Book of Proceedings of the fourth international scientific conference – Anthropological and theo-antropological views on physical activitie*

- from the time of Constantine the Great to modern time (pp. 171-178). Kopaonik, Serbia: Faculty of sport and physical education, University of Priština.
100. Marković, M., Kasum, G., Dopsaj, M., Toskić, L., & Zarić, I. (2018<sup>b</sup>). Various competitive level wrestlers' preparedness assessed by the application of the field test. *Physical Culture*, 72(2), 170-180.
  101. Martin, W.R., & Margherita, A.J. (1999). Wrestling. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 10(1), 117-140.
  102. McClellan, T., & Anderson, W. (2002). Use of martial art exercises in performance enhancement training. *Strength and Conditioning Journal*, 24(6), 21-30.
  103. McGuigan, M.R., Winchester, J.B., & Erickson, T. (2006). The importance of isometric maximum strength in college wrestlers. *Journal of Sports Science and Medicine*, CSSI, 108-113.
  104. Mikeska, J.D. (2014). A 12-week metabolic conditioning program for a mixed martial artist. *Strength and Conditioning Journal*, 36(5), 61-67.
  105. Mirzaei, B., & Nezhad, A.A. (2008). A Skill Profile of Elite Iranian Greco-roman Wrestlers. *World Journal of Sport Sciences*, 1(1), 08-11.
  106. Mirzaei, B., Curby, D., Barbas, I., & Lotfi, N. (2011). Anthropometric and physical fitness traits of a wrestling champion. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(2), 406-413.
  107. Munro, A.G., & Herrington, L.C. (2011). Between-session reliability of four hop tests and the agility t-test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1470-1477.
  108. Murlasits, Z. (2004). Special considerations for designing wrestling-specific resistance-training programs. *Strength and Conditioning Journal*, 26(3), 46-50.
  109. Mužić, V. (1977). *Metodologija pedagoškog istraživanja*. Sarajevo: OOUR Zavod za udžbenike.
  110. Müller, E., Benko, U., Raschner, C., & Schwameder, H. (2000). Specific fitness training and testing in competitive sports. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(1), 216-220.

111. Nikolić, Z. (2003). *Fiziologija fizičke aktivnosti*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
112. Nilsson, J., Csargo, S., Gullstrand, L., Tveit, P., & Refsnes, P.E. (2002). Work-time profile, blood lactate concentration and rating of perceived exertion in the 1998 Greco-Roman wrestling World Championship. *Journal of Sports Science*, 20, 939- 945.
113. Novikov, A.A., Čujko, J.I., & Morozov, S.A. (1984). Orijentacija pripreme rvača na osnovu njihovih individualnih osobina. *Teorija i praksa fizičke kulture*, 11.
114. Novikov, A.A., Damnovskij, V.S., & Ramazanov, A.Š. (1987). Problem individualizacije taktičke pripreme rvača. *Teorija i praksa fizičke kulture*, 2.
115. Nummela, A., Alberts, M., Rijntjes, R.P., Luhtanen, P., & Rusko, H. (1996). Reliability and validity of the maximal anaerobic running test. *International Journal of Sports Medicine*, 17, 97-102.
116. Olejnik, V.G., & Rožkov, P.A. (1986). Osobnosti takmičarske delatnosti rvača različitog stila bođenja borbe. *Teorija i praksa fizičke kulture*, 12.
117. Pavlov, A.E. (1986). Putevi povišenja efikasnosti metodike početnog obučavanja u klasičnom rvanju. *Teorija i praksa fizičke kulture*, 9.
118. Петров, П. (1978). *Совершенствование технико-тактического мастерства борцов*. София: Медицина и физкультура.
119. Podlivajev, B.A. (1999<sup>a</sup>). Modelovanje trenažnih zadataka u sportskoj borbi. *Teorija i praksa fizičke kulture*, 2, 55-58.
120. Подливаев, В. (1999<sup>b</sup>). *Анализ на чемпионата мира, на европеуски првенства и олимписки игри*. Москва: ФБР.
121. Подливаев, Б.А., Невретдинов, Ш.Т., & Суснин, Ю.М. (2002). Проблемы совершенствования спортивного мастерства в вольной борьбе. *Теория и практика физической культуры*, (10), 30-33.
122. Prskalo, I., & Sporiš, G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
123. Radovanović, D., & Ignjatović, A. (2008). *Fiziološke osnove treninga sile i snage*. Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.



124. Radovanovic, D., Bratic, M., Nurkic, M., & Stankovic, N. (2011). Recovery of dynamic lung function in elite judoists after short-term high intensity exercise. *Archives of Budo*, 7(1), 21-26.
125. Ramirez-Velez, R., Argothyd, R., Meneses-Echavez, J.F., Sanchez-Puccini, M.B., Lopez-Alban, C.A., & Cohen, D.D. (2014). Anthropometric Characteristics and Physical Performance of Colombian Elite Male Wrestlers. *Asian Journal of Sports Medicine*, 5(4), e23810, DOI: 10.5812/asjms.23810.
126. Ratamess, N.A., Hoffman, J.R., Kraemer, W.J., Ross, R.E., Tranchina, C.P., Rashti, S.L., Kelly, N.A., Vingren, J.L., Kang, J., & Faigenbaum A.D. (2012). Effects of a competitive wrestling season on body composition, endocrine markers, and anaerobic exercise performance in NCAA collegiate wrestlers. *European Journal of Applied Physiology*, DOI 10.1007/s00421-012-2520-8.
127. Šahov, Š.K. (1987). Kompleks testova OFP i SFP etapne pedagoške kontrole mladih rvača slobodnim stilom u godišnjem ciklusu treninga. *Teorija i praksa fizičke kulture*, 3.
128. Schick, M.G., Brown, L.E., & Schick, E.E. (2012). Strength and conditioning considerations for female mixed martial artists. *Strength and Conditioning Journal*, 34(1), 66-75. doi: 10.1519/SSC.0b013e31824443e2
129. Šentija, D., & Vučetić, V. (2006). *Sportsko-medicinska funkcionalna dijagnostika*. Zagreb: Kineziološki fakultet, str. 140-156.
130. Sharratt, M.T., Taylor, A.W., & Song, T.M. (1986). A physiological profile of elite Canadian freestyle wrestlers. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 11, 100-105.
131. Shiyani, V.V. (2011). A method for estimating special endurance in wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 1(1), 24-32.
132. Sikorski, W., Mickiewicz, G., Majle, B., & Laksa, C. (1987). Structure of the contest and work capacity of the judoist. In: *Internatl Congr. Judo – Contemporary Problems of Training and Judo Contest Proceedings* (pp. 58-65). Spała: European Judo Union.

133. Starosta, W., & Baić, M., (2015). Battery of tests for evaluation level of motor abilities in high advanced wrestlers from perspective of 32 years of using in practice. *Archives of Budo*, 11, 213-220.
134. Starosta, W., & Rynkiewicz, T. (2014). Test battery for the evaluation and assessment of movement abilities in elite polish wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 4(1), 49-55.
135. Starosta, W., Baić, M., & Sertić, H. (2005). Reliability of the chosen polish test for evaluating specific training status in advanced wrestlers. In: Sadowski, J. (Ed.), *International association of sports kinetics, Coordination motor abilities in scientific research*. (pp. 144-149), Biala Podlaska, Poland: Faculty of Physical Education.
136. Sterkowicz, S. (1995). Test specjalnej sprawności ruchowej w judo. *Antropomotoryka*, 12, 29-44.
137. Thomas, S.G., Cox, M.H., Legal, Y.M., Verde, T.J., & Smith, H.K. (1989). Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 14, 142-147.
138. Tuennemann, H. (1997). Analysis of the World championship 1997 year in freestyle and Greco-roman wrestling. Lozana: FILA.
139. Tuennemann, H. (1998). Analysis of the World championship 1998 year in freestyle and Greco-roman wrestling. Lozana: FILA.
140. Tuennemann, H. (2004). Анализа олимпијског циклуса 2000-2004. године. Тренерски семинар ФИЛА. Рим.
141. Tuennemann, H. (1992). Schnellkräftausdauer-Puppen-Test im Ringen. *Leistungssport*, 92(2), 18-21.
142. Tuennemann, H. (1996). Means, methods and results of training control in combat sports. *The Second International Post-Olympic Symposium Proceedings*, Netanyah, Israel: Wingate Institute.
143. Tuennemann, H. (2013<sup>a</sup>). Analysis of the World Championships 2013 freestyle men. *FILA coaches clinic, scientific commission*. Las Vegas.
144. Tuennemann, H. (2013<sup>b</sup>). Evolution and adjustments for the new rules in wrestling. *International Journal of Wrestling Science*, 3(2), 94-104.

145. Utter, A., Goss, F., Dasilva, S., Kang, J., Suminski, R., Boras, P., Robertos, R., & Metz, K. (1997). Development of a wrestling-specific performance test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(2), 88-91.
146. Utter, A.C., O'Bryant H.S., Haff, G.G., & Trone, G.A. (2002). Physiological Profile of an Elite Freestyle Wrestler Preparing for Competition: A Case Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(2), 308-315.
147. Vardar, S.A., Tezel, S., Öztürk, L., & Kaya, O. (2007). The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(CSSI-2), 34-38.
148. Wilson, G.J., & Murphy, A.J. (1996). Strength diagnosis: The use of test data to determine specific strength training. *Journal of Sports Science*, 14(2), 167-173.
149. Wright, G.A., Isaacson, M.I., Malecek, D.J., & Steffen, J.P. (2015). Development and assessment of reliability for a sandbag throw conditioning test for wrestlers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2), 451-457.
150. Yoon, J. (2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Medicine*, 32(4), 225-233.
151. Zylfi, S., Avni, H., Ermir, H., & Perparim, F. (2013). Physical profile of partizani team in greek-roman wrestling for youngsters. *Science, Movement and Health*, 13(2), 337-342.
152. Зациорски, В.М. (1982). *Спортивная Метрология*. Москва, Россия: Физкультура и спорт.
153. Шахмурадов, А. Ю. (1997). *Вольная борьба*. Москва: Высшая школа.
154. Шиян, В.В. (1999). Научные исследования в спортивной борьбе как способ совершенствования учебного материала при подготовке специалистов. *Теория и практика физической культуры*, (2), 5-10.

# PRILOZI

Prilog 1:

## Izjava o autorstvu

Potpisani \_\_\_\_\_ Milan R. Marković  
Broj indeksa \_\_\_\_\_ 5002/2015

### Izjavljujem

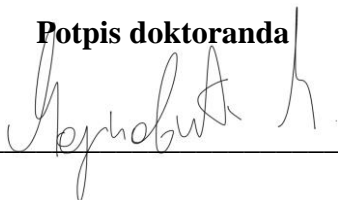
da je doktorska disertacija pod naslovom:

**“Pouzdanost i osetljivost terenskih testova za procenu specifične rvačke pripremljenosti“**

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

U Beogradu, 06.03.2019. god.

**Potpis doktoranda**



\_\_\_\_\_

Prilog 2:

## Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ime i prezime autora: **Milan R. Marković**

Broj indeksa: **5002/2015**

Studijski program: **Ekperimentalne metode istraživanja humane lokomocije**

Naslov rada: **Pouzdanost i osetljivost terenskih testova za procenu specifične rvačke pripremljenosti**

Mentor: **Redovni profesor dr Milivoj Dopsaj**

Potpisani: **Milan R. Marković**

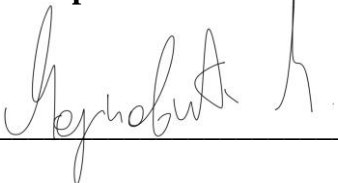
Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 06.03.2019. god.

**Potpis doktoranda**



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Milan R. Marković', is written over a horizontal line.

## Prilog 3:

**Izjava o korišćenju**

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

**“Pouzdanost i osetljivost terenskih testova za procenu specifične rvačke pripremljenosti“**

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim prilogima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo

**2. Autorstvo – nekomercijalno**

3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade

4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima

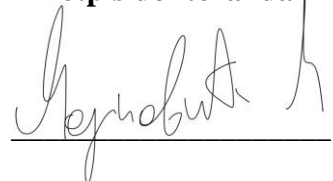
5. Autorstvo – bez prerade

6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poleđini lista).

U Beogradu, 06.03.2019. god.

**Potpis doktoranda**



1. Autorstvo - Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.

2. Autorstvo – nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

3. Autorstvo - nekomercijalno – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja dela.

4. Autorstvo - nekomercijalno – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.

5. Autorstvo – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

6. Autorstvo - deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.

Prilog 4:

## Kopija odobrenja Etičke komisije Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu za realizaciju predloženih eksperimenata


UNIVERZITET U BEOGRADU  
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА  
02 Бр. 484-2  
24.02. 2011 год  
БЕОГРАД, Благое Парасећа 156

Saglasnost Etičke komisije Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu za realizaciju projekta „Efekti primenjene fizičke aktivnosti na lokomotorni, metabolički, psiho-socijalni i vaspitni status populacije R Srbije“ (br. 47015)

Na osnovu uvida u plan projekta „Efekti primenjene fizičke aktivnosti na lokomotorni, metabolički, psiho-socijalni i vaspitni status populacije R Srbije“ (br. 47015, rukovodilac doc. dr Milivoj Dopsaj), a koji je odobren od Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj R Srbije u okviru ciklusa nacionalnih naučnih projekata za period 2011-2014. godine, Etička komisija Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu iznosi mišljenje da se, kako u koncipiranju tako i u planiranju realizacije istraživanja i primene dobijenih rezultata, polazilo od principa koji su u skladu sa etičkim standardima, čime se obezbeđuje zaštita ispitanika od mogućih povreda njihove psiho-socijalne i fizičke dobrobiti.

U skladu sa iznetim mišljenjem Etička komisija Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu daje saglasnost za realizaciju istraživanja planiranih projektom „Efekti primenjene fizičke aktivnosti na lokomotorni, metabolički, psiho-socijalni i vaspitni status populacije R Srbije“ (br. 47015, rukovodilac doc. dr Milivoj Dopsaj) a koji je odobren od Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj R Srbije u okviru ciklusa nacionalnih naučnih projekata za period 2011-2014. godine.

Za Etičku komisiju  
  
 red. prof. dr Dušan Ugarković  
 van. prof. dr Vladimir Koprivica



Prilog 5: **Kopija naslovne strane objavljenog rada**

ORIGINAL ARTICLE

**Reliability of the two new specific wrestling tests: performance, metabolic and cardiac indicators****Authors' Contribution:**

- A** Study Design  
**B** Data Collection  
**C** Statistical Analysis  
**D** Manuscript Preparation  
**E** Funds Collection

**Milan Marković<sup>1ABCDE</sup>, Milivoj Dopsaj<sup>1ABCDE</sup>, Goran Kasum<sup>1ADE</sup>, Ivan Zarić<sup>1AB</sup>, Lazar Toskić<sup>2AB</sup>**

<sup>1</sup> Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> Faculty of Sport and Physical Education, University of Prishtina, Leposavić, Serbia

**Received:** 24 August 2017; **Accepted:** 30 November 2017; **Published online:** December 2017

**AoBID:** 11722

**Abstract**

- Background and Study Aim:** Wrestling belongs to the group of multidisciplinary acyclic sports which require well-trained physical, technical, tactical and psychological abilities. Based on the former result analysis, it can be noticed that there is a need for designing tests for evaluation of wrestlers' specific performance abilities. The aim of the research is the reliability and usefulness quantitative descriptive indicators of given properties of wrestler's based on results two innovative specific tests.
- Material and Methods:** The test-retest procedure was used to define the reliability: Specific Wrestling Fitness Test (SWFT); Specific Wrestling Performance Test (SWPT). The sample consisted of 8 male wrestlers who compete at national level, aged 20.43 ± 2.06 years. A dummy was used as a prop, and the "suplex" technique as a standard throw; the load was relativised by using three different weight dummies. In relation to the test and the attempts, the total number of throws, metabolic and cardiac indicators, as well as the derived criterion variables of specific performance were observed.
- Results:** The reliability indicators and applied tests and abilities measured were determined as reliable (Cronbach's Alpha: 0.798 to 0.953; IIC: 0.664 to 0.910; ICC: 0.674 to 0.957), and quite sensitive to the change of results achieved. Describing the same characteristic of applied variables for specific wrestling performance evaluation was determined by the factor analysis. Therefore all variables could be successfully implemented in the wrestling practice.
- Conclusions:** These tests provide the possibility to wrestling coaches to individually realise testing during a season, and to use certain performance evaluation models, depending on the informational needs and available equipment in the function of better performance description, in order to improve the sports training methodology and to increase the knowledge fundus.
- Keywords:** field tests • lactates • load • tactic • technique • training zone
- Copyright:** © 2017 the Authors. Published by Archives of Budo
- Conflict of interest:** Authors have declared that no competing interest exists
- Ethical approval:** The research was approved by the local Ethics Committee
- Provenance & peer review:** Not commissioned; externally peer reviewed
- Source of support:** The paper is a part of the project "Effects of the Applied Physical Activity on Locomotor, Metabolic, Psychosocial and Educational Status of the Population of the Republic of Serbia", number III47015, funded by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia – Scientific Projects 2011–2017 Cycle
- Author's address:** Milan Marković, Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, Str. Blagoja Parovića 156, 11030 Belgrade, Serbia; e-mail: mm\_milanm@yahoo.com

## BIOGRAFIJA AUTORA

Milan Marković je rođen u Valjevu 20.06.1991. godine, od majke Mirjane i oca Rada, kao drugi sin. U Valjevu je završio osnovnu, a zatim i srednju školu – smer fizioterapeut. Nakon završetka srednje škole 2010. godine upisuje se na Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerziteta u Beogradu, gde 2014. godine u roku završava osnovne akademske studije sa završnim radom na temu „Komparacija takmičarske aktivnosti rvača slobodnim stilom na evropskom prvenstvu 2013. i



2014, godine“. Nakon toga upisuje master akademske studije na istom fakultetu, koje završava, takođe, u roku 2015. godine, sa master radom na temu „Razlika takmičarske aktivnosti kod vrhunskih rvača slobodnim stilom u funkciji uspešnosti“. Dobar prosek, kao i angažovanost na pisanju radova u toku osnovnih i master akademskih studija omogućilo mu je da bez pauze iste godine upiše i doktorske akademske studije na već „matičnom“ fakultetu.

Na dan fakulteta 11.12.2015. godine proglašen je za najboljeg studenta master akademskih studija za školsku 2014/2015 godinu, dok je godinu dana kasnije, 11.12.2016. godine proglašen za najboljeg studenta prve godine doktorskih akademskih studija za školsku 2015/2016 godinu. Kao kruna njegovog studiranja, na proslavi dana fakulteta i 80 godina postojanja Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, 11.12.2018. godine u Rektoratu Univeziteta u Beogradu, Milan Marković je proglašen za studenta generacije doktorskih akademskih studija.

Od trećeg razreda osnovne škole, aktivno se bavi rvanjem u rvačkom klubu „Mladost“ iz Valjeva, gde osvaja više medalja na nacionalnim takmičenjima. Od januara 2015. godine postaje član rvačkog kluba „Radnički“ iz Beograda, dok polovinom 2016. godine prelazi u rvački klub „Crvena Zvezda“ iz Beograda sa kojim je u 2016-oj osvojio

prvo mesto u Prvoj rvačkoj ligi Srbije i izborio plasman u Super ligu. Iako i dalje aktivan takmičar krajem 2015. godine u Valjevu osniva rvački klub "Valjevac" sa ciljem da se ostvari i kao trener. Bez obzira na veliki broj obaveza na doktorskim studijama oko realizacije plana i testiranja za svoju doktorsku disertaciju, 2018. godine osvaja titulu seniorskog prvaka države u slobodnom stilu rvanja, ali i uvodi svoj klub u viši rang takmičenja u grčko-rimskom stilu, tj. ulaze u Prvu rvačku ligu Srbije.

U svojoj sportskoj karijeri kao najveće takmičarske uspehe izdvaja učešće na Evropskom juniorskom prvenstvu u rvanju 2011. godine, osvajanje sedmog, odnosno osmog mesta na Svetskom seniorskom prvenstvu u rvanju na pesku 2012. i 2014. godine, i učešće na Svetskom studentskom prvenstvu u rvanju grčko-rimskim stilom, 2014. godine.

Od druge godine osnovnih akademskih studija angažovan je na fakultetu kao demonstrator na predmetu Borenje, sport Rvanje. Nešto kasnije počinje i aktivno da učestvuje u realizaciji nacionalnog naučnog projekta pod nazivom „Efekti primenjene fizičke aktivnosti na lokomotorni, metabolički, psihosocijalni i obrazovni status stanovništva Republike Srbije, broj III47015, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

## SPISAK RADOVA KOJE JE AUTOR PUBLIKOVAO

### Radovi publikovani u indeksiranim časopisima:

- Dopsaj, M., **Marković, M.**, Kasum, G., Jovanović, S., Koropanovski, N., Vuković, M., & Mudrić, M. (2017). Discrimination of different body structure indexes of elite athletes in combat sports measured by multi frequency bioimpedance method. *International Journal of Morphology*, 35(1), 199-207. IF 2017 = 0.336
- **Marković, M.**, Dopsaj, M., Kasum, G., Zarić, I., & Toskić, L. (2017). Reliability of the two new specific wrestling tests: performance, metabolic and cardiac indicators. *Archives of Budo*, 13, 409-420. IF 2016 = 1.506
- Zarić, I., Dopsaj, M., & **Marković, M.** (2018) Match performance in young female basketball players: relationship with laboratory and field tests. *International Journal of*

*Performance Analysis in Sport*, 18(1), 90-103. DOI: 10.1080/24748668.2018.1452109.  
IF 2017 = 1.144

- Toskić, L., Dopsaj, M., Stanković, V., & **Marković, M.** (2018). Concurrent and predictive validity of isokinetic dynamometry and tensiomyography in differently trained woman and men. *Isokinetics and Exercise Science*, 27, 31-39. DOI:10.3233/IES-185152. IF 2018 = 0.568

#### **Ostali radovi:**

- **Marković, M.**, & Kasum, G. (2013). Analiza finalnih borbi na Evropskom prvenstvu u rvanju slobodnim stilom 2013. godine. Zbornik sažetaka, U: Aleksandar Ignjatović i Živorad Marković (Ur.) Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem „Fizička kultura i moderno društvo“, (str. 427-436), Kragujevac: Fakultet pedagoških nauka.
- **Marković, M.**, & Kasum, G. (2013). Analiza takmičarske aktivnosti rvača slobodnim stilom u finalnim borbama Prvenstva Sveta 2013. godine. U: Aleksandar Nedeljković (Ur.), Zbornik radova, Međunarodna naučna konferencija „Efekti primenjene fizičke aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“, (str. 123-139), Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Mijić, Z., & **Marković, M.** (2014). Primjeri borilačkih vježbi u razvoju kondicije kod djece predškolske dobi, U: Igor Jukić, Cvita Gregov, Sanja Šalaj, Luka Milanović, Vlatka Wertheimer (Ur.) Zbornik radova, 12. Godišnjameđunarodna konferencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA, (str. 339-342), Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta.
- Kasum, G., & **Marković, M.** (2014). Comparison of free-style wrestlers competitive activities on European championship in 2013. and 2014. In: Pantelić. S., (Ur.) XVII Scientific Conference „FIS COMMUNICATIONS 2014" in physical education, sport and recreation and II International Scientific Conferenc (pp. 455-462), Niš: Faculty of sport and physical education.
- Bosnić, A., **Marković, M.**, & Kasum, G. (2014). Upotreba suplemenata u rvanju, U: Mitić, D. (Ur.) Zbornik sažetaka, Međunarodna naučna konferencija „Efekti primene

fizičke aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“, (str. 107), Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

- Mijić, Z., **Marković, M.**, & Perić, Z. (2015). Prikaz hrvačkih vježbi u prevenciji nastanka deformiteta kralješnice prsnog koša kod djece od 6 do 10 godina. U: Igor Jukić, Cvita Gregov, Sanja Šalaj, Luka Milanović, Vlatka Wertheimer (Ur.) Zbornik radova, 13. Godišnja međunarodna konferencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA (str. 280-284), Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta.
- **Marković, M.** (2015). Interesovanje profesora, roditelja i dece za uvođenje i realizovanje borilačkih sportova u nastavi fizičkog vaspitanja. U: Životić, D., Šiljak, V., Talović, D., (Ur.) Zbornik apstrakata, 11.međunarodna naučna konferencija MENADŽMENT, SPORT, OLIMPIZAM (str. 61), Beograd: Alfa univerzitet – Fakultet za menadžment u sportu.
- Mijić, Z., **Marković, M.**, & Perić, Z. (2016). Prikaz gimnastičkih vežbi na tlu za decu od 6 do 10 godina. U: Grujić. T., (Ur.) Zbornik radova, Četvrta međunarodna naučno stručna konferencija Metodčki dani 2015 (str. 50-53), Kikinda: Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača.
- Mijić, Z., Perić, Z., & **Marković, M.** (2015). Početni koraci mini odbojke za decu od 6 do 10 godina. U: Grujić. T., Arsenijević. J., Zbornik sazetaka, Četvrta međunarodna naučno-stručna konferencija Metodčki dani 2015 (str. 54-55), Kikinda: Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača.
- **Marković, M.**, & Kasum, G. (2015). Difference of the certain technical-tactical characteristics of elite free-style wrestlers in success function. In: Pantelić. S. (Ed.), XVIII Scientific Conference „FIS COMMUNICATIONS 2015" in physical education, sport and recreation and III International Scientific Conferenc (pp.125-132), Niš: Faculty of sport and physical education.
- **Marković, M.**, & Dopsaj, M. (2015). Analysis of free style wrestlers' competitive activity on the first europeanolympic games 2015, U: Kasum. G., Mandić. A., (Ed.) Zbornik radova, Međunarodna naučna konferencija „Efekti primene fizičke aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“ (str. 392-399), Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

- **Marković, M.**, Dopsaj, M., & Kasum, G. (2016). Differences between contractile characteristics of wrestler's hand and control group of young, moderately active people. In: Pantelić. S.. (Ed.), XIX International Scientific Conference „FIS COMMUNICATIONS 2016" in physical education, sport and recreation (pp. 44-52), Niš: Faculty of Sport and Physical Education.
- **Markovic, M.**, Kasum, G., & Dopsaj, M. (2017). Comparasion of freestyle wrestlers' competitive activity at the europeon competitions in 2013, 2014 and 2015. In: Baić. M., Drid. P., Starosta. W., Curby. D., & Karninčić. H., (Eds.), *Proceedings book - International scientific and professional conference on wrestling: "Applicable research in wrestling"*, (pp. 226-238). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, Zagreb: Faculty of Kinesiology.
- Toskić, L., Dopsaj, M., Stanković, V., **Marković, M.**, Đurić, S., Živković, M., & Marović, I. (2017). Correlation beteween contraction time and muscle torque of the knee flexor and extensor muscles. In: *Stankovic, V. & Stojanovic, T. (Eds.), In Book of Proceedings of the fourth international scientific conference – Anthropological and theo-antropological views on physical activitie from the time of Constantine the Great to modern time* (pp. 115-121). Kopaonik, Serbia: Faculty of Sport and Physical Education, University of Priština.
- Toskić, L., Dopsaj, M., **Marković, M.**, & Stanković, V. (2017). Differences in contraction time of the knee muscles between athletes. In Abstract book of 25th Anniversary International Congress on Physical Education & Sport Science (p. 11). Komotini, Greece: Schoolof Physical Education & Sport Science, Democritus University of Thrace.
- Toskić, L., Dopsaj, M., **Marković, M.**, & Stanković, V. (2017). Relations between muscle power and contraction time of the knee muscles in differently trained people. In Abstract book of 25th Anniversary International Congress on Physical Education & Sport Science (p. 147). Komotini, Greece: Schoolof Physical Education & Sport Science, Democritus University of Thrace.

- **Marković, M.**, Dopsaj, M., Koropanovski, N., Čopić, N., & Trajkov, M. (2018). Reliability of measuring various contractile functions of finger flexors of men of various ages. *Physical Culture*, 72(1): 37-48.
- **Marković, M.**, Kasum, G., Dopsaj, M., Toskić, L., & Zarić, I. (2018). Various competitive level wrestlers' preparedness assessed by the application of the field test. *Physical Culture*, 72(2): 170-180.
- Dopsaj, M., Mijalkovski, Z., Vasilovski, N., Čopić, N., Brzaković, M., & **Marković, M.** (2018). Morphological parameters and handgrip muscle force contractile characteristics in the first selection level in water polo: differences between u15 water polo players and the control group. *Человек. Спорт. Медицина*, 18(3), 5-15.
- Kukić, F., Dopsaj, M., Čvorović, A., & **Marković, M.** (2018). Possible new indicators for body composition analysis in males. At 3<sup>rd</sup> Annual Sports Medicine Conference, 16<sup>th</sup> November, Abu Dhabi, UAE.
- **Marković, M.**, Toskić, L., Dopsaj, M., Kasum, G., & Zarić, I. (2018). Physical profile of wrestlers of the first and second league of Serbia in relation to the model of calculation of physical fitness on the specific wrestling fitness test. In: *Stankovic, V. & Stojanovic, T. (Eds.), Book of Proceedings of the fourth international scientific conference – Anthropological and theo-antropological views on physical activitie from the time of Constantine the Great to modern time* (pp. 171-178). Kopaonik, Serbia: Faculty of sport and physical education, University of Priština.