



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



Михајло Н. Голубовић

**МИШИЋНИ ПОТЕНЦИЈАЛ, ТЕЛЕСНА
КОМПОЗИЦИЈА И СПЕЦИФИЧНЕ ФИТНЕС
СПОСОБНОСТИ ПРИПАДНИКА
СПЕЦИЈАЛНИХ ЈЕДИНИЦА**

докторска дисертација

Ниш, 2021. година



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION



Mihajlo N. Golubović

THE MUSCLE POTENTIAL, BODY COMPOSITION AND SPECIFIC FITNESS SKILLS OF MEMBERS OF THE SPECIAL FORCES

doctoral dissertation

Niš, 2021. year

Комисија за оцену и одбрану

МЕНТОР

др Саша Величковић, редовни професор
Факултет спорта и физичког васпитања Универзитет у Нишу

ПРЕДСЕДНИК

др Саша Пантелић, редовни професор
Факултет спорта и физичког васпитања Универзитет у Нишу

ЧЛАН

др Мирсад Нуркић, редовни професор
Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу

ЧЛАН

др Марјан Маринковић, ванредни професор
Војна академија, Универзитет одбране, Београд

ДАТУМ ОДБРАНЕ | __. __. 2021. године

Подаци о докторској дисертацији

Ментор:	Проф. др Саша Величковић, редовни професор Универзитета у Нишу, Факултет спорта и физичког васпитања
Наслов:	Мишићни потенцијал, телесна композиција и специфичне фитнес способности припадника специјалних јединица
Резиме:	За успешно извршавање борбених задатака потребан је висок ниво моторичких способности. Мишићни потенцијал нарочито је битан код припадника специјалних јединица. Истраживање је спроведено са циљем да се утврде утицаји и релације мишићног потенцијала, брзине и телесне композиције са специфичним фитнес способностима припадника специјалних јединица. Узорак испитаника у овом истраживању били су припадници 63. падобранске бригаде, укупно 74 испитаника. Мишићни потенцијал процењиван је тестовима Squat Jump, Countermovement Jump, Bench press и Deadlift. Процена брзине вршена је тестовима Спринт 10 m, Спринт 20 m и Спринт 30 m. Специфичне фитнес способности процењиване су тестовима Склекови на тлу за 2 минута, Дизање трупа са тла за 2 минута, Трчање на 3200 метара и Пењање уз конопац 7 метара. Мерење телесне композиције реализовано је применом методе мултиканалне биоелектричне импедансе и мерени су следећи параметри: Total body water (kg), Body fat mass (kg), Fat free mass (kg), Skeletal muscle mass (kg) и Percent body fat (%). За статистичку обраду података примењене су одговарајуће статистичке процедуре. За утврђивање релација између мишићног потенцијала и телесне композиције са специфичним фитнес способностима користила се каноничка корелациона анализа. За утврђивање утицаја мишићног потенцијала и телесне композиције на специфичне фитнес способности користила се мултипла регресиона анализа. Резултати овог истраживања показали су да брзина, мишићни потенцијал и телесна композиција статистички значајно утичу на специфичне фитнес способности.
Научна област:	Физичко васпитање и спорт
Научна дисциплина	Научне дисциплине у спорту и физичком васпитању
Кључне речи:	Снага, телесна композиција, фитнес параметри, специјалне јединице, војска
УДК:	796.015.132.012:611.7:355.315(043.3)
CERIF класификација:	S 273
Тип лиценце Креативне заједнице:	CC BY-NC-ND

Data on doctoral dissertation

Doctoral Supervisor:	PhD Saša Veličković, Full Professor University of Niš, Faculty of Sport and Physical Education
Title:	The muscle potential, body composition and specific fitness skills of members of the special forces
Abstract:	High-level of motor skills are a necessary prerequisite needed to successfully perform combat missions. Muscle potential is an especially important feature among members of the special forces. This research was carried out with the aim of determining both the influences on and associations between muscle potential, speed and body composition and specific fitness skills of members of the special forces. The sample of participants in the research included 74 members of the 63 rd Parachute Brigade. The muscle potential was evaluated with the Squat Jump, Countermovement Jump, Bench press and Deadlift tests. Speed was evaluated with the Sprint 10 m, Sprint 20 m and Sprint 30 m tests. The specific fitness skills were evaluated with the 2min push-up test, two-minute sit-ups, the 3200m run test, and the seven-meter rope climbing test. Body composition was measured with the multi-channel bioelectric impedance, and the following parameters were measured: Total body water (kg), Body fat mass (kg), Fat free mass (kg), Skeletal muscle mass (kg) and Percent body fat (%). The appropriate statistical procedures were used to analyze the data. To determine the associations between muscle potential, body composition and specific fitness skills, a canonical correlation analysis was used. To determine the influence of muscle potential and body composition on specific fitness abilities, the multiple regression analysis was used. The research results have indicated that speed, muscle potential and body composition have a statistically significant impact on specific fitness skills.
Scientific Field:	Physical Education and Sport
Scientific Discipline:	Academic Discipline in Sport and Physical Education
Key words:	Power / strength , body composition, fitness parameters, special units, army
UDC:	796.015.132.012:611.7:355.315(043.3)
CERIF Classification:	S 273
Creative Commons License Type:	CC BY-NC-ND

ЗАХВАЛНИЦА

Ова докторска дисертација није резултат само мог знања, залагања, рада и достигнућа - читав процес њене израде прожет је искуствима, саветима и подршком других: великих стручњака, великих пријатеља, великих људи. Данас не би била пред Вама да није било њихове драгоцене помоћи, зато бих да на самом почетку упутим речи захвалности:

Свом ментору, професору др Саши Величковићу, на указаном поверењу, стручним сугестијама и помоћи приликом формулисања теме и писања докторске дисертације, као и на пријатељским саветима и мотивацији током читавих студија.

Професору др Саши Пантелићу, на огромном доприносу, залагању и стрпљењу, на издвојеном времену и неуморном праћењу и усмеравању мог рада током израде ове докторске дисертације, као и на помоћи приликом организације и спровођења мерења и тестирања испитаника.

Члановима комисије, на добронамерним саветима и стручним и конструктивним идејама које су додатно допринеле квалитету ове дисертације.

Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу, на могућности да спроведем експериментални део свог истраживања, односно на опреми за реализацију мерења, као и свим професорима и стручњацима који су запослени у овој установи, на несебичном преношењу знања и искустава свих ових година, на сарадњи и професионализму који ми је велика инспирација.

Команданту 63. падобранске бригаде, пуковнику Ненаду Зонићу, као и бившем команданту, потпуковнику Бобану Георгијеву, на дозволама да се спроведу експериментална мерења са припадницима ове јединице, као и на њиховом разумевању и подршци током мојих докторских студија.

Својим колегама и пријатељима, падобранцима 63. падобранске бригаде, што су пристали да учествују као субјекти експерименталног дела истраживања и показали одговорност и стрпљење приликом свих мерења и тестирања.

Професорки српског језика и књижевности, Ирени Мимић, на сарадњи и лекторисању ове докторске дисертације.

На крају, посебно се захваљујем својој породици - мајци Лидији, оцу Неговану и супруги Марти, за њихову подршку и веру у мене и мој рад, које су ми биле највећа мотивација свих ових година.

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	8
2. ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА.....	19
2.1. Осврт на досадашња истраживања.....	25
3. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА.....	27
4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА.....	28
5. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА	30
6. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА	32
6.1. Узорак испитаника	32
6.2. Узорак мерних инструмената	33
6.2.1. Мерни инструменти за процену телесне композиције	33
6.2.2. Мерни инструменти за процену мишићног потенцијала	34
6.2.3. Мерни инструменти за процену специфичних фитнес способности.....	38
6.3. Статистичка обрада података	41
7. РЕЗУЛТАТИ.....	42
7.1. Дескриптивна статистика	42
7.2. Релације.....	48
7.2.1. Релације брзине и специфичних фитнес способности	48
7.2.2. Релације мишићног фитнеса и специфичних фитнес способности.....	51
7.2.3. Релације телесне композиције и специфичних фитнес способности.....	54
7.3. Утицаји.....	58
7.3.1. Утицај брзине на специфичне фитнес способности.....	58
7.3.2. Утицај мишићног потенцијала на специфичне фитнес способности.....	62
7.3.3. Утицај телесне композиције на специфичне фитнес способности	66
8. ДИСКУСИЈА	70
9. ЗАКЉУЧАК.....	94
10. ЗНАЧАЈ ЗА ТЕОРИЈУ И ПРАКСУ	98
РЕФЕРЕНЦЕ	100

1. УВОД

За успех у великом броју спортова неопходно је испољавање мишићне снаге, па се може закључити да ће спортиста који је јачи и има већу снагу остварити бољи резултат у спорту у коме успех у значајној мери зависи од испољавања мишићне снаге. Логично је и очекивати да ће се повећањем снаге побољшати и резултат у таквим спортовима. Снага представља једну од најпроучаванијих моторичких способности. У литератури постоји велики број дефиниција, подела и метода за њен развој. Према већем броју аутора, снага се дефинише као човекова способност да помоћу мишићног напрезања савлада спољашњи отпор или да му се супротстави (Нићин, 2000; Стојиљковић, 2003; Малацко и Рађо, 2004; Херодек, 2006).

Поједине студије указују да су поред функционалних и антропометријских карактеристика, за постизање успеха у спорту од великог значаја моторичке способности (Касум, 2001; Каралејић и Јаковљевић, 2008; Роровић, 2010). Такође, успешност вршења физичких активности директно

одређују моторичке способности појединца (Недељковић, 2007). Њихов удео зависи од природе и сложености кретне структуре одређене спортске технике. Веома изражена улога фитнес способности је у реализацији атлетских кретних структура, попут тркачких, скакачких и бацачких дисциплина, остварујући одређене релације које се манифестују кроз спортски резултат (Павловић и Радиновић, 2010).

У војсци, а нарочито у специјалним јединицама, за успешну реализацију додељених задатака потребан је висок ниво моторичких способности. За извршавање посебних диверзантских задатака, који захтевају вишедневни боравак у позадини непријатељског распореда, поред обучености, неопходан је и висок ниво психофизичких способности.

Припадници 63. падобранске бригаде обуку изводе у отежаним метеоролошким условима и под оптерећењем (заштитна маска, ратна опрема, заштитна одећа), где до изражаја долази аеробна издржљивост. Такође, поред аеробне издржљивости од великог значаја је и снага ногу код извршавања дуготрајних маршева при одласку и повратку са вежбалишта или стрелишта (Mattila et al., 2007; Mala et al., 2015). Припадници 63. падобранске бригаде у склопу редовне обуке реализују маршове под оптерећењем, у отежаним метеоролошким условима, при ниским и високим температурама, где укупна дужина марша износи и до 50 km, а оптерећење, односно тежина борбене опреме, од 20 до 40 kg. Понекад је у току маршева потребно одређене водене препреке савладати помоћу формацијских и приручних средстава.

Значај експлозивне снаге може се уочити код савладавања различитих полигона за обуку, брзих укрцавања и искрцавања из борбених возила, упада у објекте и др. (Pihlainen et al., 2018).

У склопу редовне обуке, припадници 63. падобранске бригаде реализују падобранске скокове из свих врста ваздухоплова, са различитих висина и под пуном ратном опремом. Често се десантирање изводи на непознатим и неприступачним теренима са препрекама у околини, где моторичке способности поред увежбаности, директно одређују успешност извршења задатка.

Мишићни потенцијал нарочито је битан код припадника специјалних јединица за успешну и безбедну реализацију обуке у верању зими и лети, као и обуке у скијању. Висок ниво физичке способности у многеме утиче на успешност у обављању многих задатака (Hauschild et al., 2016), а самим тим и на повећање борбене готовости јединице. С тим у вези, у Специјалној бригади важи неписано правило да је борбени тим спреман онолико колико и њен најслабији припадник.

Да би се установило стање физичких способности професионалних војних лица, а ради једнообразног извођења провере и оцењивања физичких способности, примењује се батерија тестова, где се процењује репетитивна снага, аеробна и аеробно-анаеробна издржљивост у специфичним условима у води, аеробни капацитет, као и општа физичка способност и координација покрета.

Постизање врхунских резултата у спорту, поред тренажног процеса, донекле зависи и од појединих елемената телесне композиције. Досадашња истраживања показала су да телесна композиција има велики утицај на успех код кошаркаша, одбојкаша, бацача кугле, тркача на дуге пруге, као и у другим спортским гранама и дисциплинама (Милановић, Јокић и Шимек, 2006).

Познато је да спортисти имају мањи проценат масти у телесном саставу у поређењу са неактивним појединцима, а са најнижим вредностима у спортовима издржљивости као што су маратон, триатлон, скијашко трчање, бициклизам (Heyward & Stolarczyk, 1996). Мишићна маса је такође већа код спортиста, и код мушкараца често прелази 55% па и 60% укупне масе тела (Martin et al., 1990). Густина безмасне телесне масе физички активних појединаца већа је него код седентарних особа, са већим садржајем минерала и коштаном густином и мишићном масом спортиста (Heyward & Stolarczyk, 1996).

Познато је да је у многим спортовима пожељан низак проценат масти како са аспекта естетике и стварања атлетске композиције у спортовима попут боди билдинга, тако и у спортовима повезаним са померањем организма насупрот гравитацији - трчање, скакање (Dowson et al., 1999; Reilly et al., 2000).

Међутим, мишићна маса побољшава спортска постигнућа у активностима које захтевају мишићну снагу и издржљивост, као и у онима које захтевају завидну аеробну способност (Ramadan & Byrd 1987; Green 1992; Rico-Sanz 1998).

Утврђивање моторичких способности и антрополошких карактеристика и њихов утицај на поједине показатеље физичких способности актуелан је проблем не само у спортској пракси, већ и у војсци, где се тражи висок ниво физичких способности.

Резултати истраживања која су се бавила релацијом моторичких способности са телесном композицијом указују да војници са најслабијим моторичким резултатима имају највише масног ткива и највећи обим струка, док војници са најбољим резултатима имају статистички значајно мање масног ткива и мањи обим струка (Главач, 2015).

Поједине студије широм света нам потврђују да се актуелна проблематика гојазности истражује и у војничким структурама (Heinrich et al., 2008; Mullie et al., 2008). Чак и приликом селекције регрута и потенцијалних кадета, као и током обуке, анализа морфолошког статуса указује да је актуелан проблем са прекомерном тежином и вишком масног ткива. Резултати потврђују да војници са истом масом безмасног ткива, а мањим процентом масти, показују боље резултате на тестовима аеробних и анаеробних способности, као и на тестовима снаге (Crawford et al., 2011). Телесне масти у корелацији су са аеробним перформансама војника, али оне не могу бити коришћене као поуздан предиктор аеробних перформанси. Стандарди телесне композиције за припаднике војске не би требало да служе као предиктори њихових способности, већ да буду смерница у одређивању програма тренинга и начина исхране.

На основу резултата досадашњих истраживања (Grier et al., 2013; Grier et al., 2015; Nogueira et al., 2016) може се закључити да су индекс телесне масе - БМИ и проценат телесних масти у јакој корелацији код војника пешадије, као и да је да је висок индекс телесне масе (БМИ) у негативној корелацији са аеробним капацитетом и резултатима на војним тестовима фитнес способности. Поједини аутори тврде да се углавном мишићна снага и сила

сматрају најважнијим физичким атрибутима за извођење војних задатака, док се аеробном фитнесу приписује мањи значај (Pierce et al., 2017).

* * * * *

У литератури се као синоним за појам „**моторичке способности**“ користе: **физичке способности, фитнес, физичка својства, физичка кондиција**. Без обзира на различите термине који се користе за појам „**моторичке способности**“, сигурно је да су „**ниво физичких способности величине које карактеришу физичке (моторичке) могућности одређеног организма**“ (Аруновић и сар., 1992, 105).

„**Моторичким способностима** називају се оне способности које учествују у решавању моторних задатака и условљавају успешно кретање, без обзира да ли су стечене тренингом или не“ (Малацко, 2000, 51).

Физичка способност (physical fitness) је „**способност да се успешно обављају дневни задаци, а довољно енергије остане за уживање у слободном времену, али и за реаговање у случају непредвиђених опасности**“ (Moore, Musker & Rink, 1995, 306).

Моторичке способности су поред антропометријских, функционалних способности и психолошких карактеристика од великог значаја за постизање успеха у спорту и физичком васпитању (Касум, 2001; Каралејић и Јаковљевић, 2008; Поповић, 2010).

Моторичке способности појединца директно одређују успешност извођења физичких активности (Недељковић, 2007).

У страног и домаћој литератури, поједини аутори појам **фитнес** описују као начин живота, док се други не слажу са тиме и фитнес дефинишу као функционалну способност за обављање дневних и професионалних активности без осећаја преоптерећења. Неки аутори појам фитнес дефинишу као телесно вежбање, одлазак у теретану и рад са оптерећењем.

У енглеском језику два синонима за фитнес су **wellness** и **positive health**.

Реч фитнес је настала од основе „**фит**“ (енгл. **to be fit**), што преведено на српски значи „**све оно што савремени програми и покрети физичке културе**“

желе да човек буде, дакле, способан, здрав, готов, добар, спреман, подесан“ (Матић, 1998, 46).

У ширем смислу, неки аутори под појмом „фит“ означававају одговарајући телесни изглед, пожељно психичко стање, складно функционисање органских система и прилагођено понашање у животној средини (Костић, 2009).

„Фитнес означава у ужем смислу добро развијене физичке способности (енгл. *physical fitness*) које човеку обезбеђују оптималну прилагођеност у условима савременог живота, а у ширем смислу физичку припрему, читав покрет рекреативног вежбања у циљу поправљања физичких способности, у функцији здравља, бољег расположења, естетике и др. Фитнес у најширем смислу представља савремен, здрав, активан стил живота који поред одговарајуће, дозиране физичке активности, подразумева и уравнотежен однос вежбања, одмора и свакодневних професионалних, породичних и других обавеза, као и избалансирану исхрану“ (Стојиљковић и сар., 2012, 3).

Фитнес за циљ нема постизање спортских резултата, већ вежбање ради унапређења психофизичких способности, побољшања здравља, забаве и дружења с људима (Бартолуци и Антић, 1996).

По мишљењу већине аутора у САД, као и мишљењу Америчке асоцијације за здравље, физичко васпитање, рекреацију и плес (AАHPERD - *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*) **компоненте физичког фитнеса** (*physical fitness*) су следеће:

- аеробна издржљивост (*aerobic endurance*),
- мишићна снага (*muscular strenght*),
- мишићна издржљивост (*muscular endurance*),
- покретљивост (*flexibility*),
- телесни састав (*body composition*).

Према већем броју аутора, **снага** се дефинише као човекова способност да помоћу мишићног напрезања савлада спољашњи отпор или да му се супротстави (Нићин, 2000; Стојиљковић, 2003; Малацко и Рађо, 2004; Херодек, 2006). **Подела снаге**, према мишљењу ових аутора, најшире се може поставити

на основу неколико критеријума.

На основу карактера режима мишићног рада, снага се може испољавати у виду:

- статичке и
- динамичке снаге (експлозивна и репетитивна).

На основу величине испољене снаге и масе тела:

- апсолутна и
- релативна снага.

На основу тополошког критеријума:

- снага руку и раменог појаса,
- снага трупа и
- снага ногу.

За примену у испитивању локомоторног кретања, снага се може представити производом силе и брзине тела на које та сила делује (Јарић и Кукољ, 1996).

Поједини аутори сматрају да је снага значајна детерминанта физичке способности, као и један од кључних чинилаца успешности у спорту (Abernethy, Wilson et al., 1995; Hopkins, Schabort et al., 2001; Van Praagh & Dore, 2002). Поред тога, наводе да је снага способност неуромишићног система да развије највећу могућу силу за потребно време (Van Praagh & Dore, 2002).

„**Снага** је способност савладавања спољашњег оптерећења мишићним напрезањем“ (Zatsiorsky & Kraemer, 2009, 21).

Кукољ (2006) **снагу** представља као способност мишића да делује релативно великим силама, при умереном спољашњем отпору, али при великим брзинама скраћења мишића.

Харасин (2003) наводи да је **снага** математичка функција силе и брзине, тако да се у сваком тренутку може израчунати трећа променљива величина, уколико су нам познате било које две варијабле од могуће три: сила, брзина и снага. Према аутору, јачина се често повезује са малим брзинама, а снага са великим брзинама извођења покрета. Ипак обе су присутне у свим телесним покретима, без обзира на брзину њиховог извођења. Обе изражавају способност

за испољавање силе при било којој тестираној брзини. Стога јачина и снага као тесно повезане способности, нису независне.

Сила и снага се користе за описивање способности које значајно доприносе максималним људским постигнућима како у спорту тако и при осталим физичким активностима (Baechle & Earle, 2008).

„**Експлозивна снага** је по дефиницији способност спортисте да за најмање могуће време произведе највећу могућу силу“ (Zatsiorsky & Kraemer, 2009, 27).

„**Максимална вредност силе** или снаге коју може да развије одређени мишић или мишићна група у најкраћем временском периоду означава се као експлозивна сила или експлозивна снага“ (Радовановић и Игњатовић, 2009, 8).

„**Експлозивна снага** се дефинише као способност испољавања максималне снаге за максимално кратко време“ (Стојиљковић, 2003, 115).

„**Експлозивна снага** се дефинише као способност да се уложи максимална енергија у једном покрету за што краће време, а испољава се у свим покретима у којима цело тело, његови делови или оптерећење продужава своје кретање услед добијеног импулса, односно почетног убрзања“ (Малацко и Рађо, 2004, 176).

„**Динамичка (експлозивна) снага** – максимална вредност силе коју може да развије одређени мишић за максимално кратко време“ (Жељасков, 2004, 68).

Према поједином ауторима, испољена **експлозивна снага** зависи од процента и састава моторних јединица одговарајуће мишићне групе. Експлозивна снага представља важан фактор у оним активностима у којима је потребно дати велико убрзање маси тела, маси појединих делова тела или спољашњем објекту (Бранковић и Бубањ, 1997).

„**Експлозивна снага** је способност краткотрајне максималне мобилизације мишићних сила, ради убрзања кретања тела“ (Херодек, 2006, 52).

„**Експлозивну јачину (силу)** карактерише савладавање субмаксималног оптерећења максималним убрзањем покрета“ (Кукољ, 2006, 75).

У литератури на енглеском језику појмови мишићне силе и мишићне снаге су јасно дефинисани терминима *muscle force* (мишићна сила), *muscle power* (мишићна снага) и *muscle strength* (мишићна јачина).

У научним и стручним разматрањима уведен је термин „**мишићна јачина**“ који означава способност мишића за савладавање оптерећења, док термин „**мишићна снага**“ означава способност савладавања оптерећења при одређеној брзини (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Zatsiorsky (2008) наводи да су механичка својства мишића оне особине мишића које се могу проценити механичким величинама - **силом, брзином, снагом**. Успех у спорту у великој мери зависи од наведених механичких својства мишића.

Механичка својства мишића могу се описати релацијом силе и брзине, силе и дужине и силе и времена (McMahon, 1984).

Кукољ (2006) појам **јачине (силе)** дефинише као елементарно антропомоторичко својство, механички ефекат мишићног дејства који се изражава појмовима рад и снага, при чему рад изражава количину, а снага интензитет мишићног дејства.

Поједини аутори сматрају да **мишићна сила** зависи од броја активних моторних јединица и од фреквенције еферентних импулса сваке од њих (Николић, 2003; Bartlett, 2005).

Група аутора (Minetti, 2002; Samozino et al., 2012) наводи да **мишићна сила** може бити најдоминантнији фактор када се покрет изводи насупрот гравитацији, у односу на хоризонталне кретње или кретње под благим нагибом.

Поједини аутори (Епока, 1988) **силу** сматрају мером људског извођења кретања, за њих она представља производ целокупног капацитета моторног система. Она као таква представља комплексну интеракцију свих неуромишићних елемената - неуралних, мишићних и механичких фактора.

Основна функција скелетних мишића, који чине највећи део масе људског тела је да током контракције генеришу **силу** претварајући хемијску енергију у механички рад (Frontera & Ochala, 2015).

Према другом Њутновом закону **сила** је једнака производу масе тела и његовог убрзања.

Јачина мишића испољава се у условима напрезања мишића против максималног оптерећења, у условима напрезања мишића при спорим покретима, или у покушаним покретима, односно, у статичким условима напрезања мишића. С обзиром на то да је сила механичка величина, стекли су се услови да се, уместо појма сила, за напрезање мишића користи појам **јачина** (Јарић и Кукољ, 1996).

Јачина се дефинише и као максимална сила коју мишић или мишићна група развије при специфичним брзинама (Knuttgen & Kraemer, 1987).

Према Кукољу (2006) дефиниција **брзине** треба да обухвати кретања чија сложеност није велика, како би се извођење покрета реализовало максималном брзином.

Брзина извођења покрета представља уједно и манифестацију јачине спортиста (Baechle & Earle, 2008). Ова моторичка способност захтева високи ниво неуромишићне активације и добру координацију покрета (Maug & Zaffagnini, 2015). За разлику од других моторичких способности, брзина је у великој мери одређена генетским фактором.

Телесни састав према Америчкој асоцијацији за здравље, физичко васпитање, рекреацију и плес (ААНPERD, 1989) представља однос масног, мишићног и коштаног ткива у целокупној телесној маси.

Група аутора (Мишигој-Дураковић и сар., 1999) **телесни састав** дефинишу као процену заступљености поткожног масног ткива и процену мишићне и коштане масе у организму човека. За њих је проценат телесне масти главни параметар у дијагностици телесног састава и гојазности.

Угарковић (2001) наводи да се под телесном композицијом (**телесним саставом**) подразумева састав људског организма, који је представљен величином и груписањем постојећих мерљивих сегмената из којих се састоји.

Цветковић (2007) истиче да се често **корекција телесног састава** поистовећује са смањењем телесне тежине, али је то погрешно тумачење. Такође напомиње да смањење телесне тежине не значи истовремено и смањење процента телесних масти, јер оно може бити изазвано и смањењем мишићног ткива.

Костић (2009) напомиње да **телесна композиција** представља бољи индикатор фитнес стања особе од телесне тежине. Телесни састав у већој или мањој мери представља важан показатељ нивоа фитнеса и спортских постигнућа (Стојиљковић и сар., 2005; Cleaessens & Peeters, 2009).

Телесна композиција је фитнес компонента која је уско повезана са релативним вредностима мишића, масти, воде, кости као и осталим виталним деловима људског тела (Corbin & Lindsey, 1997).

Solway (2013) наводи да **телесна композиција** представља релативне вредности мишића, масти, кости и осталих анатомских компоненти које доприносе укупној телесној тежини човека. Према истом аутору, мера која повезује телесну тежину и висину јесте **индекс телесне масе** и дефинише се као однос телесне тежине и квадрата телесне висине изражене у метрима.

Телесни састав представљају фитнес компоненте које су фокусиране на три специфична индикатора: индекс телесне масе, збир пет тачака поткожног масног ткива и обим струка (Duggan et al., 2007).

Група аутора (Угарковић и сар., 2002) наводи да се у савременој антропологији, употребом факторске анализе обраде података, дошло до четири главна фактора или димензионалности људског тела:

- лонгитудинална димензионалност
- трансверзална димензионалност
- циркуларна димензионалност
- телесна маса и волумени.

2. ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА

Да би се правилно приступило било којој врсти истраживања, потребно је анализирати доступне податке о сличним, до сада вршеним истраживањима, која су предмет проучаване проблематике и која су имала за циљ проучавање одређених релација и утицаја мишићног потенцијала и телесне композиције на фитнес способности. На основу доступне литературе приказана су истраживања која су за тему имала утицај телесне композиције, као и одређених параметара мишићног потенцијала на физичке способности припадника војске, пре свега страних армија.

Истраживања су приказана кроз следеће области: истраживања утицаја телесне композиције на фитнес способности, истраживања утицаја телесне композиције на мишићну снагу и силу и извођење војних задатака, истраживања утицаја мишићног потенцијала на фитнес способности и истраживања утицаја мишићног потенцијала и телесног састава на резултате војних тестова фитнес способности као и извођење војних задатака.

Blackard, Jensen & Ebben (1999) наводе у свом раду да су бенч прес и склекови две класичне вежбе за јачање горњег дела тела, одличне за процену максималне мишићне снаге или мишићне издржљивости. Такође, потврдили су биомеханичку сличност ових вежби.

Calatayud et al. (2015) описују у свом раду предности и мане вежби бенч прес и склекова на тлу. Аутори наводе да је за бенч прес обично потребна скупа опрема, а да се склекови могу изводити било где. С друге стране, бенч прес даје могућност подешавања оптерећења, док је терет приликом извођења склекова одређен искључиво сопственом тежином.

Mattila et al. (2007) проучавали су телесну композицију и фитнес способности на узорку од 140 регрута. У свом раду аутори наводе да је утврђена значајна веза између процента масти и резултата трчања на 12 min ($p < .001$), као и између мишићне снаге и процента масти ($p < .001$) и између мишићне снаге и повећања минералне густине костију ($p < .001$). Безмасна телесна маса није била значајно повезана са физичким перформансама. Закључак аутора је да је DEXA (*dual-energy x-ray absorptiometry*) метода мерења пропорције телесних масти добар начин да се индиректно процене способност трчања и мишићна снага. Повећане телесне масти и проценат масти били су снажни предиктори слабијих фитнес способности. Поред тога, потврђена је веза између мишићне снаге и минералне густине костију, док мишићна маса није била предиктор мишићне снаге на овом узорку испитаника. Резултати овог истраживања указују да су БМИ, минерална густина костију, проценат масти, укупна количина масти, мишићна маса и коштана маса, у снажној интеркорелацији. Најјачи предиктор дужине скока у даљ био је проценат масти и мишићна маса доњих екстремитета. Најјачи предиктор резултата трчања на 12 min био је проценат масти, док је за мишићну снагу то био опет проценат масти и минерална густина костију. Укупна количина масти и проценат масти су примарни предиктори слабијих фитнес способности.

Vanderburgh (2008) истиче да постоје јаки докази да у америчким оружаним снагама тестови физичке провере и лекарски прегледи дискриминишу не само гојазне, већ и крупније припаднике, односно да они на

тим тестовима остварују слабије резултате од својих колега са слабијом телесном конституцијом. С друге стране, аутор закључује да крупнији војници успешније изводе физичке вежбе релевантне у војној обуци као што су ношење, подизање и руковање теретом. Ово објашњава емпиријским доказом према коме су мишићна маса као и однос мишићне и „мртве“ телесне масе (збир масе масног ткива и масе спољног оптерећења / терета који испитаник носи), бољи предиктори за успешност при извођењу оваквих војних задатака од резултата фитнес тестова као што су склекови, трбушњаци и трчање на 3200m.

Kyröläinen et al. (2008) спровели су истраживање које је обухватило велики узорак припадника финске војске, са великим интериндивидуалним разликама у физичкој спремности и телесној композицији. У свом раду, утврдили су да је група са најдужим периодом одсуствовања с посла због боловања (више од седам дана) испољила слабију мишићну способност на три од четири теста, као и слабије резултате на трчању у поређењу с групом која је мање одсуствовала због боловања ($p < .001$). Поред тога, аутори су закључили да су већи БМИ, слабија мишићна способност и аеробна издржљивост у великој релацији са коришћењем боловања.

Vaara et al. (2012) проучавали су у свом истраживању максималну снагу (бенч прес, ножна екстензија, стисак шаке), мишићну издржљивост (склекови, трбушњаци, чучњеви) и телесну композицију (биоелектрична импеданца). Резултати истраживања указују да постоји позитивна корелација између максималног бенч преса и склекова ($r = .61, p < .001$), стиска шаке ($r = .34, p < .001$) и трбушњака ($r = .37, p < .001$), док је максимална сила ножне екстензије показала само слабу позитивну корелацију са чучњевима ($r = .23, p < .001$). Телесна тежина и телесне масти су у негативној корелацији са мишићном издржљивошћу ($r = -.25 - -.47, p < .001$), а безмасна телесна тежина и максимална изометрична снага су у позитивној корелацији ($r = .36 - .44, p < .001$). Може се закључити да су резултати теста мишићне издржљивости били повезани са максималним аеробним способностима и садржајем телесних масти, док је безмасна телесна тежина била повезана са резултатима теста максималне снаге, и била главна детерминанта максималне снаге. Утицај максималне снаге на тесту мишићне

издржљивости утврђен је за горње, али не и за доње екстремитете. На основу добијених резултата, аутори су закључили да склекови нису само показатељи садржаја телесних масти и максималне аеробне способности, већ и максималне снаге горњег дела тела, док су чучњеви углавном показатељи садржаја телесних масти и максималне аеробне способности, али не и максималне снаге доњих екстремитета.

Friedl (2012) проучавао је проблем телесне композиције и војних способности. У свом раду наводи да иако су телесне масти повезане са аеробним перформансама, оне не могу бити коришћене као поуздан предиктор аеробних перформанси. Аутор такође наводи да стандарди телесне композиције за припаднике војске не би требало да служе као предиктори њихових способности, већ да буду смерница у одређивању програма тренинга и начина исхране. Редовна физичка активност, здрава исхрана и контрола телесне тежине делују позитивно на здравље, менталне и физичке перформансе и отпорност према болестима. Резултати истраживања указују да је велики проценат телесних масти, посебно интраабдоминалних, повезан са већим ризиком по здравље, али и са нарушавањем изгледа војника. С друге стране, безмасна тежина је битна компонента повезана са снагом и радном способношћу.

Mala et al. (2015) истраживали су у свом раду улогу мишићне снаге и силе током извођења војних задатака. На основу добијених резултата, аутори су доказали значајну ($p \leq .05$) корелацију између снаге доњих екстремитета ($r = -.63, -.62$), силе доњих екстремитета ($r = -.67, -.67$), као и снаге горњих екстремитета ($r = -.60, -.62$) са резултатима трчања у условима без ношења терета и под теретом, респективно. Аутори закључују да мишићна снага и сила значајно утичу на напорне и физички захтевне војне задатке који подразумевају ношење тешког терета.

Grier et al. (2015) утврдили су да су БМИ и проценат телесних масти у јакој корелацији код војника пешадије ($r = .86$). Велики број досадашња истраживања такође указују да је висок БМИ у негативној корелацији са аеробним капацитетом војника (**Nogueira, et al., 2016; Grier, et al., 2015**) као и са резултатима на војним тестовима фитнес способности (**Grier, et al., 2013**).

Nogueira et al. (2016) су истраживали везу између телесне композиције и кардиореспираторног фитнеса у групи бразилских војних ватрогасаца и утврдили негативну корелацију између VO_2max и варијабли: старост испитаника ($r_s = -.21$), БМИ ($r_s = -.45$), обим струка ($r_s = -.50$) и индекс телесних масти ($r_s = -.35$) ($p < .001$). Кардиореспираторни фитнес је био слабији код гојазних у односу на негојазне испитанике за све старосне категорије ($-3.8 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$; $p < .001$), и за све испитиване показатеље телесне композиције ($-4.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$; $p < .001$).

Hauschild et al. (2016) истраживали су колико су резултати фитнес тестова који се користе као селективни тестови за пријем у војне или ватрогасне јединице, релевантни за успешно обављање додељених послова. На основу добијених резултата, дошли су до закључка да је у те сврхе најбоље користити тестове за проверу аеробне способности, скочности и склекове на тлу. Аутори наводе да су ти тестови показали највећу корелацију са успешним обављањем задатака на формацијском месту.

Steed et al. (2016) у свом истраживању проучавали су однос телесних масти и фитнес способности кадета. Истраживањем аутора није утврђена корелација склекова и трбушњака са БМИ нити са било којим другим показатељем телесних масти. Аутори наводе да резултати трчања на 3200м показују веома јаку позитивну корелацију с процентом телесних масти ($r = .80$, $p = .001$), али нису у корелацији са БМИ. Такође, аутори закључују да БМИ није показао утицај ни на једну дисциплину код тестова за процену физичких способности.

Pihlainen et al. (2018) проучавали су физичке способности и телесну композицију војника. Аутори наводе да је скок из получучња у борбеној опреми варијабла која је показала највећу корелацију са резултатом на војном полигону спретности ($r_s = -.66$, $p < .001$). Од варијабли телесне композиције, највећу корелацију са полигоном показали су проценат масти ($r_s = .53$, $p < .001$) и скелетна мишићна маса ($r = -.47$, $p < .001$). Као закључак, они наводе да су најзначајнији предиктори резултата на полигону скок из получучња у борбеној опреми, резултат трчања на 3.000m, скелетна мишићна маса и

трбушњаци, и заједно су објасниле 66% варијансе резултата на полигону ($R^2_{adj} = .65, p < .001$).

Pierce et al. (2017) у свом раду наводе да је мало познат утицај телесне композиције на мишићну снагу и силу и извођење војних задатака. Аутори сматрају да се углавном мишићна снага и сила сматрају најважнијим физичким атрибутима за извођење војних задатака, док се аеробном фитнесу приписује мањи значај. На основу добијених резултата, закључују да су испитаници са већим БМИ показали слабије резултате на тестовима брзине и агилности у односу на испитанике са нижим вредностима БМИ ($p < .05$), док су исти показали боље резултате на тестовима мишићне снаге, силе и издржљивости ($p < .05$), што је у супротности са негативним импликацијама које се везују за повећане вредности БМИ.

Hydren, Borges & Sharp (2017) у оквиру великог систематског прегледа и мета анализе које су спровели, као предиктори за извођење војне перформансе – максимални капацитет подизања, процењени су следећи фитнес параметри: телесна маса и композиција, апсолутни аеробни капацитет, динамичка снага, сила, изометричка снага, снага-издржљивост, брзина, изокинетичка снага, флексибилност и старост. Аутори наводе да се мишићна маса у килограмима показала као најјачи свеобухватни предиктор ($r = .832$; 95% CI, .697–.966), а да је тест динамичке снаге показао већу корелацију од параметра снага-издржљивост ($r = .79$, 95% CI, .69–.89 vs. $r = .401$, 95% CI, .21–.61). У свом закључку, аутори наводе да су антропометријска мерења објаснила 24-54% варијансе варијабле максимални капацитет подизања, док је само мишићна телесна маса објаснила око 64% варијансе.

Rappole et al. (2017) у свом раду су проучавали утицај старости, аеробне кондиције и индекса телесне масе са учесталошћу повреда у војној обуци. Аутори истичу да се са повећањем БМИ (индекс телесне масе), старости и резултата трчања на 3200m повећава и ризик од повреда ($p < .01$). Најзначајнији независни фактор ризика за повреду били су старост (OR 30g–35g/ \leq 24g=1.25, 95%CI: 1.08-2.32), (OR \geq 36g/ \leq 24g=2.05, 95%CI: 1.36-3.10) и слабији резултати на трчању (OR \geq 15.9 min/ \leq 13.9 min=1.91, 95%CI: 1.28-2.85). Резултати истраживања

указали су да се време трчања и БМИ повећавају са старашћу. Аутори су закључили да су старост и слабије фитнес способности јачи предиктори повреда него БМИ.

2.1. Осврт на досадашња истраживања

Доступна истраживања из третиране тематике указују да мишићни потенцијал и телесна композиција утичу на фитнес способности војника, у мањој или већој мери. Велики број радова на ову тему указује да је то актуелан проблем не само у спорту, већ и у војсци.

Прегледом досадашњих истраживања може се закључити да резултат у трчању на 3200m показује веома јаку позитивну корелацију с процентом телесних масти војника (Steed et al., 2016). Такође, укупна количина масти у килограмима и проценат масти примарни су предиктори слабијих фитнес способности (Mattila et al., 2007). Међутим, поједини аутори наглашавају да телесна композиција припадника војске не би требало да служи као строг предиктор њихових фитнес способности (Friedl, 2012). Велики проценат телесних масти повезан је са већим ризиком по здравље, али и са нарушавањем изгледа војника. Такође, безмасна тежина битна је компонента повезана са снагом и радном способношћу (Friedl, 2012).

Кардиореспираторни фитнес слабији је код гојазних припадника оружаних снага. Доступна истраживања из третиране проблематике указују да је висок БМИ у негативној корелацији са аеробним капацитетом, као и са резултатима на војним тестовима физичке провере (Nogueira et al., 2016). Војници са већим БМИ показују слабије резултате на тестовима брзине и агилности, али имају боље резултате на тестовима мишићне снаге, силе и издржљивости (Pierce et al., 2017). Крупнији испитаници успешније изводе задатке у војној обуци као што су ношење, подизање и руковање теретом (Vanderburgh, 2008). Мишићна снага и мишићна сила итекако утичу на напорне и физички захтевне војне задатке који подразумевају ношење тешког терета (Hydren, Borges & Sharp, 2017). Мишићна маса у килограмима показала

се као најјачи свеобухватни предиктор на тестовима максималног капацитета подизања (Mala et al., 2015).

Поједине студије указују да су већи БМИ, слабија мишићна способност и аеробна издржљивост у великој релацији са коришћењем боловања у војсци (Kyröläinen et al., 2008). Може се уочити и да се време трчања на 3200m и БМИ повећавају са годинама живота. Године живота и слабије фитнес способности војника јачи су предиктори настајања повреда него БМИ (Rappole et al., 2017).

Тестирање фитнес способности припадника војске веома је битно, јер се на основу тестова могу добити повратне информације о нивоу физичких способности појединаца и јединице.

Прегледом досадашњих истраживања на поменућу тему може се констатовати да између вежбе бенч прес и склекова на тлу постоји велика биомеханичка сличност. Међутим, за вежбу бенч прес потребни су посебни услови и скупа опрема, а док се склекови могу изводити било где, што олакшава планирање обуке код мобилних јединица (Blackard, Jensen & Ebben, 1999; Calatayud et al, 2015). Склекови нису само показатељи садржаја телесних масти и максималне аеробне способности, већ и максималне снаге горњег дела тела (Vaara et al., 2012).

Најзначајнији предиктори резултата на војном полигону спретности су скок из получучња у борбеној опреми, резултат трчања на 3.000m, скелетна мишићна маса и трбушњаци (Pihlainen et al., 2018). Аутори досадашњих истраживања наводе да тестови за проверу аеробне способности, скочности и склекови на тлу показују највећу корелацију са успешним обављањем задатака на формацијском месту (Hauschild et al., 2016).

На основу резултата доступних истраживања, може се констатовати да је код припадника специјалних јединица потребно тренажни процес усмерити ка побољшању аеробних способности, повећању мишићне масе и мишићне снаге. Резултати досадашњих студија указују да је пожељно да припадници специјалних јединица теже ка идеалном БМИ, с акцентом на корекцији процента телесних масти.

3. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Испољавање мишићне снаге неопходно је за постизање успеха у великом броју спортова, па се може закључити да ће спортиста који је јачи или има већу снагу остварити бољи резултат у спорту у коме успех у значајној мери зависи од испољавања мишићне снаге. Слично је и у војсци, где је за успешно извршавање додељених задатака потребан висок ниво моторичких способности. Мишићни потенцијал нарочито је битан код припадника специјалних јединица.

Међутим, поред тренажног процеса постизање врхунских резултата у спорту, донекле зависи и од појединих елемената телесне композиције.

Предмет истраживања је мишићни потенцијал, брзина, телесна композиција и специфичне фитнес способности припадника специјалних јединица.

4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу дефинисаног предмета истраживања, постављени су следећи циљеви истраживања:

- утврдити релације мишићног потенцијала, брзине и телесне композиције са специфичним фитнес способностима припадника специјалних јединица;
- утврдити утицај мишићног потенцијала на специфичне фитнес способности припадника специјалних јединица;
- утврдити утицај брзине на специфичне фитнес способности припадника специјалних јединица;
- утврдити утицај телесне композиције на специфичне фитнес способности припадника специјалних јединица.

На основу дефинисаног предмета и циљева истраживања, постављени су следећи задаци истраживања које треба реализовати:

- обезбедити адекватан узорак;
- изабрати одговарајуће мерне инструменте;
- утврдити параметре мишићног потенцијала испитаника;
- утврдити параметре брзине испитаника;
- утврдити параметре телесне композиције испитаника;
- утврдити специфичне фитнес способности испитаника;
- утврдити релације мишићног потенцијала са специфичним фитнес способностима;
- утврдити релације телесне композиције са специфичним фитнес способностима;
- утврдити релације брзине са специфичним фитнес способностима;
- утврдити утицај мишићног потенцијала на специфичне фитнес способности;
- утврдити утицај телесне композиције на специфичне фитнес способности;
- утврдити утицај брзине на специфичне фитнес способности;
- статистички обрадити податке;
- донети одговарајуће закључке.

5. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

На основу дефинисаног предмета и циља истраживања, као и постављених задатака истраживања дефинисане су следеће хипотезе:

H_1 – Мишићни потенцијал, брзина и телесна композиција су у статистички значајним корелацијама са специфичним фитнес способностима припадника специјалних јединица;

$H_{1.1}$ – Постоји статистички значајна повезаност мишићног потенцијала са специфичним фитнес способностима;

$H_{1.2}$ – Постоји статистички значајна повезаност брзине и специфичних фитнес способности;

$H_{1.3}$ – Постоји статистички значајна повезаност телесне композиције са специфичним фитнес способностима.

X₂ – Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на специфичне фитнес способности;

X_{2.1} – Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на резултат склекова;

X_{2.2} – Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на резултат дизања трупа;

X_{2.3} – Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на трчање на 3200 метара;

X_{2.4} – Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на пењање уз конопац.

X₃ – Телесна композиција статистички значајно утиче на специфичне фитнес способности;

X_{3.1} – Телесна композиција статистички значајно утиче на резултат склекова;

X_{3.2} – Телесна композиција статистички значајно утиче на резултат дизања трупа;

X_{3.3} – Телесна композиција статистички значајно утиче на трчање на 3200 метара;

X_{3.4} – Телесна композиција статистички значајно утиче на пењање уз конопац.

X₄ – Брзина статистички значајно утиче на специфичне фитнес способности;

X_{4.1} – Брзина статистички значајно утиче на резултат склекова;

X_{4.2} – Брзина статистички значајно утиче на резултат дизања трупа;

X_{4.3} – Брзина статистички значајно утиче на трчање на 3200 метара;

X_{4.4} – Брзина статистички значајно утиче на пењање уз конопац.

6. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

6.1. Узорак испитаника

Популација која је сачињавала узорак испитаника у овом истраживању била је састављена од припадника 63. падобранске бригаде у Нишу. Испитаници обухваћени овим узорком спадају у групу физички активне популације. У склопу физичке обуке свакодневно изводе часове физичког вежбања у трајању од 90 min. У тренутку спровођења истраживања сви испитаници имали су уредан здравствени статус. Укупан узорак у овом истраживању обухватио је 74 испитаника мушког пола, просечне старости 33,3 година.

Код сваког испитаника измерена је телесна висина и телесна маса и израчунат БМИ. Ови параметри нису укључени у статистичку обраду података, већ служе само као приказ антропометријских карактеристика узорка укључених у истраживање.

6.2. Узорак мерних инструмената

6.2.1. Мерни инструменти за процену телесне композиције

За процену телесног састав узет је однос масног и немасног ткива (%), као и апсолутне вредности појединих параметара. Измерени су следећи параметри:

- Total body water (kg)
- Body fat mass (kg)
- Fat free mass (kg)
- Skeletal muscle mass (kg)
- Percent body fat (%)

Телесна композиција испитаника добијена је на основу података прикупљених мерењем телесне висине и мерењем телесне композиције добијене применом методе мултиканалне биоелектричне импедансе - *BIA (InBody770, Seoul, Korea)*. То је неинвазивна, брза и јефтина метода. Кроз људски организам се пропушта нискофреквентна струја, која пролази кроз мишиће без отпора (јер су добро васкуларизовани, односно богати водом, која је добар проводник), док одређени отпор постоји при проласку кроз масно ткиво (које је слабо васкуларизовано, односно сиромашно водом).

Уређај *In Body 770* одликују следеће карактеристике:

- атрактиван изглед,
- 6 фреквенција: 1khz, 5khz, 50khz, 250khz, 500khz, 1000khz,
- анализа састава тела траје 60 секунди,
- могућност повезивања на рс,
- меморисање до 100.000 анализа,
- могућност претраживања података,
- директно сегментно мерење,
- USB прикључак за пренос и заштиту података,
- повезивање на lan.

Уређај *In Body 770* последњих година коришћен је у већем броју истраживања чији су резултати објављени у водећим научним часописима (Moral-Muñoz, Esteban-Moreno, Arroyo-Morales, Cobo & Herrera-Viedma, 2015; Raymond, Dengel & Bosch, 2018).

Овај уређај прецизно одређује тип телесне грађе и нуди веома прецизне податке за лечење пацијената са вишком килограма. Као мерни уређај, *In Body 770* је осетљив до те мере да разликује особе које пишу и једу десном од оних које пишу и једу левом руком. Такође, може детектовати промене које се догађају из часа у час и које се обичним прегледом не могу установити. *In Body 770* има широку примену у превенцији и лечењу гојазности, пластичној хирургији, ортопедији и рехабилитацији, спортској медицини, код интернистичких и систематских прегледа, као и код нутриционистичких ординација.

6.2.2. Мерни инструменти за процену мишићног потенцијала

За процену мишићног потенцијала коришћени су следећи параметри.

Тест **Bench press**, на основу кога су добијени резултати за:

- снага (W),
- сила (N).

Тест **Deadlift**, на основу кога су добијене вредности:

- максимална сила екстензора леђа (N) ,
- релативна сила екстензора леђа (N/kg).

Релативне вредности изометријске мишићне силе одређиване су применом алометријске методе помоћу следеће формуле (Јарић, 2002):

$$F_{rel} = F_{max} / G^{2/3}$$

Легенда: **F_{rel}** - релативна вредност изометријске мишићне силе, изражена у N/kg; **F_{max}** - измерена максимална изометријска мишићна сила, изражена у N; **G^{2/3}** - коригована вредност телесне масе, изражена у kg.

Тест **Squat Jump**, на основу кога се добија следећи резултат:

- висина вертикалног скока (cm).

Тест **Countermovement Jump**, на основу кога се добија следећи резултат:

- висина вертикалног скока (cm).

Тест **Спринт**, на основу кога се добијају следећи резултати:

- време на раздаљини од 10, 20 и 30 m (s).

За процену мишићног потенцијала испитаника током теста Bench press користио се уређај *Fitrodyne Premium* (*Fitrodine Premium, Fitronic, Slovakia*). Примењени тест има задовољавајуће метријске карактеристике, што је потврдила група аутора (Jukić et al., 2008).

Систем *Fitrodyne Premium* се састоји од веома прецизног аналогног уређаја механички спојеног са теговима или машинама које представљају оптерећење. Он региструје промену брзине током времена и на тај начин израчунава убрзање приликом вертикалног покрета. Да би се израчунала снага, потребно је још имати податак о маси тегова. *Fitrodyne Premium* је повезан са преносним рачунаром. Овај систем за мерење мишићне снаге коришћен је у многим студијама новијег датума чији су резултати објављени у водећим научним часописима (Jones, Fry, Weiss, Kinzey & Moore, 2008; Rhea, Peterson, Oliverson, Ayllón & Potenziano, 2008; Rhea & Kenn, 2009; Ignjatovic, Radovanovic, Stankovic, Markovic & Kocic, 2011).

Уређај *Fitrodyne Premium* се поставља на под и причвршћује за шипку која носи тегове посебно дизајнираном најлонском траком. При извођењу вежби трака се повлачи кретањем шипке под правим углом. Добијени сигнали се дигитално конвертују, софтверски филтрирају, док се графички запис приказује током целог покрета на екрану компјутера. Подаци се затим смештају у меморију компјутера.

За процену мишићног потенцијала испитаника током теста Deadlift, користио се уређај IMADA (Z2H-1100-Japan). Овај тест има задовољавајуће метријске карактеристике, што је својим испитивањем потврдила група аутора (Jukić et al., 2008).

Мерни инструмент IMADA (Z2H-1100-Japan) представља тензиометријски динамометар за процену мишићне силе. То је дигитални мерни инструмент високих перформанси којим се мере напон и силе компресије. Уређај може да приказује примењену силу у реалном времену или да хвата и приказује „пик“ силе.

При извођењу теста Deadlift потребно је да испитаник стоји на платформи држећи динамометар испред себе у нивоу прве трећине натколенице, док је уређај куком закачен преко ланца за постоље на коме стоји испитаник. Ланац који спаја уређај са постољем је потпуно затегнут. При извођењу теста потребно је исправити ноге у зглобу колена, стопала размакнути у ширини кукова, док су леђа у благом претклону. Задатак испитаника је да оствари максималну мишићну силу применом максимално интензивног напрезања у што краћем временском периоду.

На звучну команду испитаник вуче леђима динамометар увис од три до пет секунди. Вредност оствареног резултата очитава се и бележи у њутнима (N). Уређај има могућност меморисања до 1000 измерених вредности.

За процену мишићног потенцијала испитаника током теста *Squat Jump* и *Countermovement Jump*, користила се опрема *Optojump*. Према досадашњим истраживања, може се утврдити како ови тестови имају задовољавајуће метријске карактеристике (Jukić et al., 2008).

Уређај *Optojump* представља оптички систем за мерење који се састоји од предајника и пријемника. Сваки од њих садржи 96 диода (1.0416 cm резолуције). Диоде на предајнику комуницирају континуирано са онима на пријемнику. Систем детектује сваки прекид у комуникацији између њих и израчунава њихово трајање. То омогућава да се измери време лета и контакта током извођења серије скокова са тачношћу од 1/1000 sec. Полазећи од ових фундаменталних основних података, наменски софтвер омогућава добијање низа параметара везаних за перформанс спортисте са максималном тачношћу и у реалном времену. Одсуство покретних механичких делова гарантује тачност и велику поузданост.

Optojump омогућава да се изврше тестови скока, реакције и трчања (ако се монтира на покретној траци). Подаци који се могу добити су:

- време контакта,
- време лета,
- време реакције на звук / визуелни импулс,
- елевација центра гравитације,
- специфична снага (W/kg),
- фреквенција,
- потрошена енергија (J).

Захваљујући овим подацима и видео анализи, оператор брзо процењује експлозивну и еластичну снагу спортисте и толеранцију на различите врсте напора, положај и технику. Последњих година *Optojump* коришћен је у већем броју истраживања, чији су резултати објављени у водећим научним часописима (Glatthorn, Gouge, Nussbaumer, Stauffacher, Impellizzeri & Maffiuletti, 2011; Castagna, Ganzetti, Ditroilo, Giovannelli, Rocchetti & Manzi, 2013; Muehlbauer, Pabst, Granacher & Büsch, 2017).

За процену брзине трчања на тесту **Спринт** користио се систем за електронско мерење времена са фото ћелијама *WITTY SEM*.

WITTY SEM систем за електронско мерење времена са фото ћелијама састоји се од четири пара фото-ћелија. За мерење времена на тесту **Спринт** потребно је да испитаник пређе раздаљину од 30 m, при чему је први пар фото-ћелија постављен на стартној линији, други пар на 10 m, трећи пар на 20 m и четврти пар на 30 m. Група аутора је потврдила да овај тест има задовољавајуће метријске карактеристике (Jukić et al., 2008).

Висока флексибилност и једноставна употреба чине га идеалним алатом за различите радне потребе, како у физичкој припреми тако и у процесима рехабилитације. *WITTY SEM* је уређај најновије генерације коришћен у студијама многих аутора објављеним у научним часописима (Freitas, Calleja-González, Alarcón & Alcaraz, 2016; García-Pinillos, Cámara-Pérez, González-Fernández, Párraga-Montilla, Muñoz-Jiménez & Latorre-Román, 2016).

WITTY SEM контролише централни WITTY хронометар путем радио преноса у распону до 150 метара и омогућава моделирање различитих врста обуке и анализа уз максималну флексибилност и поузданост. До једне семафорне сијалице са прикушљањем података у реалном времену може се управљати са једне WITTY конзоле.

6.2.3. Мерни инструменти за процену специфичних фитнес способности

За процену специфичних фитнес способности примењени су следећи тестови:

- Тест **Склекови на тлу** за 2 минута,
- Тест **Дизање трупа са тла** за 2 минута,
- Тест **Трчање на 3200 метара**,
- Тест **Пењање уз конопац** 7 метара.

Физичке способности војних лица проверавају се према Упутству за физичку обуку у Војсци Србије и Стандардима за оцењивање физичких способности војних лица у Војсци Србије (Упутство за физичку обуку Војске Србије, 2011). Да би се установило стање физичких способности професионалних војних лица, а ради једнообразног извођења провере и оцењивања физичких способности, примењују се батерије тестова. Применом батерије тестова за проверу физичких способности процењује се репетитивна издржљивост у снази руку, раменог појаса, грудних мишића и трупа, аеробна издржљивост и издржљивост мишића ногу, као и општа физичка способност и координација покрета.

Тестови за проверу физичких способности:

- **Склекови на тлу за два минута** (процењује се репетитивна издржљивост у снази руку, раменог појаса и грудних мишића),
- **Дизање трупа са тла за два минута** (процењује се репетитивна издржљивост у снази мишића трупа),

- **Трчање на 3200 метара** (мери се аеробна издржљивост и издржљивост мишића ногу),
- **Пењање уз конопац од 7 метара** (процењује се експлозивна снага леђних, рамених и мишића руку).

СКЛЕКОВИ НА ТЛУ ЗА ДВА МИНУТА

Време рада: два минута за сваког испитаника.

Опис теста: на команду „**припреми се**“ испитаник заузима почетни став. Опис става: шаке постављене на тло паралелно, у ширини рамена или незнатно шире (за ширину шаке), руке су у зглобу лакта потпуно опружене, а врхови стопала до ширине кукова. На команду „**почињи – сад**“ испитаник креће са извођењем склекова. Као исправан склек броји се када испитаник спушта цело тело, све док му надлактице не буду паралелне са тлом, а затим се врати у почетни став подижући цело тело док руке не буду потпуно испружене у зглобу лакта. При сваком понављању тело мора остати у правој линији.

Дозвољени положај за одмор је у упору горњем – почетни став, при којем се тело може извијати и наизменично подизати шаке и стопала са тла ради опуштања. Након завршетка одмора, испитаник мора поново заузети почетни став. Након истека два минута командује се „**стоп**“ за прекид рада. Као резултат провере уписује се број исправних понављања током два минута. Овај тест има задовољавајуће метријске карактеристике, што је својим испитивањем потврдила група аутора (Јukić et al., 2008).

ДИЗАЊЕ ТРУПА СА ТЛА ЗА ДВА МИНУТА

Време рада: два минута за сваког испитаника.

Опис теста: на команду „**припреми се**“ испитаник заузима почетни став лежећи на леђима са коленима савијеним под углом од 90° и стопалима растављеним у ширини кукова, при чему их друго лице придржава за зглобове (глежњеве) ногу. Руке су прекрштене и приљубљене на груди са длановима на супротним раменима. На команду „**почињи – сад**“ испитаник почиње да изводи трбушњаке, дижући тело у седећи положај, лактовима додирујући ноге, затим враћајући тело назад док лопатицама не дотакне тло. Руке морају све

време бити на груди. Дозвољени положај за одмор је у седећем положају када испитаник може пустити руке ради опуштања без додиривања тла. Да би наставио са провером, испитаник поново заузима прописан став са рукама прекрштеним и приљубљеним на грудима са длановима на супротним раменима. Након истека два минута командује „стоп“ за прекид рада. Као резултат провере уписује се број исправних понављања током два минута. Метријске карактеристике овог теста су задовољавајуће према испитивању групе аутора (Jukić et al., 2008).

ТРЧАЊЕ НА 3200 МЕТАРА

Место за рад: кружна атлетска стаза дужине 400 m.

Опис теста: на команду „припреми се“ испитаници долазе на стартну линију и заузимају став за старт. На команду „позор – сад“ испитаници започињу трчање, а истовремено почиње и мерење времена. Мерилац времена гласом обавештава испитанике о пролазном времену на сваких 400 m. Након истрчаних 3200 m мерилац саопштава време за које је испитаник претрчао деоницу и уписује га у записник. Уписује се време са тачношћу од једне секунде (минута, секунди). На основу досадашњих истраживања, може се утврдити како овај тест има задовољавајуће метријске карактеристике (Jukić et al., 2008).

ПЕЊАЊЕ УЗ КОНОПАЦ ОД 7 МЕТАРА

Одећа: војничка маскирна униформа и чизме.

Извршење провере: на команду „спреман“ испитаник заузима почетни став - стаје поред конопца и хвата се једном руком за конопац. На команду „крени – сад“ започиње пењање уз конопац. Технику пењања бира сам извршилац. Дисциплина је завршена када извршилац руком додирне ослонац за који је причвршћен конопац или маркер који означава висину од седам метара. У току тестирања обавезно је придржавање мера сигурности и безбедности за ову дисциплину. Уписује се време са тачношћу од 0.10 s (секунда, десети део секунде). Група аутора утврдила је да се овај тест са поузданошћу може користити за утврђивање снаге горњих екстремитета припадника специјалних јединица (Dhahbi et al., 2015).

6.3. Статистичка обрада података

На основу дефинисаног предмета истраживања, постављених циљева и задатака истраживања, одабрани су математичко-статистички поступци који одговарају природи истраживања, и који ће послужити за добијање релевантних резултата и тестирање хипотеза. За обраду и анализу сирових података коришћен је статистички пакет за обраду података SPSS за Windows верзија 20.0 (IBM SPSS Inc., Chicago IL, USA).

Урађене су следеће анализе:

1. Дескриптивна статистика и дистрибуција (аритметичка средина, минимална и максимална вредност, распон, стандардна девијација, коефицијент закривљености - скјунис, коефицијент заобљености - куртосис).
2. Каноничка корелациона анализа за утврђивање релација између мишићног потенцијала и телесне композиције са специфичним фитнес способностима.
3. Мултипла регресиона анализа за утврђивање утицаја мишићног потенцијала и телесне композиције на специфичне фитнес способности.

7. РЕЗУЛТАТИ

7.1. Дескриптивна статистика

Основни параметри дескриптивне статистике и дистрибуције резултата приказани су у табелама 1 до 5.

У Табели 1 приказани су резултати основних карактеристика тестираног узорка. Приказани су аритметичка средина, стандардна девијација, минимална и максимална вредност, распон, скјунис и куртозис.

На основу приказаних резултата, средње вредности параметара Телесне висине износе $178,65 \pm 6,64$ cm, Телесне масе $84,08 \pm 9,59$ kg и ВМІ $26,33 \pm 2,41$. Распон између минималних и максималних вредности код Телесне висине је релативно велики и износи 28,00 cm. То се исто може констатовати и за параметар Телесне масе, јер је релативно велика разлика између минималних и максималних вредности и износи 43,20 kg. Мали распон између минималних и максималних вредности може се константовати код параметра ВМІ (14,30).

Вредности скјуниса (Skew) указују да нема изражене асиметрије. Резултати имају благу позитивну асиметричност (епикуртичност), али се може констатовати да се налазе у границама дозвољених одступања. Најнижа вредност скјуниса (Skew) забележена је код BMI (-,061), а највећа код Телесне висине (,630).

Табела 1. Основни параметри дескриптивне статистике карактеристике узорка (n=74)							
	Mean	Std.Dev.	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Године	33,31	5,72	23,00	49,00	26,00	,069	-,264
Телесна висина (cm)	178,65	6,64	166,00	194,00	28,00	,630	,042
Телесна маса (kg)	84,08	9,59	60,40	103,60	43,20	-,055	-,473
BMI (kg/m ²)	26,33	2,41	18,00	32,30	14,30	-,061	1,462
Легенда: Mean - аритметичка средина; Std.Dev. – стандардна девијација; Min – минимална вредност; Max – максимална вредност; Range- распон; Skew – коефицијент закривљености; Kurt – коефицијент заобљености.							

Вредности кurtосиса (Kurt) указују да варијабле за процену карактеристика узорка релативно мало одступају од нормалне дистрибуције, односно да су благо расплинути. Забележене вредности крећу се од -,473 за Телесу масу до 1,462 за BMI. Вредности скјуниса (нагнутости криве) и кurtосиса (заобљености криве) указују на хомогеност дистрибуције резултата, те да нема израженије асиметрије дистрибуције резултата.

У Табели 2 приказани су резултати дескриптивних параметара телесне композиције тестираног узорка.

Табела 2. Основни параметри дескриптивне статистике телесне композиције (n=74)							
	Mean	Std.Dev.	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Total body water (kg)	50,97	5,62	40,80	65,00	24,20	,553	,034
Body fat mass (kg)	14,54	5,41	5,20	35,30	30,10	1,026	2,047
Fat free mass (kg)	69,59	7,69	55,20	88,60	33,40	,547	,037
Skeletal muscle mass (kg)	39,75	4,51	31,00	50,70	19,70	,485	,012
Percent body fat (%)	17,02	5,28	8,30	34,10	25,80	,754	,797
Легенда: Mean - аритметичка средина; Std.Dev. – стандардна девијација; Min – минимална вредност; Max – максимална вредност; Range- распон; Skew – коефицијент закривљености; Kurt – коефицијент заобљености.							

Приказани су аритметичка средина, стандардна девијација, најмања и највећа вредност тестиране варијабле, као и њихов распон. На основу приказаних резултата тестова за процену телесне композиције, средње вредности тестова Total body water износе 50,97 kg, Body fat mass износе 14,54 kg, Fat free mass износе 69,59 kg, Skeletal muscle mass износе 39,75 kg и Percent body fat износе 17,02%.

На основу минималних и максималних вредности код теста Total body water може се констатовати да распон између ових вредности није релативно велики и износи 24,20 kg. На основу приказаних минималних и максималних вредности релативно велики распон се може константовати код теста Body fat mass и износи 30,10 kg. Релативно велики распон између минималних и максималних вредности може се константовати и код теста Fat free mass и износи 33,40 kg. Код теста Skeletal muscle mass може се константовати релативно мањи распон између минималних и максималних вредности (19,70 kg). На основу минималних и максималних вредности код теста Percent body fat може се констатовати да је распон између ових вредности релативно велики и износи 25,80 %.

Вредности скјуниса (Skew) указују да нема изражене асиметрије. Резултати имају благу позитивну асиметричност (епикуртичност), што указује да постоји више добрих резултата, па се може констатовати да се налазе у границама дозвољених одступања. Измерене вредности крећу се у распону од ,485 за Skeletal muscle mass до 1,026 за Body fat mass. Вредности куртосиса (Kurt) указују да варијабле за процену фитнес способности релативно мало одступају од нормалне дистрибуције, односно да су благо расплинути и крећу се од ,012 за Skeletal muscle mass до 2,047 за Body fat mass.

У **Табели 3** приказани су резултати фитнес способности тестираног узорка. Приказани су аритметичка средина, стандардна девијација, минимална и максимална вредност, распон, Скјунис и куртозис.

На основу приказаних резултата тестова за процену фитнес способности, средње вредности тестова Склекови за 2 min износе $65,86 \pm 11,85$, Дизање трупа за 2 min $75,22 \pm 11,76$, Трчање на 3200 m износе $14,53 \pm 1,31$ min и Пењање уз конопац

7 m износе $9,96 \pm 2,17$ s.

На основу минималних и максималних вредности код теста Склекови за 2 min може се констатовати да је распон између ових вредности релативно велики и износи 64. То се исто може констатовати и за тест Дизање трупа за 2 min јер је релативно велика разлика између минималних и максималних вредности и износи 61. Велики распон између минималних и максималних вредности може се константовати и код тестова Трчање на 3200 m (6,30 min) и Пењање уз конопац 7m (12,70 s).

Табела 3. Основни параметри дескриптивне статистике фитнес способности (n=74)							
	Mean	Std.Dev.	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Склекови за 2 min	65,86	11,85	42,00	106,00	64,00	,707	1,797
Дизање трупа за 2 min	75,22	11,76	48,00	109,00	61,00	,130	-,032
Трчање на 3200 m	14,53	1,31	12,10	18,40	6,30	,501	,436
Пењање уз конопац 7m	9,96	2,17	5,30	18,00	12,70	,890	1,970

Легенда: Mean - аритметичка средина; Std.Dev. – стандардна девијација; Min – минимална вредност; Max – максимална вредност; Range- распон; Skew – коефицијент закривљености; Kurt – коефицијент заобљености.

Вредности скјуниса (Skew) указују да нема изражене асиметрије. Резултати имају благу позитивну асиметричност (епикуртичност), што указује да постоји више добрих резултата, па се може констатовати да се налазе у границама дозвољених одступања. Измерене вредности коефицијента закривљености (Skew) крећу се у распону од ,130 за Дизање трупа за 2 min до ,890 за Пењање уз конопац 7 m. Вредности куртосиса (Kurt) указују да варијабле за процену фитнес способности релативно мало одступају од нормалне дистрибуције, односно да су благо расплинути и крећу се у распону од -,032 за Дизање трупа за 2 min до 1,970 за Пењање уз конопац 7 m.

У Табели 4 приказани су резултати параметара за процену брзине тестираног узорка. Приказани су аритметичка средина, стандардна девијација, минимална и максимална вредност тестиране варијабле, распон, скјунис и куртозис.

На основу приказаних резултата тестова за процену брзине, средње

вредности тестова Спринт 10 m износе $2,01 \pm 0,13$ s, Спринт 20 m износе $3,43 \pm 0,20$ s и Спринт 30 m износе $4,78 \pm 0,28$ s.

Табела 4. Основни параметри дескриптивне статистике фитнес способности (n=74)							
	Mean	Std.Dev.	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Спринт 10m (s)	2,01	,13	1,71	2,39	,68	,427	,611
Спринт 20m (s)	3,43	,20	3,09	4,13	1,04	,935	1,723
Спринт 30m (s)	4,78	,28	4,31	5,78	1,47	1,120	2,109

Легенда: Mean - аритметичка средина; Std.Dev. – стандардна девијација; Min – минимална вредност; Max – максимална вредност; Range- распон; Skew – коефицијент закривљености; Kurt – коефицијент заобљености.

На основу минималних и максималних вредности код теста Спринт 10 m може се констатовати да је распон између ових вредности релативно мали и износи 0,68 s. То се исто може констатовати и за тест Спринт 20 m јер је релативно мала разлика између минималних и максималних вредности и износи 1,04 s. Мали распон између минималних и максималних вредности може се константовати и код теста Спринт 30 m и износи 1,47 s.

Вредности скјуниса (Skew) указују да нема изражене асиметрије. Резултати имају благу позитивну асиметричност (епискуртичност), што указује да постоји више добрих резултата, па се може констатовати да се налазе у границама дозвољених одступања. Најнижа вредност коефицијента закривљености (Skew) износи ,427 за Спринт 10 m, док је највиша 1,120 за Спринт 30 m.

Вредности куртосиса (Kurt) указују да варијабле за процену брзине релативно мало одступају од нормалне дистрибуције, односно да су благо расплинути. Најнижа вредност коефицијент заобљености (Kurt) износи ,611 за Спринт 10 m, док је највиша 2,109 за Спринт 30 m.

У Табели 5 приказани су резултати параметара мишићног потенцијала тестираног узорка. Приказани су аритметичка средина, стандардна девијација, минимална и максимална вредност, распон, скјунис и куртозис.

На основу приказаних резултата тестова за процену мишићног потенцијала, средње вредности тестова Squat Jump износе $28,40 \pm 3,91$ cm, Countermovement Jump износе $29,75 \pm 4,00$ cm, Bench press F max износе

919,13±276,92 N, Bench press P max износе 468,72±110,85 W, Deadlift F max износе 1806,68 ±293,69 N и Deadlift F rel 65,16±11,92 N.

Табела 5. Основни параметри дескриптивне статистике мишићног потенцијала (n=74)

	Mean	Std.Dev.	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Squat Jump	28,40	3,91	18,80	36,70	17,90	-,144	-,211
Countermovement Jump	29,75	4,00	20,40	37,90	17,50	-,018	-,270
Bench press F max	919,13	276,92	516,70	2015,90	1499,20	1,315	2,559
Bench press P max	468,72	110,85	307,30	835,90	528,60	1,096	1,474
Deadlift F max	1806,68	293,69	1136,00	2745,00	1609,00	,255	,383
Deadlift F rel	65,16	11,92	38,64	88,83	50,20	-,059	-,593

Легенда: Mean - аритметичка средина; Std.Dev. – стандардна девијација; Min – минимална вредност; Max – максимална вредност; Range- распон; Skew – коефицијент закривљености; Kurt – коефицијент заобљености.

На основу минималних и максималних вредности код теста Squat Jump може се констатовати да је распон између ових вредности релативно мали и износи 17,90 cm. То се исто може констатовати и за тест Countermovement Jump јер је релативно мала разлика између минималних и максималних вредности и износи 17,50 cm.

Велики распон између минималних и максималних вредности може се констатовати код теста Bench press F max и износи 1499,20 N. На основу минималних и максималних вредности такође се може констатовати велики распон између ових вредности и код тестова Bench press P max (528,60 W) и Deadlift F max (1609,00 N).

Вредности скјуниса (Skew) указују да нема изражене асиметрије. Резултати имају благу позитивну асиметричност (епискуртичност), што указује да постоји више добрих резултата, па се може констатовати да се налазе у границама дозвољених одступања. Распон коефицијент закривљености (Skew) креће се од најниже измерене вредности -,144 за Squat Jump до највише 1,315 за Bench press F max.

Вредности куртосиса (Kurt) указују да варијабле за процену фитнес способности релативно мало одступају од нормалне дистрибуције, односно да су благо расплинути. Распон коефицијента заобљености (Kurt) креће се од

најниже измерене вредности -270 за Countermovement Jump до највише $2,559$ за Bench press F max.

7.2. Релације

У табелама 6. до 20. приказане су релације брзине, мишићног фитнеса и телесне композиције са специфичним фитнес способностима.

7.2.1. Релације брзине и специфичних фитнес способности

Увидом у приказане резултате у Табели 6, где су приказане релације параметара за процену брзине, може се констатовати да постоји врло јака повезаности између свих параметара за процену брзине. Утврђене везе крећу се од $.90$ до $.98$.

Табела 6. Интеркорелације параметара за процену брзине			
	Спринт 10m	Спринт 20m	Спринт 30m
Спринт 10m	1.00		
Спринт 20m	.95	1.00	
Спринт 30m	.90	.98	1.00

Табела 7. Интеркорелације параметара за процену специфичних фитнес способности				
	Склекови за 2min	Дизање трупa за 2min	Трчање на 3200m	Пењање уз конопац 7m
Склекови за 2min	1.00			
Дизање трупa за 2min	.80	1.00		
Трчање на 3200m	-.54	-.63	1.00	
Пењање уз конопац 7m	-.42	-.52	.34	1.00

Анализирајући приказане вредности у Табели 7, где су приказане релације параметара за процену специфичних фитнес способности, може се

уочити да постоји јака позитивна повезаност између варијабле Дизање трупа за 2 min и Склекови за 2 min (.80). Значајна негативна повезаност може се константовати између параметра Трчање на 3200 m и параметара Склекови за 2 min (-.54) и Дизање трупа за 2 min (-.63). Параметар Пењање уз конопац 7 m је у значајној негативној релацији са Дизање трупа за 2 min (-.52), слабој негативној релацији са Склекови за 2 min (-.42) и слабој позитивној релацији са Трчање на 3200 m (.34).

Табела 8. Кроскорелације параметара за процену брзине и специфичних фитнес способности				
	Склекови за 2min	Дизање трупа за 2min	Трчање на 3200m	Пењање уз конопац 7m
Спринт 10m	-.46	-.49	.21	.43
Спринт 20m	-.50	-.53	.21	.52
Спринт 30m	-.50	-.53	.22	.54

На основу резултата приказаних у Табели 8, где су приказане кроскорелације параметара за процену брзине и специфичних фитнес способности, може се уочити слаба негативна повезаност између варијабле Спринт 10 m и Склекови за 2 min (-.46), као и између Спринт 10 m и Дизање трупа за 2 min (-.49). Слаба позитивна повезаност може се уочити између варијабле Спринт 10 m и Трчање на 3200 m (.21), као и између Спринт 10 m и Пењање уз конопац 7 m (.43). Посматрајући корелације варијабле Спринт 20 m са специфичним фитнес способностима, може се приметити да постоје значајне релације са Склекови за 2 min (-.50) и Дизање трупа за 2 min (-.53), као слабе позитивне релације са Трчање на 3200 m (.21) и Пењање уз конопац 7 m (.52). На основу добијених података, може се констатовати да је варијабла Спринт 30 m у значајној негативној корелацији са Склекови за 2 min (-.50) и Дизање трупа за 2 min (-.53), а у слабој позитивној корелацији са Трчање на 3200 m (.22) и у значајној позитивној корелацији са Пењање уз конопац 7 m (.54).

За утврђивање повезаности између параметара за процену брзине и параметара за процену специфичних фитнес способности примењена је каноничка корелациона анализа.

Табела 9. Каноничке корелације брзине и специфичних фитнес параметара

	Canonicl R	Canonicl R-sqr	Chi-sqr.	df	p
0	.66	.43	42,50	12	.000
1	.17	.03	3,22	6	.780
2	.13	.02	1,09	2	.579

Легенда: Canonicl R – коефицијент каноничке корелације; Canonicl R-sqr. – проценат заједничке варијансе; Chi-sqr. – значајност веза истраживаног простора; df – степен слободe; p – статистичка значајност каноничке корелационе анализе; ниво значајности: ** p< .01, * p< .05

На Табели 9 приказани су резултати каноничке корелационе анализе. Анализом резултата у Табели 9, где су приказане вредности коефицијената корелације, може се констатовати да су простори брзине и специфичних фитнес способности међусобно повезани са једним паром статистички значајних каноничких фактора на нивоу значајности од .05 ($p = .000$). Изоловани пар каноничких фактора објашњава 43% ($R\text{-sqr} = .43$) заједничког варијабилитета.

Табела 10. Факторска структура изолованих каноничких фактора брзине и специфичних фитнес способности

	Root 1		Root 2
Спринт 10m	.83	Склекови за 2min	- .74
Спринт 20m	.96	Дизање трупа за 2min	- .96
Спринт 30m	.98	Трчање на 3200m	.31
		Пењање уз конопац 7m	.85

Анализом резултата факторске структуре брзине (Табела 10), може се констатовати да Спринт 30 m (.98) и Спринт 20 m (.96) имају највеће позитивне пројекције на први канонички фактор, па самим тим и највише условљавају резултате у свим тестовима специфичних фитнес способности, па се овај фактор може дефинисати као фактор брзине. Нешто мањи, али значајан утицај на манифестације специфичних фитнес способности има и Спринт 10 m (.83). Посматрајући резултате факторске структуре специфичних фитнес способности, уочава се да највеће позитивне пројекције на први канонички фактор има Пењање уз конопац 7 m (.85), Дизање трупа за 2 min (-.80) и Склекови за 2 min (-.74), па се овај фактор може назвати фактором снаге.

7.2.2. Релације мишићног фитнеса и специфичних фитнес способности

На основу приказаних резултата у Табели 11, где су приказане релације параметара за процену мишићног потенцијала, може се уочити да постоји јака позитивна релација између Countermovement Jump и Squat Jump (.89). Даљим увидом у приказане резултате закључује се да је варијабла Bench press F max у слабој позитивној релацији са варијаблама Squat Jump (.15) и Countermovement Jump (.12).

Табела 11. Интеркорелације параметара за процену мишићног потенцијала

	Squat Jump	Countermovement Jump	Bench press F max	Bench press P max	Deadlift F max	Deadlift F rel.
Squat Jump	1.00					
Countermovement Jump	.89	1.00				
Bench press F max	.15	.12	1.00			
Bench press P max	.21	.22	.67	1.00		
Deadlift F max	.32	.24	.44	.42	1.00	
Deadlift F rel.	.35	.31	.24	.14	.79	1.00

Слаба позитивна релација уочава се између Bench press P max са варијаблама Squat Jump (.21) и Countermovement Jump (.21), док је значајна позитивна релација између Bench press P max и Bench press F max (.67). Варијабла Deadlift F max у слабој је корелацији са варијаблама Squat Jump (.32), Countermovement Jump (.24), Bench press F max (.44) и Bench press P max (.42). Посматрајући корелације варијабле Deadlift F rel. са осталим варијаблама мишићног потенцијала, може се закључити да постоји слаба позитивна повезаност са Squat Jump (.35), Countermovement Jump (.31), Bench press F max (.24) и Bench press P max (.14), као и јака позитивна повезаност са Deadlift F max (.79).

Табела 12. Интеркорелације параметара за процену специфичних фитнес способности				
	Склекови за 2min	Дизање трупа за 2min	Трчање на 3200m	Пењање уз конопац 7m
Склекови за 2min	1.00			
Дизање трупа за 2min	.80	1.00		
Трчање на 3200m	-.54	-.63	1.00	
Пењање уз конопац 7m	-.42	-.52	.34	1.00

Увидом у приказане резултате у Табели 13, где су приказане кроскорелације параметара за процену мишићног потенцијала и специфичних фитнес способности, може се константовати да постоји слаба позитивна повезаност између варијабле Squat Jump и варијабли Склекови за 2 min (.12), Дизање трупа за 2 min (.13) и Трчање на 3200 m (.05) и слаба негативна повезаност између варијабле Squat Jump и Пењање уз конопац 7 m (-.38).

Табела 13. Кроскорелације параметара за процену мишићног потенцијала и специфичних фитнес способности				
	Склекови за 2min	Дизање трупа за 2min	Трчање на 3200m	Пењање уз конопац 7m
Squat Jump	.12	.13	.05	-.38
Countermovement Jump	.21	.21	.01	-.35
Bench press F max	.20	.10	-.14	-.14
Bench press P max	.13	.09	-.14	-.21
Deadlift F max	.33	.30	-.24	-.31
Deadlift F rel.	.44	.42	-.33	-.39

Посматрајући корелације варијабле Countermovement Jump са варијаблама специфичних фитнес способности, уочава се да постоји слаба позитивна релација са Склекови за 2 min (.21), Дизање трупа за 2 min (.21) и Трчање на 3200 m (.01), а слаба негативна релација са Пењање уз конопац 7 m (-.35). Варијабла Bench press F max је у слабој позитивној корелацији са Склекови за 2 min (.20) и Дизање трупа за 2 min (.10), а у слабој негативној корелацији са

Трчање на 3200 m (-.14) и Пењање уз конопац 7 m (-.14). Слаба позитивна повезаност примећује се између варијабли Bench press P max и Склекови за 2 min (.13) и Дизање трупа за 2 min (.09), док се слаба негативна повезаност уочава између Bench press P max и Трчање на 3200 m (-.14) и Пењање уз конопац 7 m (-.21). Даљим увидом у приказане резултате може се закључити да је варијабла Deadlift F max у слабој позитивној корелацији са варијаблама Склекови за 2 min (.33) и Дизање трупа за 2 min (.30), док је у слабој негативној корелацији са варијаблама Трчање на 3200 m (-.24) и Пењање уз конопац 7 m (-.31). Слаба позитивна повезаност уочава се између варијабле Deadlift F rel. са варијаблама Склекови за 2 min (.44) и Дизање трупа за 2 min (.42), док се слаба негативна повезаност уочава између варијабле Deadlift F rel. и варијабли Трчање на 3200 m (-.33) и Пењање уз конопац 7 m (-.39).

Табела 14. Каноничке корелације мишићног потенцијала и специфичних фитнес параметара

	Canonical R	Canonical R-sqr	Chi-sqr.	df	p
0	.55	.30	41.24	24	0.016
1	.40	.16	17.12	15	0.312
2	.25	.06	5.63	8	0.689
3	.14	.02	1.31	3	0.728

Легенда: Canonical R – коефицијент каноничке корелације; Canonical R-sqr. – проценат заједничке варијансе; Chi-sqr. – значајност веза истраживаног простора; df – степен слободe; p – статистичка значајност каноничке корелационе анализе; ниво значајности: ** p< .01, * p< .05

Повезаности између параметара за процену мишићног потенцијала и параметара за процену специфичних фитнес способности, утврђене су применом каноничке корелационе анализе (Табела 4). Анализом резултата у Табели 14, где су приказане вредности коефицијената корелације, може се закључити да су простори мишићног потенцијала и специфичних фитнес способности међусобно повезани са једним паром статистички значајних каноничких фактора на нивоу значајности од .05 (p=.016). Изоловани пар каноничких фактора објашњава 30% (R-sqr.30) заједничког варијабилитета.

Табела 15. Факторска структура изолованих каноничких фактора мишићног потенцијала и специфичних фитнес способности

	Root 1		Root 2
Squat Jump	-44	Склекови за 2 min	-89
Countermovement Jump	-54	Дизање трупа за 2 min	-82
Bench press F max	-38	Трчање на 3200 m	.62
Bench press P max	-36	Пењање уз конопац 7 m	.77
Deadlift F max	-69		
Deadlift F rel.	-91		

Анализом резултата факторске структуре мишићног потенцијала (Табела 15), закључује се да Deadlift F rel. (-.91) и Deadlift F max (-.69) имају највеће негативне пројекције на први канонички фактор, а самим тим и највише условљавају резултате у свим тестовима специфичних фитнес способности. Из свега приказаног овај фактор се може дефинисати као фактор мишићног фитнеса. Нешто мањи, али значајан утицај на манифестације специфичних фитнес способности има и Countermovement Jump (-.54). На основу резултата факторске структуре специфичних фитнес способности, може се константовати да Склекови за 2 min (-.89) и Дизање трупа за 2 min (-.82) имају највеће негативне пројекције на први канонички фактор, а самим тим и највише условљавају резултате у свим тестовима мишићног фитнеса. Овај фактор може се дефинисати као фактор репетитивне снаге. Нешто мањи, али значајан утицај на манифестације мишићног фитнеса имају и Пењање уз конопац 7 m (.77) и Трчање на 3200 m (.62).

7.2.3. Релације телесне композиције и специфичних фитнес способности

На основу приказаних релација параметара за процену телесне композиције (Табела 16), може се констатовати да постоји слаба позитивна повезаност између параметра Body Fat Mass и Total body water (.06). Јака позитивна корелација уочава се између параметра Fat free mass и Total body water (1.00), а слаба позитивна повезаности између параметра Fat free mass и

Body Fat mass (.06).

Табела 16. Интеркорелације параметара за процену телесне композиције

	Total body water	Body fat mass	Fat free mass	Skeletal muscle mass	Percent body fat
Total Body Water	1.00				
Body Fat Mass	.06	1.00			
Fat Free Mass	.99	.06	1.00		
Skeletal Muscle Mass	.99	.05	.99	1.00	
Percent Body Fat	-.19	.96	-.19	-.20	1.00

Параметар Skeletal muscle mass је у врло јакој позитивној корелацији са параметрима Fat free mass (.99) и Skeletal muscle mass (.99), а у слабој позитивној корелацији са параметром Body fat mass (.05). Врло јака позитивна корелација постоји између параметра Percent body fat и Body fat mass (.96), а слаба негативна корелација између Percent body fat и параметара Total body water (-.19), Fat free mass (-.19) и Skeletal muscle mass (-.20).

Табела 17. Интеркорелације параметара за процену специфичних фитнес способности

	Склекови за 2min	Дизање трупа за 2min	Трчање на 3200m	Пењање уз конопац 7m
Склекови за 2min	1.00			
Дизање трупа за 2min	.80	1.00		
Трчање на 3200m	-.54	-.63	1.00	
Пењање уз конопац 7m	-.42	-.52	.34	1.00

Анализирајући приказане вредности у Табели 17, где су приказане релације параметара за процену специфичних фитнес способности, може се уочити да постоји јака позитивна повезаност између варијабле Дизање трупа за 2 min и Склекови за 2 min (.80). Значајна негативна повезаност може се константовати између параметра Трчање на 3200 m и параметара Склекови за 2 min (-.54) и Дизање трупа за 2 min (-.63). Параметар Пењање уз конопац 7 m је у значајној негативној релацији са Дизање трупа за 2 min (-.52), слабој негативној релацији са Склекови за 2 min (-.42) и слабој позитивној релацији са Трчање на 3200 m (.34).

Табела 18. Кроскорелације параметара за процену телесне композиције и специфичних фитнес способности

	Склекови за 2min	Дизање трупа за 2min	Трчање на 3200m	Пењање уз конопцац 7m
Total Body Water	-.10	-.05	.09	-.03
Body Fat Mass	-.33	-.40	.21	.39
Fat Free Mass	-.11	-.05	.09	-.03
Skeletal Muscle Mass	-.09	-.04	.08	-.05
Percent Body Fat	-.29	-.37	.18	.37

Увидом у приказане вредности у Табели 18, где су приказане кроскорелације параметара за процену телесне композиције и специфичних фитнес способности, може се уочити да је параметар Total body water у слабој негативној корелацији са свим параметрима специфичних фитнес способности. Утврђене везе крећу се од -.03 до -.10. Параметар Body fat mass је у слабој негативној корелацији са Дизање трупа за 2 min (-.40) и Склекови за 2 min (-.33), а у слабој позитивној корелацији са Пењање уз конопцац 7 m (.39) и Трчање на 3200 m (.21). Слаба негативна повезаност може се константовати између параметра Fat free mass и свих параметара за процену специфичних фитнес способности утврђене везе крећу се од -.03 до -.11. Слабе негативне релације постоје између параметра Skeletal muscle mass и свих параметара за процену специфичних фитнес способности, а утврђене везе крећу се од -.04 до -.09. Даљим увидом у приказане резултате, може се закључити да постоји слаба негативна релација између Percent body fat и Дизање трупа за 2 min (-.37), као и између Percent body fat и Склекови за 2 min (-.29). Слаба позитивна релација уочава се између Percent body fat и Пењање уз конопцац 7 m (.37), као и Percent body fat и Трчање на 3200 m (.18).

Релације између параметара за процену телесне композиције и параметара за процену специфичних фитнес способности, утврђене су применом каноничке корелационе анализе (Табела 19). Анализом резултата у Табели 19, где су приказане вредности коефицијената корелације, може се закључити да су простори телесне композиције и специфичних фитнес способности међусобно повезани једним паром статистички значајних

каноничких фактора на нивоу значајности од .05 ($p=0.004$).

Табела 19. Каноничке корелације телесне композиције и специфичних фитнес параметара					
	Canonical R	Canonical R-sqr	Chi-sqr.	df	p
0	.58	.33	40.96	20	.004
1	.38	.14	13.49	12	.334
2	.19	.04	2.98	6	.811
3	.09	.01	.53	2	.766

Легенда: Canonical R – коефицијент каноничке корелације; Canonical R-sqr. – проценат заједничке варијансе; Chi-sqr. – значајност веза истраживаног простора; df – степен слободe; p – статистичка значајност каноничке корелационе анализе; ниво значајности: ** $p < .01$, * $p < .05$

Иzolовани пар каноничких фактора објашњава 33% (R-sqr.33) заједничког варијабилитета.

Табела 20. Факторска структура изолованих каноничких фактора телесне композиције и специфичних фитнес способности			
	Root 1		Root 2
Total Body Water	-.07	Склекови за 2 min	-.44
Body Fat Mass	.71	Дизање трупа за 2 min	-.62
Fat Free Mass	-.08	Трчање на 3200 m	.27
Skeletal Muscle Mass	-.11	Пењање уз конопац 7 m	.97
Percent Body Fat	.70		

На основу приказаних резултата у Табели 20, где је приказана факторска структура изолованих каноничких фактора телесне композиције и специфичних фитнес способности, може се констатовати да Body fat mass (.71) и Percent body fat (.70) имају највеће позитивне пројекције на први канонички фактор, па самим тим и највише условљавају резултате у свим тестовима специфичних фитнес способности. Овај фактор може се дефинисати као фактор телесне композиције. Слаб негативан утицај на манифестације специфичних фитнес способности имају Skeletal muscle mass (-.11), Fat free mass (-.08) и Total body water (-.07). Посматрајући резултате факторске структуре специфичних фитнес способности, уочава се да највеће позитивне пројекције

на први канонички фактор има Пењање уз конопац 7 m (97). Нешто мањи, али значајан утицај на манифестације телесне композиције има и Дизање трупа за 2 min (-.62). Из свега приказаног, овај фактор се може дефинисати као фактор специфичних фитнес способности.

7.3. Утицаји

У табелама 21. до 44. приказане су релације брзине, мишићног фитнеса и телесне композиције са специфичним фитнес способностима.

7.3.1. Утицај брзине на специфичне фитнес способности

За утврђивање утицаја брзине на репетитивну снагу руку и груди примењена је регресиона анализа.

Табела 21. Утицај параметара брзине на репетитивну снагу руку			
R	R ²	F	p
.50	.25	7.86	.000**
Легенда: R-коэффициент мултипле корелације; R ² -коэффициент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.			

У табели 21 приказани су резултати утицаја параметара брзине на репетитивну снагу руку и грудних мишића (резултати склекова на тлу за 2 минута). На основу резултата може се закључити да постоји статистички значајан утицај брзине на репетитивну снагу руку на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 (p=.000). Ово објашњава кофицијент мултипле корелације R=.50 као и кофицијент детерминације R²=.25 који објашњава утицај брзине на критеријумску варијаблу са око 25%.

Резултати појединачних регресионих кофицијената (Табела 22) указују да ниједна предикторска варијабла нема статистички значајан утицај на репетитивну снагу грудних и мишића руку (варијаблу Склекови за 2 min).

Табела 22. Утицај појединачних регресионих коефицијената на репетитивну снагу руку			
	Beta	t	p
Спринт 10m	-.01	-.03	.973
Спринт 20m	-.12	-.13	.894
Спринт 30m	-.38	-.61	.546

Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - $p < .01$; * - $p < .05$.

* * * * *

Анализом Табеле 23, у којој су приказани резултати утицаја параметара брзине на репетитивну снагу трупа (резултати Дизање трупа за 2 min), може се константовати да постоји статистички значајан утицај брзине на репетитивну снагу трупа на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p = .000$).

Табела 23. Утицај параметара брзине на репетитивну снагу трупа			
R	R ²	F	p
.53	.28	9.20	.000**

Легенда: R-коефицијент мултипле корелације; R²-коефицијент детерминације; F- вредност F теста; p-ниво значајности * $< .01$, ** $< .05$.

Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R = .53$ као и коефицијент детерминације $R^2 = .28$ који објашњава утицај брзине на критеријум са око 28%.

Табела 24. Утицај појединачних регресионих коефицијената на репетитивну снагу трупа			
	Beta	t	p
Спринт 10m	.17	.44	.658
Спринт 20m	-.66	-.78	.437
Спринт 30m	-.03	-.04	.964

Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - $p < .01$; * - $p < .05$.

Анализом појединачних регресионих коефицијената (Табела 24)

закључује се да ниједна предикторска варијабла нема статистички значајан утицај на репетитивну снагу трупа (варијаблу Дизање трупа за 2 min).

* * * * *

Анализом утицаја параметара брзине на варијаблу Трчање на 3200 m (Табела 25), закључује се да не постоји статистички значајан утицај брзине на аеробну издржљивост на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.303$).

Табела 25. Утицај параметара брзине на аеробну издржљивост			
R	R ²	F	p
.22	.05	1.24	.303
Легенда: R-коэффициент мултипле корелације; R ² -коэффициент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.			

Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R= .22$ као и коефицијент детерминације $R^2=.05$ који објашњава утицај брзине на критеријумску варијаблу са око 5%.

Табела 26. Утицај појединачних регресионих коефицијената на аеробну издржљивост			
	Beta	t	p
Спринт 10m	.17	.39	.698
Спринт 20m	-.34	-.35	.727
Спринт 30m	.40	.58	.567
Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - $p < .01$; * - $p < .05$.			

Појединачни регресиони коефицијенти (Табела 26) указују да ниједна предикторска варијабла није статистички значајно утицала на аеробна издржљивост (Трчање на 3200 m).

* * * * *

На основу резултата утицаја параметара брзине на варијаблу Пењање уз конопац 7 m (Табела 27), може се константовати да постоји статистички значајан утицај брзине на Пењање уз конопац 7 m на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.000$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.57$ као и коефицијент детерминације $R^2=.32$ који објашњава утицај брзине на критеријум са око 32%.

Табела 27. Утицај параметара брзине на експлозивну снагу руку			
R	R ²	F	p
.57	.32	11.10	.000**
Легенда: R-коефицијент мултипле корелације; R ² -коефицијент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.			

На основу резултата утицаја параметара брзине на варијаблу Пењање уз конопац 7 m (Табела 27), може се константовати да постоји статистички значајан утицај брзине на Пењање уз конопац 7 m на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.000$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.57$ као и коефицијент детерминације $R^2=.32$ који објашњава утицај брзине на критеријум са око 32%.

Анализом појединачних регресионих коефицијената (Табела 28) може се закључити да ниједна предикторска варијабла нема статистички значајан утицај на експлозивну снагу руку (варијаблу Пењање уз конопац 7 m).

Табела 28. Утицај појединачних регресионих коефицијената на експлозивну снагу руку			
	Beta	t	p
Спринт 10m	-.64	-1.74	.085
Спринт 20m	.94	1.15	.255
Спринт 30m	.19	.33	.744
Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - $p < .01$; * - $p < .05$.			

7.3.2. Утицај мишићног потенцијала на специфичне фитнес способности

Утврђивање утицаја мишићног потенцијала на специфичне фитнес способности реализовано је применом регресионе анализе.

У табели 29 приказани су резултати утицаја параметара мишићног потенцијала на репетитивну снагу руку и груди (резултати Склекови за 2 min).

Табела 29. Утицај параметара мишићног потенцијала на репетитивну снагу руку			
R	R ²	F	p
.51	.26	3.96	.002*
Легенда: R-коэффициент мултипле корелације; R ² -коэффициент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.			

На основу резултата може се константовати да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала на репетитивну снагу руку и груди на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .01 (p=.002). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације R=.51 као и коефицијент детерминације R²= .26 који објашњава утицај мишићног потенцијала на критеријумску варијаблу са око 26%.

Табела 30. Утицај појединачних регресионих коефицијената мишићног потенцијала на репетитивну снагу руку			
	Beta	t	p
Squat Jump	-.47	-1.98	.052
Countermovement Jump	.47	2.00	.049*
Bench press F max	.13	.90	.370
Bench press P max	.01	.09	.930
Deadlift F max	-.12	-.58	.564
Deadlift F rel.	.52	2.74	.008**
Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - p < .01; * - p < .05.			

Анализом појединачних регресионих коефицијената може се закључити да статистички значајан утицај на репетитивну снагу руку и груди (варијаблу Склекови за 2 min) имају предикторске варијабле Deadlift F rel. ($p=.008$) и Countermovement Jump ($p=.049$), док је на граници статистичке значајности варијабла Squat Jump ($p=.052$). Остали параметри мишићног потенцијала немају статистички значајан утицај на критеријум (Табела 30).

* * * * *

Анализом Табеле 31, у којој су представљени резултати утицаја параметара мишићног потенцијала на репетитивну снагу трупа (резултати Дизање трупа за 2 min), закључује се да постоји статистички значајан утицај брзине на репетитивну снагу трупа на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .01 ($p=.009$).

Табела 31. Утицај параметара мишићног потенцијала на репетитивну снагу трупа			
R	R ²	F	p
.47	.22	3.12	.009*

Легенда: R-коефицијент мултипле корелације; R²-коефицијент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.

Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.47$ као и коефицијент детерминације $R^2=.22$ који објашњава утицај мишићног потенцијала на критеријум са око 22%

Табела 32. Утицај појединачних регресионих коефицијената мишићног потенцијала на репетитивну снагу трупа			
	Beta	t	p
Squat Jump	-.40	-1.64	.105
Countermovement Jump	.43	1.76	.082
Bench press F max	.01	.06	.950
Bench press P max	.04	.23	.817
Deadlift F max	-.09	-.41	.683
Deadlift F rel.	.49	2.48	.016*

Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - $p < .01$; * - $p < .05$.

Појединачни регресиони коефицијенти указују да статистички значајан утицај на Дизање трупа за 2 min (репетативна снага трупа) има предикторска варијабла Deadlift F rel. ($p=.016$). Остали параметри мишићног потенцијала нису статистички значајно утицали на критеријумску варијаблу (Табела 32).

* * * * *

Анализом утицаја параметара мишићног потенцијала на аеробну издрљивост (Табела 33), закључује се да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала на аеробну издрљивост на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.041$).

Табела 33. Утицај параметара мишићног потенцијала на аеробну издрљивост			
R	R ²	F	p
.42	.18	2.34	.041**
Легенда: R-коефицијент мултипле корелације; R ² -коефицијент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.			

Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.42$ као и коефицијент детерминације $R^2=.18$ који објашњава утицај мишићног потенцијала на критеријумску варијаблу са око 18%.

Табела 34. Утицај појединачних регресионих коефицијената мишићног потенцијала на аеробну издрљивост			
	Beta	t	p
Squat Jump	.32	1.28	.206
Countermovement Jump	-.11	-.45	.654
Bench press F max	-.01	-.08	.934
Bench press P max	-.18	-1.09	.278
Deadlift F max	.18	.84	.401
Deadlift F rel.	-.53	-2.61	.011*
Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; **- $p < .01$; *- $p < .05$.			

Анализом појединачних регресионих коефицијената (Табела 34) закључује се да статистички значајан утицај на Трчање на 3200 m (аеробну

издрљивост) има предикторска варијабла Deadlift F rel. ($p=.011$). Остали параметри мишићног потенцијала немају статистички значајан утицај на критеријум.

* * * * *

У табели 35 представљени су резултати утицаја параметара мишићног потенцијала на Пењање уз конопац 7 m (експлозивна снага руку).

На основу резултата може се константовати да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала на репетитивну снагу руку на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .01 ($p=.005$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.49$ као и коефицијент детерминације $R^2=.24$ који објашњава утицај мишићног потенцијала на критеријум са око 24%.

Табела 35. Утицај параметара мишићног потенцијала на експлозивну снагу руку			
R	R ²	F	p
.49	.24	3.48	.005*
Легенда: R-коефицијент мултипле корелације; R ² -коефицијент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.			

Резултати појединачних регресионих коефицијената (Табела 36) указују да статистички значајан утицај на Пењање уз конопац 7 m (експлозивна снага руку) има предикторске варијабле Deadlift F rel. ($p=.048$).

Табела 36. Утицај појединачних регресионих коефицијената мишићног потенцијала на експлозивну снагу руку			
	Beta	t	p
Squat Jump	-.22	-.91	.364
Countermovement Jump	-.03	-.130	.898
Bench press F max	.06	.43	.671
Bench press P max	-.20	-1.25	.215
Deadlift F max	.13	.64	.527
Deadlift F rel.	-.39	-2.02	.048*
Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - $p < .01$; * - $p < .05$.			

Остали параметри мишићног потенцијала немају статистички значајан утицај на критеријумску варијаблу.

7.3.3. Утицај телесне композиције на специфичне фитнес способности

У табели 37 приказани су резултати утицаја параметара телесне композиције на репетитивну снагу руку и груди (резултати склекова на тлу за 2 минута).

Табела 37. Утицај параметара телесне композиције на потенцијала на репетитивну снагу руку			
R	R ²	F	p
.42	.18	2.95	.018**
Легенда: R-коэффициент мултипле корелације; R ² -коэффициент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.			

На основу резултата може се закључити да постоји статистички значајан утицај телесне композиције на репетитивну снагу руку на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.018$). Ово објашњава кофицијент мултипле корелације $R=.42$ као и кофицијент детерминације $R^2=.18$ који објашњава утицај целокупног система телесне композиције на критеријумску варијаблу са око 18%.

Табела 38. Утицај појединачних регресионих кофицијената телесне композиције на снагу руку			
	Beta	t	p
Total Body Water	6.18	1.34	.184
Body fat mass	-.72	-.83	.410
Fat Free Mass	-10.16	-1.83	.071
Skeletal Muscle Mass	4.02	2.00	.050*
Percent Body Fat	.45	.51	.613
Легенда: Beta – стандардни кофицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски кофицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - $p < .01$; * - $p < .05$.			

Резултати појединачних регресионих коефицијената указују да једини утицај на репетитивну снагу руку и груди (варијаблу Склекови за 2 min) има предикторска варијабла Skeletal Muscle Mass ($p=.050$). Остали параметри телесне композиције немају статистички значајан утицај на критеријумску варијаблу (Табела 38).

* * * * *

Анализом Табеле 39 у којој су приказани резултати утицаја параметара телесне композиције на Дизање трупа за 2 min (репетитивна снага трупа), може се закључити да постоји статистички значајан утицај телесне композиције на Дизање трупа за 2 min на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.019$).

Табела 39. Утицај параметара телесне композиције на потенцијала на репетитивну снагу трупа			
R	R ²	F	p
.42	.18	2.91	.019**

Легенда: R-коефицијент мултипле корелације; R²-коефицијент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.

Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.42$ као и коефицијент детерминације $R^2=.18$ који објашњава утицај целокупног система телесне композиције на критеријум са око 18%.

Табела 40. Утицај појединачних регресионих коефицијената телесне композиције на репетитивну снагу трупа			
	Beta	t	p
Total Body Water	-.70	-.15	.880
Body fat mass	-.67	-.77	.443
Fat Free Mass	-1.35	-.24	.808
Skeletal Muscle Mass	2.10	1.04	.300
Percent Body Fat	.30	.34	.738

Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - $p < .01$; * - $p < .05$.

Анализом појединачних регресионих коефицијената (Табела 40) може се закључити да ниједна предикторска варијабла нема статистички значајан

утицај на репетитивну снагу трупа (варијаблу Дизање трупа за 2 min).

* * * * *

Анализом утицаја параметара телесне композиције на Трчање на 3200 m (Табела 41), може се константовати да не постоји статистички значајан утицај телесне композиције на аеробну издржљивост на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.499$).

Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.25$ као и коефицијент детерминације $R^2=.06$ који објашњава утицај целокупног система телесне композиције на критеријумску варијаблу са око 6%.

Табела 41. Утицај параметара телесне композиције на потенцијала на репетитивну снагу руку			
R	R ²	F	p
.25	.06	.88	.499**
Легенда: R-коефицијент мултипле корелације; R ² -коефицијент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.			

Појединачни регресиони коефицијенти указују да ниједна предикторска варијабла нема статистички значајан утицај на критеријум (Табела 42).

Табела 42. Утицај појединачних регресионих коефицијената телесне композиције на репетитивну снагу руку			
	Beta	t	p
Total Body Water	-1.91	-.39	.700
Body fat mass	-.04	-.05	.963
Fat Free Mass	3.87	.65	.516
Skeletal Muscle Mass	-1.83	-.85	.398
Percent Body Fat	.24	.25	.804
Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; **- $p < .01$; *- $p < .05$.			

* * * * *

У табели 43 представљени су резултати утицаја параметара телесне композиције на Пењање уз конопак 7 m (експлозивна снага руку).

На основу резултата закључује се да постоји статистички значајан утицај телесне композиције на Пењање уз конопак 7 m на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .01 ($p=.000$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.56$ као и коефицијент детерминације $R^2=.32$ који објашњава утицај целокупног система телесне композиције на критеријум са око 32%.

Табела 43. Утицај параметара телесне композиције на потенцијала на експлозивну снагу руку			
R	R ²	F	p
.56	.32	6.32	.000*

Легенда: R-коефицијент мултипле корелације; R²-коефицијент детерминације; F-вредност F теста; p-ниво значајности * <.01, **<.05.

Табела 44. Утицај појединачних регресионих коефицијената телесне композиције на експлозивну снагу руку			
	Beta	t	p
Total Body Water	11.09	2.64	.010**
Body fat mass	.58	.73	.465
Fat Free Mass	-7.51	-1.48	.142
Skeletal Muscle Mass	-3.69	-2.01	.048*
Percent Body Fat	-.19	-.23	.815

Легенда: Beta – стандардни коефицијент парцијалне регресије сваке предикторске варијабле са критеријумом (стандардизовани регресијски коефицијент); t - t-тест; p - значајност утицаја; ** - $p < .01$; * - $p < .05$.

Анализом појединачних регресионих коефицијената закључује се да статистички значајан утицај на експлозивну снагу руку (варијаблу Пењање уз конопак 7 m) имају предикторске варијабле Total body water ($p=.010$) и Skeletal muscle mass ($p=.048$). Остали параметри телесне композиције нису статистички значајно утицали на критеријумску варијаблу (Табела 44).

8. ДИСКУСИЈА

Увидом у Табелу 1, где су приказани резултати основних карактеристика тестираног узорка, може се константовати да просечне вредности индекса телесне масе (BMI) износе 26.33. Добијене вредности налазе се на доњој граници I степена гојазности (25.0 – 29.9) препоручених вредности (WHO, 1997; Gallagher, & Song, 2003; Остојић, Мазих и Дикић, 2003; Дикић и Живанић, 2003; NHLI, 1998). Добијене вредности указују да би смањење телесних масти испитаника, које су у оквиру препоручених вредности, побољшале вредност индекса телесне масе, а самим тим и процентуално побољшале скелетну мишићну масу у структури тела. Међутим, као разлог за увећану вредност индекса телесне масе могу се навести и високе вредности скелетне мишићне масе испитаника (39,75 kg). Може се закључити да су добијене вредности индекса телесне масе незнатно веће од препорученог стандарда, јер велики број досадашњих истраживања указују да је висок BMI у негативној корелацији са аеробним капацитетом војника (Nogueira, et al., 2016; Grier, et al., 2015) као и са резултатима на војним тестовима фитнес способности (Grier, et al., 2013).

На основу приказаних вредности телесне композиције (Табела 2), може се константовати да код испитаника процентуална вредност масти у структури тела износи 17.02 %. Упоредбујући ове резултате са препорученим вредностима процентуалног удела масти у организму према различитим ауторима (Недељковић, Кањух, и Вукотић, 1994; Остојић, Мазић и Дикић, 2003; Дикић и Живанић, 2003; Медвед, 1987; Gallagher et al., 2000; Tharp & Woodman, 2002; Deurenberg, Yap & Van Staveren, 1998; ACSM, 2006), може се констатовати да су измерене нумеричке вредности на средини скале препоручених вредности (10% - 20%). Такође, средње вредности тестова укупне количине масти које износе 14,54 kg спадају у нормалне препоручене вредности. Укупна количина масти и проценат масти примарни су предиктори слабијих фитнес способности, па су самим тим овакви добијени резултати пожељни код војника, што потврђују резултати других истраживања (Mattila et al., 2007).

Средње вредности тестова укупне количине воде у структури тела износе 50,97 %, што спада у нормалне препоручене вредности (од 50 до 60%).

Упоредбујући резултате средње вредности тестова скелетне мишићне масе у организму које износе 39,75 kg, може се констатовати да су измерене вредности нумерички веће у односу на препоручене (Медвед, 1987; Gallagher & Song, 2003; Остојић, Мазић и Дикић, 2003), што је вероватно последица континуираног физичког вежбања, као и правилног начина исхране. Добијени резултати су очекивани и пожељни за ову категорију, на шта указују резултати досадашњих истраживања да је скелетна мишићна маса најјачи свеобухватни предиктор за извођење војних задатака (Hydren, Borges & Sharp, 2017).

На основу средњих вредности тестова безмасне телесне маса које износе 69,59 kg, може се константовати да су оне високе у односу на препоручене вредности (Ellis, 2000). Резултати појединих истраживања указују да војници са истом масом безмасног ткива, али са мањим процентом масти имају боље резултате на тестовима аеробних и анаеробних способности, као и на тестовима снаге (Crawford et al., 2011). Високе вредности безмасне телесне масе могу се дефинисати као резултат континуираног тренажног процеса. Поједини аутори указују да се под утицајем тренажног процеса може одржати или

повећати безмасна телесна маса, а истовремено смањити проценат телесних масти у организму (Savage, Brochu, Poehlman & Ades, 2003).

Основни параметри дескриптивне статистике фитнес способности узорка приказани су у Табели 3. Упоредјујући средње вредности резултата приказаних дисциплина са препорученим стандардом физичке провере (Упутство за ФО, 2011), закључује се да је ниво физичких способности испитаника веома висок. Висок ниво физичке способности умногоме утиче на успешност у обављању многих задатака (Hauschild et al., 2016), а самим тим и на повећање борбене готовости јединице. Овако добијене високе вредности у наведеним дисциплинама могу се посматрати као резултат континуираног тренажног процеса, а уједно и као позитиван утицај идеалне телесне композиције на фитнес способности тестираних испитаника.

Средња вредност у дисциплини склекови на тлу износи 65.86 и виша је од препорученог стандарда (48), што указује да је код испитаника репетитивна снага грудних мишића и мишића руку на високом нивоу. Репетитивна снага значајно утиче при успешном обављању специфичних војних задатака, као и осталих дисциплина физичке провере, на шта указују и резултати појединих аутора (Vaara et al., 2012), па су самим тим високе вредности и очекиване на овом узорку.

Репетитивна снага трупа код испитаника је на задовољавајућем нивоу, на шта указује средња вредност дисциплине дизање трупа са тла (75,22) која је знатно виша од стандарда (60). Велики распон (61) између минималних и максималних вредности, наводи на закључак да постоји велика разлика у репетитивној снази код појединих испитаника, али да и једни и други испуњавају захтеване стандарде. Резултати студија страних армија (Pihlainen et al., 2018) репетитивну снагу трупа наводе као један од фактора која показују највећу корелацију са резултатима на војним полигонима спретности, па су овако добијене вредности у реализованом истраживању у складу са очекивањем.

Средња вредност постигнутог резултата у дисциплини трчање на 3200 метара износи 14.53 минута. Упоредјујући средњу вредност са стандардом

физичке провере, може се приметити да је она за 1.07 минута нижа, односно да је ниво аеробне издржљивости испитанка на задовољавајућем нивоу. Резултати страних аутора указују да су аеробне способности битан фактор за успешно обављање додељених борбених задатака (Hauschild et al., 2016). Велики распон између минималних и максималних вредности приметан је и у овој дисциплини, што се може објаснити разликом у годинама, телесној тежини, али и самој физичкој спремности испитаника у овој дисциплини. Досадашња истраживања потврђују да се време трчања на 3200m, као и ВМI, повећавају са годинама живота (Rappole et al., 2017).

У дисциплини пењање уз конопац 7 метара средња вредност постигнутог резултата износи 9.96 секунди, што је за 4.04 секунди брже од прописаног стандарда (Упутство за ФО, 2011). На основу постигнутог резултата може се константовати да су испитници постигли завидан резултат у овој дисциплини, односно да је ниво технике пењања као и репетитивна снага на високом нивоу. Велики распон (12,70 секунди) између минималног и максималног резултата највероватније указује на разлике у нивоу технике пењања него на саму репетитивну снагу.

* * * * *

Интеркорелације параметара за процену брзине (Табела 6) указују на постојање врло јаке повезаности између свих параметара за процену брзине. Утврђене везе крећу се од .90 до .98. Тестирања брзине углавном се врше праволинијским спринтом, који представља интегралну компоненту структуре већине спортских дисциплина. Са аспекта хоризонталног кретања, брзина се може поделити у три међусобно повезане фазе: убрзање, достизање максималне брзине и одржавање максималне брзине (Delecluse, Van Coppenolle et al. 1995). Највећа повезаност свих параметара за процену брзине у овом истраживању измерена је између спринта на 20m и 30m. Овако велика корелација може се објаснити тиме што је ту искључен утицај фазе убрзања, присутне између спринта на 10m и 20m, као и констатацијом да се највеће корелације брзина постижу током фазе највеће брзине, која код просечних

спринтера настаје у 30-40m (Loturco et al., 2018). Познато је да мање искусни спринтери своју максималну брзину достижу између 10-36m током спринта на 100m, а врхунски спринтери убрзавају и до 80m (Delecluse 1997).

На табели 8 приказане су кроскорелације параметара за процену брзине и специфичних фитнес способности. Анализирајући резултате мерења, може се извући закључак постоје одређене корелације између параметари брзине и репетитивне снаге, као и да је брзина у нешто слабијој корелацији са аеробним способностима.

Између тестова за процену брзине и дисциплине склекова на тлу могу се приметити позитивне корелације, које указују да повећање брзинских способности доводи до значајнијег повећања репетитивне снаге грудних мишића и мишића руку. Скоро идентичне релације уочавају се и између тестова за процену брзине и дизања тупа са тла, што наводи на закључак да спринтерске способности у значајној мери позитивно утичу на репетитивну снагу. Резултати овог истраживања поклапају се са резултатима претходних истраживања (Павловић и Радиновић, 2010).

Поједине релације уочавају се и између тестова за процену брзинских способности и резултата на трчању 3200m (.21), али су слабије него што је то случај са брзинском и репетитивном снагом. Добијени резултати указују да са побољшањем спринертских способности, односно брзине, не долази до значајнијег повећања аеробне издржљивости. Сличне резултате у својим истраживањима добили су и други аутори, који указују на високе корелације између спринта, јачине и снаге (Sleivert and Taingahue, 2004; Cronin et al., 2008; Cormie et al., 2010). Тестови за процену брзине на 10m, 20m и 30m одвијају се у анаеробним условима, док дисциплина трчање на 3200m спада у тестове за проверу аеробне издржљивости, па се тиме може објаснити овако мала повезаност између ових тестова.

Значајне позитивне корелације примећене су и између тестова за процену брзине и пењања уз конопац. Значајне корелације између брзине и резултата пењања уз конопац могу се објаснити и тиме што се приликом самог пењања уз конопац константно користе ноге (што је условљени техником

пењања), а самим тим и снага мишића ногу, па се може закључити да се са повећањем спринтерских способности значајно побољшава и резултат у пењању уз конопац.

Приказане повезаности између параметара за процену брзине и параметара за процену специфичних фитнес способности на Табели 9, указују да су простори брзине и специфичних фитнес способности међусобно повезани са једним паром статистички значајних каноничких фактора на нивоу значајности од .05 ($p=.000$), док изоловани пар каноничких фактора објашњава 43% ($R\text{-sqr.} = 43$) заједничког варијабилитета.

Анализом резултата факторске структуре брзине (Табела 10), уочава се да Спринт 30m (.98) и Спринт 20m (.96) имају највеће позитивне пројекције на први канонички фактор, а самим тим и највише условљавају резултате у свим тестовима специфичних фитнес способности, па се овај фактор може дефинисати као фактор брзине. Резултати факторске структуре специфичних фитнес способности указују да највеће позитивне пројекције на први канонички фактор има Пењање уз конопац 7m (.85), Дизање трупа за 2 min (-.80) и Склекови за 2 min (-.74), па се овај фактор може назвати фактором снаге.

На Табели 11 приказане су релације параметара за процену мишићног потенцијала. Може се уочити да постоји јака позитивна корелација између Countermovement Jump и Squat Jump (.89). Овако висока корелације може се објаснити тиме што оба теста обезбеђују сличну процену снаге, начин извођења и захтевају максимални експлозиван скок (Cronin and Sleivert 2005; Cormie, McGuigan et al. 2012). На основу овако изразите повезаности ова два теста, може се констатовати да ће веће вредности на првом тесту указивити на високе вредности на другом тесту, и обрнуто.

Слаба корелација резултата теста Потисак са груди са резултатима тестова Скок из чучња и Скок из чучња са припремом, указује да је снага грудног мишића и мишића руку у слабој корелацији са снагом ногу. Све ово указују да на резултат теста потисак са груди готово уопште не утиче експлозивна снага доњег дела тела, пре свега снага ногу, па се може констатовати да снагу грудног мишића и мишића руку и снагу ножних

мишића треба посматрати одвојено, на основу тополошког критеријума поделе снаге (Нићин, 2000; Стојиљковић, 2003; Малацко и Рађо, 2004; Херодек, 2006).

Тест Опружање леђа из стојеће позиције (Мртво дизање) који мери силу екстензора мишића леђа, указао је на слабу позитивну корелацију са тестовима Скок из чучња и Скок из чучња са припремом. Слаба корелација резултата ових тестова може се објаснити тиме што при извођењу теста Мртво дизање потребно исправити ноге у зглобу колена, па се самим тим искључује снага ножних мишића при извођењу покрета. Ипак постојање и овако слабе корелације, са друге стране указује да се при извођењу скока из чучња и скока из чучња са припремом ангажује леђна мускулатура, односно да на максималну висину скока утиче снага леђних мишића.

Слаба корелација присутна је и код тестова Мртво дизање и Потисак са груди, што наводи на закључак да је већа снага леђних мишића предзнак бољег резултата код потиска са груди.

Кроскорелације параметара за процену мишићног потенцијала и специфичних фитнес способности приказане су на Табели 13. Тестови за процену максималне висине скока, скок из чучња и скок из чучња са припремом, показали су најјачу корелацију са дисциплином пењање уз конопцац у односу на остале специфичне фитнес способности. Приликом пењања уз конопцац, у великој мери ангажује се и мускулатура ногу, па се тиме може објаснити оваква повезаност снаге мишића ногу и резултата приликом пењања уз конопцац. Нешто слабија корелација примећена је са тестовима за процену репетитивне снаге (склекови на тлу и дизање трупа са тла), док скоро и да не постоји никаква корелација са аеробном издржљивошћу. Скок из чучња са припремом указује на нешто јачу корелацију са репетитивном снагом у односу на скок из чучња. Истраживање јасно указује да експлозивна снага мишића ногу у малој мери позитивно делује на репетитивну снагу, као и да не показује никакав степен зависности са аеробном способношћу. Са овим закључком слажу се и други аутори, који експлозивну снагу дефинишу као способност испољавања максималне снаге за максимално кратко време (Стојиљковић, 2003).

Тест потисак са груди, где је измерена мишићна сила и мишићна снага, указао је на одређене позитивне корелације са специфичним фитнес способностима. Мишићна сила грудних мишића и мишића руку указала је на нешто већу корелацију са склековима на тлу у односу на мишићну снагу, што потврђује резултате других истраживача (Minetti, 2002; Samozino et al., 2012) који наводе да мишићна сила може бити најдоминантнији фактор када се покрет изводи насупрот гравитацији, у односу на хоризонталне кретње или кретње под благим нагибом.

Изразито слаб степен зависности уочен је између мишићне снаге и силе са тестом дизање трупца са тла, што јасно указује да повећање мишићне снаге и силе грудних мишића и мишића руку не утиче значајно на репетитивну снагу трупца. Сличне корелације уочене су са резултатом трчања на 3200m, што наводи на закључак да не постоји значајна повезаност између мишићне снаге и силе грудних мишића и мишића руку и аеробне способности. Незнатно јача повезаност код пењања уз конопцац уочава се са мишићном снагом у односу на мишићну силу грудних и мишића руку, што указује да мишићна снага незнатно више утиче на резултат пењања уз конопцац у односу на мишићну силу.

Вредности мишићне силе екстензора леђа измерене тестом мртво дизање, указују на одређене позитивне корелације са измереним специфичним фитнес способностима. Овај тест показао је благо јаче корелације са фитнес способностима у односу на друге коришћене тестове за процену мишићног потенцијала у овом истраживању, што га чини интересантим и важним за мерење мишићног потенцијала и у другим истраживањима (Beretić, Đurović, Okičić, & Dopsaj, 2013). Код приказаних резултата уочавају се скоро идентичне корелације мишићне силе екстензора леђа са резултатима тестова склекови на тлу, дизање трупца са тла и пењања уз конопцац. На основу тога, може се констатовати да већа мишићна сила екстензора леђа доводи до побољшања репетитивне снаге мишићних група груди, руку и абдомена. Уочена је и нешто слабија, али статистички значајна корелација са резултатом трчања на 3200m, па се исто може закључити и за аеробну издржљивост.

Повезаност између параметара за процену мишићног потенцијала и параметара за процену специфичних фитнес способности (Табела 14), упућују на закључак се да су простори мишићног потенцијала и специфичних фитнес способности међусобно повезани са једним паром статистички значајних каноничких фактора на нивоу значајности од .05 ($p=.016$). Изоловани пар каноничких фактора објашњава 30% ($R-sqr.= 30$) заједничког варијабилитета.

Анализом резултата факторске структуре мишићног потенцијала (Табела 15), закључује се да F (rel.) (-.91) и F (max) (-.69) имају највеће негативне пројекције на први канонички фактор, а самим тим и највише условљавају резултате у свим тестовима специфичних фитнес способности. Из свега приказаног овај фактор се може дефинисати као фактор мишићног фитнеса. На основу резултата факторске структуре специфичних фитнес способности, може се константовати да Склекови за 2 min (-.89) и Дизање трупа за 2 min (-.82) имају највеће негативне пројекције на први канонички фактор, а самим тим и највише условљавају резултате у свим тестовима мишићног фитнеса. Овај фактор може се дефинисати као фактор репетитивне снаге.

Интеркорелације параметара за процену телесне композиције приказане су на Табели 16. Слаба негативна корелација између процената масти у телу и параметара укупне телесне течности (-.19), масе безмасног ткива (-.19) и укупне мишићне маса (-.20) указује на међусобну повезаност појединих параметара телесне композиције. Анализирајући резултате мерења, може се извући констатација да проценат масти у телу у мањој мери може да изазове промене код наведених параметара телесне композиције, односно да смањење процената масти у телу доводи до слабијег повећања укупне телесне течности у организму, масе безмасног ткива и укупне мишићне маса тела. Добијени резултати у складу су и са досада вршеним истраживањима (Мишигој-Дураковић и сар., 1999).

У Табели 17, приказане су интеркорелације параметара за процену специфичних фитнес способности. Резултати добијени мерењем указују да су поједине варијабле специфичних фитнес способностима изразито повезане.

Јака позитивна повезаност између дисциплина дизања трупа са тла и

склекова на тлу (.80) указује на високу повезаност репетитивне снаге мишића грудни, руку и абдомена. Добијени резултати у складу су са резултатима досадашњих студија (Vaara et al., 2012), што потврђује хипотезу да услед побољшања репетитивне снаге абдомена долази и до бољег резултата у дисциплини склекови на тлу.

Значајна негативна повезаност између аеробне способности и резултата у дисциплинама склекови на тлу (-.54) и дизање трупца (-.63), у складу је са резултатима слично конципираних истраживања (Mala et al., 2015). Реализовано истраживање указују да је аеробна издржљивост у корелацији са репетитивном снагом, па се може закључити да ће услед побољшања аеробних способности доћи и до бољег резултата у поменутих дисциплинама.

Ово истраживање показало је да резултат у дисциплини пењање уз конопцац на 7m у значајној релацији са резултатима дизања трупца са тла и склекова на тлу, што јасно указује да на резултат пењања уз конопцац у значајној мери утиче и репетитивна снага груди, руку и абдомена. Поред репетитивне снаге, уочава се да је резултат у овој дисциплини у значајној релацији са резултатом трчања на 3200m, што је у складу са досадашњим истраживањима која указују да већа аеробна издржљивост побољшава резултат код пењања уз конопцац (Хацић & Гузина, 2013).

На табели 18 приказане су кроскорелације параметара за процену телесне композиције и специфичних фитнес способности. Као што се претпоставило, а на основу сазнања досадашњих истраживања (Милановић, Јокић и Шимек, 2006), потврђене су одређене корелације телесне композиције и фитнес способности.

Резултати овог истраживања указују да је укупна количина масти у килограмима у корелацији са резултатима у дисциплинама склекови на тлу, подизање трупца са тла и пењања уз конопцац. Такође, уочена је и корелација са резултатом код трчања на 3200m, али знатно слабија. Испитивање указује да је укупна количина масти у килограмима у јачој корелацији са репетитивном снагом него са аеробним способностима. Као закључак може се навести да укупна количина масти негативно делује на репетитивну снагу и аеробне

способности, односно да повећање укупне количине масти у килограмима проузрокује слабије резултате у поменутиим дисциплинама. Сличне резултате у својим истраживањима добили су и други аутори (Dowson et al., 1999; Reilly et al., 2000).

У односу на масти, остали параметри телесне композиције показали су слабију корелацију са специфичним фитнес способностима. Истраживање указује да је маса безмасног ткива у слабој корелацији са резултатима дисциплина склекови на тлу и трчање на 3200m, односно да повећање масе безмасног ткива у малој мери побољшава репетитивну снагу и аеробну издржљивост. До сличних закључака дошли су и други аутори (Crawford et al., 2011).

Укупна мишићна маса такође је у слабој корелацији са резултатима дисциплина склекови на тлу и трчање на 3200m. Реализацијом истраживања добијени су резултати који указују да већа мишићна маса у килограмима незнатно проузрокује повећање репетитивне снаге и аеробне издржљивости, што потврђују и резултати других истраживања (Ramadan & Byrd 1987; Green 1992; Rico-Sanz 1998; Главач, 2015).

Процент масти у телу указао је на скоро идентичне вредности корелације као и укупна количина масти у килограмима са специфичним фитнес способностима. Испитивање је показало да проценат масти у телу утиче на резултат у дисциплинама склекови на тлу, дизање трупца са тла и пењање уз конопцац, а у мањој мери и у дисциплини трчање на 3200m, па се може констатовати да смањење процента масноће доводи до побољшања репетитивне снаге, а у мањој мери побољшава аеробну издржљивост. Реализовано истраживање јасно указује да су укупна количина масти у килограмима и проценат масти примарни предиктори слабијих фитнес способности, што потврђује резултате до сада вршених истраживања (Mattila et al., 2007).

Корелације параметара за процену телесне композиције и параметара за процену специфичних фитнес способности (Табела 19), указују да су простори телесне композиције и специфичних фитнес способности међусобно повезани

једним паром статистички значајних каноничких фактора на нивоу значајности од .05 ($p=0.004$), док изоловани пар каноничких фактора објашњава 33% ($R\text{-sqr.}= 33$) заједнички варијабилитет.

На основу резултата факторске структуре изолованих каноничких фактора телесне композиције и специфичних фитнес способности (Табела 20), указује да највеће позитивне пројекције на први канонички фактор имају укупна количина масти у килограмима (.71) и проценат телесних масти (.70), па самим тим и највише условљавају резултате у свим тестовима специфичних фитнес способности. Овај фактор може се дефинисати као фактор телесне композиције.

Резултати факторске структуре специфичних фитнес способности, указују да највеће позитивне пројекције на први канонички фактор има Пењање уз конопац 7m (97), а нешто мањи, али значајан утицај на манифестације телесне композиције има Дизање трупа за 2 min (-.62). Из свега приказаног, овај фактор се може дефинисати као фактор специфичних фитнес способности.

* * * * *

На основу резултата утицаја параметара брзине на резултат склекова за 2min (Табела 21) може се закључити да постоји статистички значајан утицај брзине на репетитивну снагу мишића руку у груди на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.000$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R= .50$ као и коефицијент детерминације $R^2= .25$ који објашњава утицај брзине на критеријумску варијаблу са око 25%.

На основу приказаних резултата појединачних регресионих коефицијената у Табели 22, може се констатовати да ниједна предикторска варијабла нема статистички значајан утицај на репетитивну снагу мишића груди и руку. Добијени резултати указују да тестови брзине нису индикатори резултата у дисциплини склекови на тлу. Добијени налази у оквирима су резултата до којих су дошли и други истраживачи, који наводе да брзина није у корелацији са снагом, шта више да без обзира на примењени модалитет

тренинга, не може се изоловати значајна промена у спринту (Wilson, Murphy et al. 1997; Harris, Stone et al. 2000; Harris, Cronin et al. 2008). Велики број досадашњих студија су за предмет свог истраживања имала мерења активације основних мишића који се ангажују приликом извођења вежбе склекови на тлу (Freeman et al. 2006; Lehman et al. 2006; de Oliveira et al. 2008). Резултати тих студија као примарне мишиће који су укључени у акцију истичу *musculus deltoideus*, *musculus triceps brachii* и *musculus pectoralis major*. Може се закључити да репетитивна снага ових мишића директно утиче на резултат дисциплине склекови на тлу, па се за бољи резултат у овој дисциплини могу препоручити вежбе за јачање наведених мишића.

Резултати утицаја параметара брзине на репетитивну снагу трупа приказани су у Табели 23. На основу добијених вредности може се закључити да постоји статистички значајан утицај брзине на репетитивну снагу трупа на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.000$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.53$ као и коефицијент детерминације $R^2=.28$ који објашњава утицај брзине на критеријум са око 28%.

Анализом појединачних регресионих коефицијената закључује се да ниједна предикторска варијабла нема статистички значајан утицај на репетитивну снагу трупа, односно да повећање брзине не утиче на побољшање резултата у дисциплини дизање трупа са тла (Табела 24). Остварени резултат у дисциплини дизање трупа са тла за два минута је директан показатељ репетитивне снаге трбушних мишића. Један од највећих изазова са којим се суочавају тренери јесте одабир и примена одговарајуће вежбе, која би могла бити или статична или динамична вежба, за циљање одређеног трбушног мишића или мишићне групе (Sternlicht & Rugg, 2003). Група аутора (Juker et al., 1998) истраживала је мускулатуру трбушног зида током 27 различитих задатака, на основу којих су закључили да не постоји ниједна специфична вежба на трбуху која активира сва 4 трбушна мишића истовремено. На основу сазнања ових истраживања, може се закључити да је за бољи резултат у дисциплини дизање трупа са тла потребно примењивати вежбе које ангажују горњу групу трбушних мишића.

Анализом приказаних резултата утицаја параметара брзине на резултат у дисциплини трчање на 3200m (Табела 25), може се уочити да не постоји статистички значајан утицај брзине на аеробну издржљивост на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.303$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R= .22$ као и коефицијент детерминације $R^2=.05$ који објашњава утицај брзине на критеријумску варијаблу са око 5%.

Појединачни регресиони коефицијенти (Табела 26) указују да ниједна предикторска варијабла није статистички значајно утицала на аеробну издржљивост (Трчање на 3200m). Може се закључити да спринт, односно тестови за процену брзине не могу бити индикатор резултата у дисциплини трчање на 3200m. Познато је да су брза мишићна влакна одговорна за успешност у активностима у којим доминира снага (Wilson, Newton et al. 1993; McBride, Triplett-McBride et al., 2002). Поједини истраживачи указују да је способност убрзавања високо повезана са експлозивном снагом опружача у зглобу колена (Mero, Luhtanen et al. 1981; Berthoin, Dupont et al., 2001). Спринт захтева да се тело примарно покреће мишићима опружачима ногу, као услов који се одражава у повезаности између релативних мера јачине и снаге опружача ногу и максималне брзине (Mero, Luhtanen et al. 1981; Sleivert & Taingahue, 2004). Одређен ниво аеробних способности потребан је у свим спортовима, с тим што је та потреба у неким спортовима мања, а у неким већа. Резултат у трчању на дуге пруге више зависи од аеробне енергије него резултат у спринту. Принцип неопходног нивоа аеробне форме не значи да би сви спортисти требало да примењују трчање на дуге стазе. У неким случајевима је доказано да често упражњавање аеробног тренинга доводи до смањења ефеката тренинга за развој снаге, брзине и силе (Fleck & Kraemer, 1997; Kraemer et al, 1995). На основу резултата наведених истраживања, може се закључити да је за повећање брзине и повећање аеробне способности потребно примењивати различите програме тренинга.

Резултати утицаја параметара брзине на резултат у дисциплини Пењање уз конопац 7m (Табела 27), указују да постоји статистички значајан утицај брзине на Пењање уз конопац 7m на мултиваријантном нивоу, на нивоу

значајности .05 ($p=.000$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.57$ као и коефицијент детерминације $R^2=.32$ који објашњава утицај брзине на критеријум са око 32%.

Анализом појединачних регресионих коефицијената може се закључити да ни једна предикторска варијабла нема статистички значајан утицај на резултат у дисциплини Пењање уз конопак 7m, односно да спринтерске способности не утичу на резултат у овој дисциплини (Табела 28). Може се рећи да су добијени резултати у складу са резултатима досадашњих истраживања (Dhahbi et al., 2015), који тест пењања уз конопак класификују као специфични теренски тест снаге горњег дела тела за припаднике специјалних јединица. Аутори указују на јаку корелацију теста пењања уз конопак са тестовима који процењују мишићну снагу горњег дела тела попут склекова на тлу, бенч преса, стиска шаке и бацања медицинке. На основу ових сазнања, за бољи резултат у дисциплини пењање уз конопак могу се препоручити вежбе за јачање мишића горњег дела тела, нарочито уколико се приликом пењања користе само руке.

* * * * *

На основу резултата утицаја параметара мишићног потенцијала на резултат у дисциплини склекови на тлу, приказаних у Табели 29, може се констатовати да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала на репетитивну снагу грудних мишића и мишића руку на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .01 ($p=.002$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.51$ као и коефицијент детерминације $R^2=.26$ који објашњава утицај мишићног потенцијала на критеријумску варијаблу са око 26%.

Резултати регресионе анализе указују да статистички значајан утицај на резултат у дисциплини склекови на тлу имају резултати тестова мртво дизање, скок из чучња и скок из чучња са припремом (Табела 30). Добијени резултати указују да су резултати ових тестова добри индикатори резултата дисциплине склекови на тлу. Остали параметри мишићног потенцијала немају статистички значајан утицај на критеријум.

Мишићи трупа стварају силу потребну за стварање тродимензионалног

момента и доприносе крутости за стабилизацију кичменог стуба (Cholewicki & McGill, 1996; Morse & Stokes, 2001). Вежба склекови на тлу понекад се користе и као вежба торзоа. Поједина клиничка истраживања указују да извођење склекова на тлу код неких пацијената проузрокују бол у леђима, а разне варијације приликом извођења код неких пацијената доводи и до побољшања, што указује да разумевање образаца активације мишића и израчунавање резултирајућег оптерећења кичменог стуба за различитим варијацијама, може утицати и на превенцију и на технику рехабилитације (McGill, 2004). Познато је да извођење склекова на нестабилној површини (лопта) повећава контракцију торза у односу на стабилну површину, јер нестабилна површина представља већу претњу падом у поређењу са перформансама на стабилној површини (Granata & Marras, 2000). Резултати истраживања указују и да се већи број активација мишића трупа примећује при извођењу склекова на лабилној подлози у односу на стабилну површину (Vera-Garcia, Grenier and McGill, 2000).

Скокови увис имају велику примену у различитим тренинзима као средство за развој снаге и представљају садржаје који се примењују као врста плиометријских или балистичких вежби (Lyttle et al, 1996; Matavulj et al., 2001; Harris, Cronin et al. 2008). Различити облици скокова увис, поред широке примене у тренингу, убрајају се и у најчешће примењиване тестове у поступцима процене снаге ногу (Cronin and Sleivert 2005; Cormie, McGuigan et al. 2012). Скокови увис, посматрано са енергетског аспекта, примењују се у процени анаеробне способности и капацитета (Viitasalo, Rahkila et al. 1992; Sebert and Barthelemy 1993; Bobbert, Gerritsen et al. 1996). Бројна истраживања указују да су брза мишићна влакна одговорна за успешност у активностима у којим доминира снага (Wilson, Newton et al. 1993; McBride, Triplett-McBride et al. 2002). Максимална вертикална брзина при скоку и висина скока релативно су независне од димензија тела, док максимална снага расте са масом тела (Åstrand and Rodahl 1986; Jaric 2003). Максимална висина скока не зависи само од снаге мишића, већ и од кинематичког обрасца кретања, нарочито спуштања у припремној фази скока (Samozino, Morin et al. 2008; Samozino, Rejc et al. 2012). У процени и развоју снаге мишића ногу максимални скокови увис су најчешће

коришћена кретања (Markovic, Dizdar et al. 2004; Cronin and Sleivert 2005; Cormie, McGuigan et al. 2012). Повезаност између висине скокова и снаге мишића је од изузетне важности, па се многи аутори слажу да је висина максималног скока увис валидна мера снаге мишића (Baker, Nance et al. 2001; Markovic and Jaric 2007). Са друге стране, уобичајено је да се јачина и снага мишића сматрају валидним предикторима учинка у скоковима (Baker, Nance et al. 2001; Cronin and Sleivert 2005).

На табели 31 приказани су резултати утицаја параметара мишићног потенцијала на резултат у дисциплини дизање трупа са тла. Резултати показују да постоји статистички значајан утицај брзине на репетитивну снагу трупа на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .01 ($p=.009$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.47$ као и коефицијент детерминације $R^2=.22$ који објашњава утицај мишићног потенцијала на критеријум са око 22%

Појединачни регресиони коефицијенти (Табела 32) указују да статистички значајан утицај на репетитивну снагу трупа има предикторска варијабла $F_{rel. Imada}$ ($p=.016$). Остали параметри мишићног потенцијала нису статистички значајно утицали на критеријумску варијаблу. Тест мртво дизање показао је да је у великој корелацији са репетитивном снагом мишића трупа. Мртво дизање представља такмичарску вежбу у дисциплини *powerlifting* и ангажује готово све мишиће тела, а нарочито леђну и седалну мускулатури, као и четвороглави мишић бута.

Бројне студије указују на корелацију мишића трупа и доњег дела леђа. Вежбе за јачање доњих мишића трупа у комбинацији са рутинским третманом физикалне терапије показале су већу ефикасност код ублажавања бола и инвалидности у односу на саму физикалну терапију. (Vi et al, 2013) Доказано је да слаби трбушни мишићи доводе до бола у леђима, као и да јачање мишића трбуха или трупа може смањити бол у леђима (Lederman, 2010). Одређени мишићи трупа важни су за стабилизацију кичменог стуба, а посебно се истиче попречни трбушни мишић. Такође, раније студије су показале да се снага мишића трупа смањује са хроничним боловима у доњем делу леђа, а повезана је са лошом равнотежом, лошим функционалним перформансама и падом код

старијих одраслих особа (Kato et al, 2019).

На основу приказаних резултата, може се констатовати да је снага леђне мускулатуре у корелацији са трбушном мускулатуром. Већа снага леђне мускулатуре може бити добар предзнак добре репетитивне снаге трбушних мишића.

Инспекцијом резултата утицаја параметара мишићног потенцијала на резултат у дисциплини Трчање на 3200m (Табела 33) утврђено је да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала на аеробну издржљивост на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p=.041$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.42$ као и коефицијент детерминације $R^2=.18$ који објашњава утицај мишићног потенцијала на критеријумску варијаблу са око 18%.

Анализом појединачних регресионих коефицијената (Табела 34) закључује се да статистички значајан утицај на аеробну издржљивост има предикторска варијабла $F_{rel. Imada}$ ($p=.011$). Остали параметри мишићног потенцијала немају статистички значајан утицај на критеријум. Бројна истраживања указују да се здраве навике попут трчања често прекидају због повреда на тренингу. Годишња стопа повреда приликом трчања у USA креће се од 24-65% (Macera et al., 1989; Marti et al., 1988; van Mechelen, 1992), док су почетници у трчању најподложнији развоју ових повреда (Tonoli et al., 2010). Према здравственим извештајима преваленција бола у доњем делу леђа код тркача износи чак 14% (Taunton et al., 2002; Taunton et al., 2003; Woolf et al., 2002). Бол у доњем делу леђа је најчешће хронично и понављајуће стање које ограничава бројне активности свакодневног живота (Нои et al., 2010). Повреде у доњем делу леђне мускулатуре чини отприлике 7% свих повреда при трчању (Glick & Katch, 1970).

Снага леђних мишића има велику улогу у успеху у свим спортовима. У борилачким спортовима одавно је препозната важност добро развијеног „језгра мускулатуре“. Једна од главних разлика између почетника и носиоца црног појаса је управо развој и употреба његовог језгра (названог „центар“ или „Ки“) за стварање уравнотежених, снажних и експлозивних покрета. Код тркача на

средњим и дугим пругама, где су укључени снажни и уравнотежени покрети тела, ово стабилно језгро и снажна основа мишићне равнотеже су неопходни. Међутим, код многих тркача, чак и оних врхунских, мишићна равнотежа и стабилност језгра нису развијени у потпуности (Fredericson & Moore, 2005). Слабост или недостатак довољне координације у основној мускулатури могу довести до мање ефикасних покрета, напрезања, прекомерне употребе и повреда. Мишићна равнотежа и стабилност језгра веома је битна код спречавања повреда и побољшања ефикасности и перформанси тркача на дужим стазама. Такође, имају битну улогу за оптимално постурално поравнање, које је неопходно за успешно бављење у било ком спорту. Биомеханичке студије јасно указују да дисфункција зглобова било где, од кичме до стопала, може довести до компромиса на другим местима у кинетичком ланцу (Nicholas, Strizak & Veras, 1976).

Утицај параметара мишићног потенцијала на резултат у дисциплини пењање уз конопач 7m представљени су у Табели 35. Резултати показују да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала на репетитивну снагу руку на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .01 ($p=.005$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R=.49$ као и коефицијент детерминације $R^2=.24$ који објашњава утицај мишићног потенцијала на критеријум са око 24%.

Резултати појединачних регресионих коефицијената (Табела 36) указују да статистички значајан утицај на резултат у дисциплини пењање уз конопач 7m има предикторске варијабла F rel. Imada ($p=.048$). Ово се може објаснити тиме што су скоро исте мишићне групе ангазоване приликом реализације теста опружања леђа из стојеће позиције као и приликом пењања уз конопач, па је овако добијени облик повезаности оправдао очекивања. Остали параметри мишићног потенцијала немају статистички значајан утицај на критеријумску варијаблу. Пењање уз конопач представља специфичан тест за процену снаге горњих екстремитета. Резултати досадашњих истраживања (Dhahbi et al, 2015)), указују да су перформансе измерене на тесту пењања уз конопач у јакој корелацији са валидним тестовима који процењују мишићну снагу горњих

удова. Међутим, измерене вредности снаге не би требало тумачити у апсолутној вредности, јер долази до неизбежних значајних губитака снаге приликом стезања руку, односно шаке, како би тело остало причвршћено за уже са ограниченим клизањем. Треба напоменути да овај тест није доступан свима, специфичан је за обучене људе са високом снагом горњих удова који су способни да руком подупиру сопствену масу. Услед кратког временског трајања напора (до 15 секунди), аутори наводе да је кардиореспираторни допринос учинку теста безначајан, што потврђује резултате овог истраживања. Поједини аутори (Dhahbi et al., 2016) сматрају да резултат теста пењања уз конопац има добру апсолутну и релативну поузданост и успешно дискриминише војнике по оперативном нивоу.

* * * * *

На основу резултата утицаја параметара телесне композиције на резултат у дисциплини склекова за 2min (Табела 37) може се закључити да постоји статистички значајан утицај телесне композиције на репетитивну снагу мишића груди и руку на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p = .018$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R = .42$ као и коефицијент детерминације $R^2 = .18$ који објашњава утицај целокупног система телесне композиције на критеријумску варијаблу са око 18%.

Резултати појединачних регресионих коефицијената (Табела 38) указују да једини утицај на репетитивну снагу мишића груди и руку има предикторска варијабла Skeletal muscle mass ($p = .050$). Остали параметри телесне композиције немају статистички значајан утицај на критеријумску варијаблу. Овако добијени резултати су у оквирима резултата до којих су дошли и други истраживачи, који истичу да је скелетна мишићна маса важна компонента која се односи на максимално стварање мишићне силе (снаге) (Aandstad, 2019). Такође, познато је да је скелетна мишићна маса добар предиктор перформанси у спортовима где до изражаја долази снага, попут пауверлифтинга и то у свим категоријама тежине (Ye et al., 2013). Испитаници са већом мишићном масом у овом истраживању остварили су бољи резултат у дисциплини склекови на тлу.

Познато је да вежба склекови на тлу спада у групу вежби које имају за циљ да стимулишу мишићну хипертрофију и повећају неуронски нагон на мишићним влакнима, па се често користе током рехабилитације (Calatayud et al, 2014). Поједина истраживања (Kohiruimaki et al, 2019) такође указују да након реализације програма тренинга од 8 недеља вежби склекови на тлу долази до побољшања мишићне издржљивости, повећања обима мишића флектора и екстензора лакта, па и трбушних мишића. Поједина истраживања показују да постоји значајна корелација између волумена великог грудног мишића (pectoralis major) и снаге приликом максималног избачаја на бенч клупи, односно да величина мишића пекторалиса има значајан утицај на перформансе избачаја и бацања (Akagi et al., 2014). Са друге стране, као негативан фактор наводи се да већа мишићна маса доводи и до веће телесне тежине, па се као препорука спортистима и тренерима истиче да је потребно одредити адекватан програм тренинга за побољшање спортских перформанси балансирајући предност увећане мишићне масе и потенцијалних недостатка увећане телесне тежине. Самим тим, добијени резултати слажу са резултатима досадашњих истраживања. Може се закључити да је за бољи резултат у дисциплини склекови на тлу пожељна већа мишићна маса.

Резултати утицаја параметара телесне композиције на резултат у дисциплини дизање трупa са тла (Табела 39) указују да постоји статистички значајан утицај телесне композиције на репетитивну снагу трупa на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p = .019$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R = .42$ као и коефицијент детерминације $R^2 = .18$ који објашњава утицај целокупног система телесне композиције на критеријум са око 18%.

Анализом појединачних регресионих коефицијената (Табела 40) може се закључити да ниједна предикторска варијабла нема статистички значајан утицај на репетитивну снагу трупa. Добијени резултати указују да број изведених трбушњака не зависи од измерених параметара телесне композиције, мишићне масе и телесне масти, већ од утренираности, односне саме репетитивне снаге трупa. До сличних података дошли су и други аутори,

који поред тога наводе да је снага трбушних мишића код професионалних фудбалера велика, али да она не зависи од спортског нивоа или позиције играча (Michaelides et al., 2019). Такође, резултати студије указују да треба одвојити и оценити одвојено снагу трбушних мишића и снагу ножне мускулатуре. Поједини аутори (Axler & McGill, 1997) наводе да је потребно неколико вежби како би се тренирали, односно ојачали сви трбушни мишићи, а да су најбоље оне вежбе које су прилагођене појединцу и зависе од великог броја променљивих, као што су ниво кондиције, циљеви тренинга, историја претходних повреда кичме и било који други фактори специфичних за појединца. Већи број аутора сматра да трбушни мишићи имају најинтензивнију активацију при савијању кичменог стуба изведеном у лежећем положају, углавном између 30, 45 и 60 степени независно од положаја стопала (Bankoff and Furlani, 1986; Flint, 1965; Moraes et al., 1995).

Резултати утицаја параметара телесне композиције на резултат у дисциплини Трчање на 3200m приказани су у Табели 41. На основу добијених резултата може се константовати да не постоји статистички значајан утицај телесне композиције на аеробну издржљивост на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .05 ($p = .499$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R = .25$ као и коефицијент детерминације $R^2 = .06$ који објашњава утицај целокупног система телесне композиције на критеријумску варијаблу са око 6%.

Појединачни регресиони коефицијенти указују да ниједна предикторска варијабла нема статистички значајан утицај на критеријум (Табела 42). Резултати истраживања указала су да на резултат у дисциплини Трчање на 3200m не утиче ни мишићна маса, а ни телесне масти, већ сама аеробна способност. Тренинг аеробних вежби углавном је повезан са побољшањима аеробног капацитета, кардиоваскуларне функције и метаболичке регулације (Копорка & Harber, 2014). Поједина истраживања указују да хипертрофија скелетних мишића након тренинга са аеробним вежбањем није свеprisутна, већ само у мишићној групи која се највише користи током вежбања (Hubal et al, 2005). Резултати истраживања показују да особе које су високо аеробно активне

имају већу снагу екстензора колена и припадајућу масу ногу у поређењу са особама које нису физички активне (Crane et al, 2013). Аеробни капацитет, као главни показатељ физичке способности спортиста, разликује се код спортиста у односу на врсту спорта који тренирају. Аеробни капацитет фудбалера већи је у односу на одбојкаше, па се може закључити да фудбал као спорт захтева већи степен издржљивости у поређењу са одбојком. Такође, вредности аеробног капацитета статистички су значајно веће у групама спортиста у поређењу са групом особа која се не баве спортом (Rankovic et al., 2010). На основу приказаних резултата истраживања, може се констатовати да за бољи резултат у дисциплини трчање на 3200m није потребно кориговати ниво телесних масти, као ни ниво мишићне масе, већ искључиво подићи ниво аеробних способности применом одговарајућих програма тренинга.

У табели 43 резултати утицаја параметара телесне композиције на резултат у дисциплини пењања уз конопцац 7m указују да постоји статистички значајан утицај телесне композиције на резултат у пењању на мултиваријантном нивоу, на нивоу значајности .01 ($p = .000$). Ово објашњава коефицијент мултипле корелације $R = .56$ као и коефицијент детерминације $R^2 = .32$ који објашњава утицај целокупног система телесне композиције на критеријум са око 32%.

Анализом појединачних регресионих коефицијената (Табела 44) закључено је да статистички значајан утицај на репетитивну снагу руку, односно резултат у пењању уз конопцац 7m, имају предикторске варијабле Total Body Water ($p = .010$) и Skeletal muscle mass ($p = .048$). Са овим резултатима слажу се и други аутори, чији су резултати истраживања такође показали да је скелетна мишићна маса важна компонента која се односи на максимално стварање мишићне силе и мишићне снаге припадника оружаних снага (Aandstad, 2019). Мишићна маса већа је код спортиста, а код мушкараца она често прелази 55% па и 60% укупне масе тела (Martin et al., 1990). Многи аутори указују да скелетна мишићна маса побољшава спортска постигнућа у дисциплинама које захтевају мишићну снагу и издржљивост, као и у онима које захтевају завидну аеробну способност (Ramadan & Byrd 1987; Green 1992; Rico-

Sanz, 1998). На тестовима за проверу физичких способности, експлозивна снага горњег и доњег дела тела војника показују најјаче коефицијенте корелације у односу на укупну скелетну мишићну масу, док тестови повлачења показују најјачу корелацију у односу на скелетну мишићну масу у процентима Aandstad, 2019. На основу приказаних резултата, може се закључити да је за бољи резултат у дисциплини пењање уз конопац пожељна већа скелетна мишићна маса. Остали параметри телесне композиције нису статистички значајно утицали на критеријумску варијаблу.

9. ЗАКЉУЧАК

Истраживање је спроведено са циљем да се утврде утицаји и релације мишићног потенцијала, брзине и телесне композиције са специфичним фитнес способностима припадника специјалних јединица.

Мишићни потенцијал процењиван је тестовима Squat Jump, Countermovement Jump, Bench press и Deadlift. Процена брзине вршена је тестовима Спринт 10 m, Спринт 20 m и Спринт 30 m. Специфичне фитнес способности процењиване су тестовима Склекови на тлу за 2 минута, Дизање трупа са тла за 2 минута, Трчање на 3200 метара и Пењање уз конопац 7 метара. Мерење телесне композиције реализовано је применом методе мултиканалне биоелектричне импедансе и мерени су следећи параметри: Total body water (kg), Body fat mass (kg), Fat free mass (kg), Skeletal muscle mass (kg) и Percent body fat (%).

На основу обрађених података и добијених резултата истраживања, могу се донети следећи закључци:

1. На основу резултата каноничке корелационе анализе, утврђено је да **постоји статистички значајна повезаност мишићног потенцијала, брзине и телесне композиције са специфичним фитнес способностима**, па се хипотеза H_1 која гласи: *„Мишићни потенцијал, брзина и телесна композиција су у статистички значајним корелацијама са специфичним фитнес способностима припадника специјалних јединица”*, **у потпуности може прихватити.**
2. Резултати каноничке корелационе анализе показали су да **постоји статистички значајна повезаност мишићног потенцијала са специфичним фитнес способностима**, па се хипотеза $H_{1.1}$ која гласи: *„Постоји статистички значајна повезаност мишићног потенцијала са специфичним фитнес способностима”*, **у потпуности може прихватити.**
3. На основу резултата каноничке корелационе анализе, утврђено је да **постоји статистички значајна повезаност брзине и специфичних фитнес способности**, па се хипотеза $H_{1.2}$ која гласи: *„Постоји статистички значајна повезаност брзине и специфичних фитнес способности”*, **може у потпуности прихватити.**
4. Резултати каноничке корелационе анализе показали су да **постоји статистички значајна повезаност телесне композиције са специфичним фитнес способностима**, па се хипотеза $H_{1.3}$ која гласи: *„Постоји статистички значајна повезаност телесне композиције са специфичним фитнес способностима”*, **у потпуности може прихватити.**
5. Резултати мултипле регресионе анализе показали су да **мишићни потенцијал статистички значајно утиче на специфичне фитнес способности**, па се хипотеза H_2 која гласи: *„Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на специфичне фитнес способности”*, **у потпуности може прихватити.**

6. На основу резултата мултипле регресионе анализе, утврђено је да **мишићни потенцијал статистички значајно утиче на резултат склекова**, па се хипотеза $H_{2.1}$ која гласи: „*Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на резултат склекова*”, у **потпуности може прихватити**.
7. На основу резултата мултипле регресионе анализе, утврђено је да **мишићни потенцијал статистички значајно утиче на резултат дизања трупа**, па се хипотеза $H_{2.2}$ која гласи: „*Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на резултат дизања трупа*”, у **потпуности може прихватити**.
8. Резултати мултипле регресионе анализе показали су да **мишићни потенцијал статистички значајно утиче на трчање на 3200 метара**, па се хипотеза $H_{2.3}$ која гласи: „*Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на трчање на 3200 метара*”, у **потпуности може прихватити**.
9. На основу резултата мултипле регресионе анализе, утврђено је да **мишићни потенцијал статистички значајно утиче на пењање уз конопцац**, па се хипотеза $H_{2.4}$ која гласи: „*Мишићни потенцијал статистички значајно утиче на пењање уз конопцац*”, у **потпуности може прихватити**.
10. Резултати мултипле регресионе анализе показали су да **телесна композиција статистички значајно утиче на поједине специфичне фитнес способности**, па се хипотеза H_3 која гласи: „*Телесна композиција статистички значајно утиче на специфичне фитнес способности*”, **делимично прихвата**.
11. На основу резултата мултипле регресионе анализе, утврђено је да **телесна композиција статистички значајно утиче на резултат склекова**, па се хипотеза $H_{3.1}$ која гласи: „*Телесна композиција статистички значајно утиче на резултат склекова*”, у **потпуности може прихватити**.
12. На основу резултата мултипле регресионе анализе, утврђено је да **телесна композиција статистички значајно утиче на резултат дизања трупа**, па се хипотеза $H_{3.2}$ која гласи: „*Телесна композиција статистички значајно утиче на резултат дизања трупа*”, **може у потпуности прихватити**.

13. Резултати мултипле регресионе анализе показали су да **телесна композиција статистички значајно не утиче на трчање на 3200 метара**, па се хипотеза $H_{3.3}$ која гласи: „Телесна композиција статистички значајно утиче на трчање на 3200 метара”, у **потпуности може одбацити**.
14. На основу резултата мултипле регресионе анализе, утврђено је да **телесна композиција статистички значајно утиче на пењање уз конопцац**, па се хипотеза $H_{3.4}$ која гласи: „Телесна композиција статистички значајно утиче на пењање уз конопцац”, у **потпуности може прихватити**.
15. Резултати мултипле регресионе анализе указују да **брзина статистички значајно утиче на неке специфичне фитнес способности**, па се хипотеза H_4 која гласи: „Брзина статистички значајно утиче на специфичне фитнес способности”, **делимично прихвата**.
16. На основу резултата мултипле регресионе анализе, утврђено је да **брзина статистички значајно утиче на резултат склекова**, па се хипотеза $H_{4.1}$ која гласи: „Брзина статистички значајно утиче на резултат склекова”, у **потпуности може прихватити**.
17. На основу резултата мултипле регресионе анализе, утврђено је да **брзина статистички значајно утиче на резултат дизања трупа**, па се хипотеза $H_{4.2}$ која гласи: „Брзина статистички значајно утиче на резултат дизања трупа”, у **потпуности може прихватити**.
18. На основу резултата мултипле регресионе анализе, утврђено је да **брзина статистички значајно не утиче на трчање на 3200 метара**, па се хипотеза $H_{4.3}$ која гласи: „Брзина статистички значајно утиче на трчање на 3200 метара”, у **потпуности може одбацити**.
19. Резултати мултипле регресионе анализе указују да **брзина статистички значајно утиче на пењање уз конопцац**, па се хипотеза $H_{4.4}$ која гласи: „Брзина статистички значајно утиче на пењање уз конопцац”, у **потпуности може прихватити**.

10. ЗНАЧАЈ ЗА ТЕОРИЈУ И ПРАКСУ

Велики број досадашњих студија (Mattila, et al., 2007; Vanderburgh, 2008; Friedl, 2012; Vaara, et al., 2012; Grier, et al., 2015; Mala, et al., 2015; Nogueira, et al., 2016; Steed, et al., 2016; Hydren, Borges & Sharp, 2017; Pihlainen, et al., 2018) које су за циљ истраживања имале утврђивање утицаја мишићног потенцијала и телесне композиције на фитнес способности, указују да је то актуелан проблем не само у спорту, већ и у војсци. Резултати тих студија потврђују да су одређени параметри снаге и телесне композиције у мањој или у већој корелацији са фитнес способностима војника.

На основу постављеног предмета, циљева и задатака истраживања, добијени резултати реализованог истраживања имају теоријски, научни и практични значај у смислу добијања одређених закључака.

Спроведено истраживање, као оригиналан допринос науци, покушало је да одговори на питање утврђивања одређених релација и утицаја мишићног потенцијала на специфичне фитнес способности, као и релација и утицаја

телесне композиције на фитнес способности припадника специјалних јединица.

Добијени резултати пружају прецизније информације везане за успех у одређеним дисциплинама физичке провере, а самим тим појашњавају од чега зависи репетитивна снага, експлозивна снага и аеробна издржљивост. Резултати добијени овим истраживањем потврђују резултате досадашњих студија.

Значај овог истраживања огледа се и у утврђивању утицаја појединих параметара телесне композиције на специфичне фитнес способности у циљу постизања бољих резултата. Такође, прецизније се уочава и утицај појединих параметара мишићног потенцијала на фитнес способности припадника специјалних јединица. Анализом добијених резултата могуће је утврдити у којој мери поједине мишићне групе одређују успех у дисциплинама физичке провере припадника специјалних јединица.

Резултати истраживања показали су да брзина, мишићни потенцијал и телесна композиција утичу на специфичне фитнес способности ове популационе групе.

Посматрано појединачно, може се констатовати да вредности мишићног потенцијала значајно утичу на све специфичне фитнес способности, односно да мишићни потенцијал у великој мери утиче на све дисциплине физичке провере. Скелетна мишићна маса, појединачно утиче на одређене мерене тестираних фитнес способности, осим на резултате у тестовима Склекови за 2 min и Пењање уз конопцац 7 m. Резултати истраживања показали су да параметри телесне композиције не утичу на аеробну способност и репетитивну снагу трупа на овом узорку. Резултати истраживања показали су на постојање одређених релација аеробних способности, експлозивне снаге и репетитивне снаге.

Резултати истраживања пружају корисне информације везане за области мишићног потенцијала, телесне композиције и фитнес способности и дају одређене смернице за унапређење стања физичких способности и постизање бољих резултата припадника специјалних јединица.

РЕФЕРЕНЦЕ

1. Aandstad, A. (2020). Association between performance in muscle fitness field tests and skeletal muscle mass in soldiers. *Military Medicine*, 185(5-6), e839-e846.
2. Abernethy, P., Wilson, G., & Logan, P. (1995). Strength and power assessment. *Sports Medicine*, 19(6), 401-417.
3. ACSM (American College of Sports Medicine) (2006). *Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription 5-th ed.* Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.
4. Akagi, R., Tohdoh, Y., Hirayama, K., & Kobayashi, Y. (2014). Relationship of pectoralis major muscle size with bench press and bench throw performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1778-1782.
5. Аруновић, Д., Берковић, Л., Крсмановић, Б., Мадих, Б., Матић, М., Радовановић, Ђ., & Вишњић, Д. (1992). *Физичко васпитање - теоријско-методичке основе стручног рада*. Ниш: Народне новине.
6. Astrand, P.O. & Rodahl, K. (1986). *Textbook of work physiology: physiological bases of exercise*. New York: McGraw Hill.
7. Axler, C.T., & McGill, S.M. (1997). Low back loads over a variety of abdominal exercises: searching for the safest abdominal challenge. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 804-811.

8. Baechle, T.R., & Earle, R.W. (Eds.) (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Human kinetics.
9. Baker, D., Nance, S., & Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 92-97.
10. Bankoff, A.D.P., & Furlani, J. (1986). Estudo eletromiográfico dos músculos: Rectus Abdominis e Obliquus Externus. *Revista Brasileira de Ciências Morfológicas*, 2, 48-54.
11. Bartlett, R. (2002). *Sports biomechanics: reducing injury and improving performance*. Routledge.
12. Бартолуци, М., & Антић, Т. (1996). *Menadžment i poduzetništvo u sportu i fitnessu*. Факултет за физичку културу.
13. Beretić, I., Đurović, M., Okićić, T., & Dopsaj, M. (2013). Relations between lower body isometric muscle force characteristics and start performance in elite male sprint swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(4), 639-645.
14. Berthoin, S., Dupont, G., Mary, P.E., & Gerbeaux, M. (2001). Predicting sprint kinematic parameters from anaerobic field tests in physical education students. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 75-80.
15. Bi, X., Zhao, J., Zhao, L., Liu, Z., Zhang, J., Sun, D., Song, L., & Xia, Y. (2013). Pelvic floor muscle exercise for chronic low back pain. *Journal of International Medical Research*, 41(1), 146-152.
16. Blackard, D.O., Jensen, R. L., & Ebben, W.P. (1999). Use of EMG analysis in challenging kinetic chain terminology. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(3), 443-448.
17. Bobbert, M. F., Gerritsen, K. G., Litjens, M. C., & Van Soest, A. J. (1996). Why is countermovement jump height greater than squat jump height?. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 1402-1412.
18. Бранковић, М., и Бубањ, Р. (1997). *Атлетика-техника и методика*. Ниш: СИА.
19. Calatayud, J., Borreani, S., Colado, J. C., Martin, F., & Rogers, M. E. (2014). Muscle activity levels in upper-body push exercises with different loads and stability conditions. *The Physician and Sportsmedicine*, 42(4), 106-119.
20. Calatayud, J., Borreani, S., Colado, J.C., Martin, F., Tella, V., & Andersen, L.L. (2015). Bench press and push-up at comparable levels of muscle activity results in similar strength gains. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(1), 246-253.
21. Castagna, C., Ganzetti, M., Ditroilo, M., Giovannelli, M., Rocchetti, A., & Manzi, V. (2013). Concurrent validity of vertical jump performance assessment systems. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 761-768.
22. Cholewicki, J., & McGill, S.M. (1996). Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clinical Biomechanics*, 11(1), 1-15.
23. Cleaessens, A., & Peeters, M. (2009). Body composition in athletes: concepts and methodological aspects with focus on the Bod Pod procedure. *The Role of University Sports in Education and Society-a Platform for Change*, 32-40.

24. Corbin, C.B., & Lindsey, R. (1997). *Concepts of Fitness and Wellness with Laboratories (2nd ed.)*. Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers.
25. Cormie, P., McGuigan, M.R., & Newton, R.U. (2010). Adaptations in athletic performance after ballistic power versus strength training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(8), 1582-1598.
26. Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2012). Developing Maximal Neuromuscular Power 411 Part 2–Training Considerations for Improving Maximal Power Production. *Sports Medicine*, 41(2), 125-146.
27. Crane, J.D. , MacNeil, L.G. & Tarnopolsky, M.A. (2013). Long-term Aerobic Exercise Is Associated With Greater Muscle Strength Throughout the Life Span. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 68(6), 631–638.
28. Crawford, K., Fleishmati, K., Abt, P.J., Sell, C.T., Lovalekar, M., Nagai, T., Deluzio, J., Rowe, S.R., McGrail, A.M., & Lephart, M.S. (2011). Less Body Fat Improves Physical and Physiological Performance in Army Soldiers. *Military Medicine*, 176 (1), 35-43.
29. Cronin, J., & Sleivert, G. (2005). Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. *Sports Medicine*, 35(3), 213-234.
30. Цветковић, М. (2007). *Ефекти различитих програма аеробика код студената факултета спорта и физичког васпитања*. Докторска дисертација, Нови Сад: Факултет спорта и физичког васпитања.
31. de Oliveira, A.S., de Moraes Carvalho, M., & de Brum, D.P. (2008). Activation of the shoulder and arm muscles during axial load exercises on a stable base of support and on a medicine ball. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(3), 472–479.
32. Delecluse, C. (1997). Influence of strength training on sprint running performance. *Sports Medicine*, 24(3), 147-156.
33. Delecluse, C., Van Coppenolle, H., Willems, E., Van Leemputte, M., Diels, R., & Goris, M. (1995). Influence of high-resistance and high-velocity training on sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(8), 1203-1209.
34. Deurenberg, P., Yap, M., Van Staveren, W. (1998). Body mass index and percent body fat: a meta-analysis among different ethnic groups. *International Journal of Obesity*, (22), 1164 -1171.
35. Dhahbi, W., Chamari, K., Chèze, L., Behm, D.G., & Chaouachi, A. (2016). External responsiveness and intrasession reliability of the rope-climbing test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10), 2952-2958.
36. Dhahbi, W., Chaouachi, A., Padulo, J., Behm, D.G., & Chamari, K. (2015). Five-meter rope-climbing: a commando-specific power test of the upper limbs. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(4), 509-515.
37. Дикић, Н., и Живанић, С. (2003). *Основе мониторинга срчане фреквенције у спорту и рекреацији*. Београд: Удружење за медицину спорта Србије.
38. Dowson, M.N., Cronin, J.B., Presland, J.D. (1999). Anthropometric and physiological differences between groups of New Zealand national soccer players based on sex and age. *Journal of Sports Sciences*, 17, 810-811.

39. Duggan, M., & Mercier, D. (2007). *Certified exercise physiologist: CSEP CEP certification guide*.
40. Ellis, K. (2000). Human body composition: In vivo methods. *Physiological Reviews*, 80(2), 649-680.
41. Enoka, R.M. (1988). Muscle strength and its development. *Sports Medicine*, 6(3), 146-168.
42. Fleck, S.J., & Kraemer, W.J. (1997). *Designing resistance training programs 2nd ed.* Champaign, IL: Human Kinetics.
43. Flint, M.M. (1965). Abdominal muscle involvement during the performance of various forms of sit-up exercise. An electromyographic study. *American Journal of Physical Medicine*, 44, 224-234.
44. Fredericson, M., & Moore, T. (2005). Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16(3), 669-689.
45. Freeman, S., Karpowicz, A., Gray, J., & McGill, S. (2006). Quantifying muscle patterns and spine load during various forms of the push-up. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(3), 570-577.
46. Freitas, T.T., Calleja-González, J., Alarcón, F., & Alcaraz, P.E. (2016). Acute effects of two different resistance circuit training protocols on performance and perceived exertion in semiprofessional basketball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(2), 407-414.
47. Friedl, K.E. (2012). Body composition and military performance - many things to many people. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26, S87-S100.
48. Frontera, W. R., & Ochala, J. (2015). Skeletal muscle: a brief review of structure and function. *Calcified Tissue International*, 96(3), 183-195.
49. Gallagher, D, & Song, MY. (2003). Evaluation of body composition: practical guidelines. *Primary Care*, 30(2), 249-265.
50. Gallagher, D., et al. (2000). Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3), 694- 701.
51. García-Pinillos, F., Cámara-Pérez, J.C., González-Fernández, F.T., Párraga-Montilla, J.A., Muñoz-Jiménez, M., & Latorre-Román, P.Á. (2016). Physiological and neuromuscular response to a simulated sprint-distance triathlon: effect of age differences and ability level. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(4), 1077-1084.
52. Gardner-Morse, M. G., & Stokes, I. A. (2001). Trunk stiffness increases with steady-state effort. *Journal of Biomechanics*, 34(4), 457-463.
53. Glatthorn, J.F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F.M., & Maffiuletti, N.A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 556-560.

54. Главач, Б.Т. (2015). Моторичке способности, морфолошки статус и животне навике код припадника Војске Србије. *Докторска дисертација*. Београд: Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања.
55. Glick, J.M., & Katch, V.L. (1970). Musculoskeletal injuries in jogging. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 51(3), 123-126.
56. Granata, K. P., & Marras, W. S. (2000). Cost-benefit of muscle cocontraction in protecting against spinal instability. *Spine*, 25(11), 1398-1404.
57. Green, S. (1992) Anthropometric and physiological characteristics of south Australian soccer players. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 24, 3-7.
58. Grier, T., Canham-Chervak, M., McNulty, V., & Jones, B.H. (2013). Extreme conditioning programs and injury risk in a US Army Brigade Combat Team. *US Army Medical Department journal*, 36-47
59. Grier, T., Canham-Chervak, M., Sharp, M., & Jones, B.H. (2015). Does body mass index misclassify physically active young men. *Preventive Medicine Reports*, 2, 483-487.
60. Хаџић, Е., и Гузина, Б. (2013). Ефикасност програма физичке обуке код професионалних војних лица у годишњем оцјењивању физичке спремности. *Спорт и здравље*, 2, 33-39
61. Харасин, Д. (2003). Сила, јакост, снага. У Д. Милановић, И. Јукић (Ур.), *Међународни знанствено-стручни скуп Кондицијска припрема спорташа* (стр. 175-179). Загреб: Кинезиолошки факултет Свеучилиштва у Загребу и Загребачки шпортски савез.
62. Harris, G.R., Stone, M.H., O'bryant, H.S., Proulx, C.M., & Johnson, R.L. (2000). Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(1), 14-20.
63. Harris, N.K., Cronin, J.B., Hopkins, W.G., & Hansen, K.T. (2008). Squat jump training at maximal power loads vs. heavy loads: effect on sprint ability. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1742-1749.
64. Hauschild, V.D., DeGroot, D.W., Hall, S.M., Grier, T.L., Deaver, K.D., Hauret, K.G., & Jones, B.H. (2017). Fitness tests and occupational tasks of military interest: a systematic review of correlations. *Occupational and Environmental Medicine*, 74(2), 144-153.
65. Heinrich, M.K., Jitnarin, N., Suminski, R.R., Berkel, L.V., Hunter, M.C., Alvarez, L., Antionette, R., Brundige, R.A., Peterson, L.A., John, P., Foreyt, P.J., Haddock, K., & Poston, S.C.W. (2008). Obesity classification in military personnel: A comparison of body fat, waist circumference, and body mass index measurements. *Military Medicine*, 173(1), 67-73.
66. Херодек, К. (2006). *Општа антропомоторика*. Ниш: СИА.
67. Heyward, V., Stolarczyk, H. (1996). *Applied Body Composition Assessment*. Human Kinetics: Champaign.
68. Hopkins, W.G., Schabort, E.J., & Hawley, J.A. (2001). Reliability of power in physical performance tests. *Sports Medicine*, 31(3), 211-234.

69. Hoy, D., Brooks, P., Blyth, F., Buchbinder, R., 2010. The epidemiology of low back pain. *Best practice & Research Clinical Rheumatology*, 24, 769-781.
70. Hubal, M.J., Gordish-Dressman, H., Thompson, P.D., Price, T.B., Hoffman, E.P., Angelopoulos, T.J., Gordon, P.M., Moyna, N.M., Pescatello, L.S., Visich, P.S., Zoeller, R.F., Seip, R.L., & Clarkson, P.M. (2005). Variability in muscle size and strength gain after unilateral resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(6), 964-972.
71. Hydren, J.R., Borges, A.S., & Sharp, M.A. (2017). Systematic Review and Meta-Analysis of Predictors of Military Task Performance: Maximal Lift Capacity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 1142-1164.
72. Ignjatović, A., Radovanović, D., Stanković, R., Marković, Ž., & Kocić J. (2011). Influence of resistance training on cardiorespiratory endurance and muscle power and strength in young athletes. *Acta Physiologica Hungarica*, 98 (3), 305-312.
73. Jarić, S. (2002). Muscle strength testing: Use of normalization for body size. *Sports Medicine*, 32(10), 615- 631.
74. Jarić, S. (2003). Role of body size in the relation between muscle strength and movement performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31(1), 8-12.
75. Јарић, С., и Кукољ, М. (1996). Сила (јачина) и снага у покретима човека. *Физичка култура*, 1(2), 15-28.
76. Jones, R.M., Fry, A.C., Weiss, L.W., Kinzey, S.J., & Moore, C.A. (2008). Kinetic comparison of free weight and machine power cleans. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1785-1789.
77. Juker, D., McGILL, S., Kropf, P., & Steffen, T. (1998). Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(2), 301-310.
78. Каралејић, М., и Јаковљевић, С. (2008). *Теорија и методика кошарке*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
79. Касум, Г. (2001). Утицај морфолошких и моторичких карактеристика студената ФФК у Београду на ефикасност савладавања програма из рвања. *Физичка култура*, 55, (1-4), 42-48.
80. Kato, S., Murakami, H., Demura, S., Yoshioka, K., Shinmura, K., Yokogawa, N., Igarashi, T., Yonezawa, N., Shimizu, T., & Tsuchiya, H. (2019). Abdominal trunk muscle weakness and its association with chronic low back pain and risk of falling in older women. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 273.
81. Knuttgen, H.G., & Kraemer, W.J. (1987). Terminology and measurement in exercise performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 1(1), 1-10.
82. Kohiruimaki, R., Maeo, S., & Kanehisa, H. (2019). Suspended Push-up Training Augments Size of not only Upper Limb but also Abdominal Muscles. *International Journal of Sports Medicine*, 40(12), 789-795.
83. Konopka, A.R., & Harber, M.P. (2014). Skeletal muscle hypertrophy after aerobic

- exercise training. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 42(2), 53–61.
84. Костић, Р. (2009). *Базичне фитнес компоненте*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
85. Kraemer, W.J., Patton, J.F., Gordon, S.E., Harman, E.A., Deschenes, M.R., Reynolds, K., Newton, R.U., Triplett, N.T., & Dziados, J.E. (1995). Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *Journal of Applied Physiology*, 78(3), 976–989.
86. Кукољ, М. (2006). *Антропомоторика*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
87. Kyröläinen, H., Häkkinen, K., Kautiainen, H., Santtila, M., Pihlainen, K., & Häkkinen, A. (2008). Physical fitness, BMI and sickness absence in male military personnel. *Occupational Medicine*, 58(4), 251-256.
88. Lederman, E. (2010). The myth of core stability. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 14(1), 84-98.
89. Lehman, G.J., MacMillan, B., MacIntyre, I., Chivers, M., & Flutter, M. (2006). Shoulder muscle EMG activity during push up variations on and off a Swiss ball. *Dynamic Medicine*, 5(1), 1-7.
90. Loturco, I., Contreras, B., Kobal, R., Fernandes, V., Moura, N., Siqueira, F., Winckler, C., Suchomel, T., & Pereira, L.A. (2018). Vertically and horizontally directed muscle power exercises: Relationships with top-level sprint performance. *PloS One*, 13(7), e0201475.
91. Lyttle, A.D., Wilson, G.J., & Ostrowski, K.J. (1996). Enhancing performance: Maximal power versus combined weights and plyometrics training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10, 173-179.
92. Macera, C.A., Pate, R.R., Powell, K.E., Jackson, K.L., Kendrick, J.S., & Craven, T.E. (1989). Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Archives of Internal Medicine*, 149(11), 2565-2568.
93. Macswegin, P. (1989). *Physical best: The AAHPERD guide to physical fitness education and assessment*. AAHPERD.
94. Mala, J., Szivak, T.K., Flanagan, S.D., Comstock, B.A., Laferrier, J.Z., Maresh, C.M., & Kraemer, W.J. (2015). The role of strength and power during performance of high intensity military tasks under heavy load carriage. *US Army Medical Department Journal*, 3-12.
95. Малацко, Ј. (2000). *Основе спортског тренинга (4. прерађено и допуњено издање)*. Београд: Спортска академија.
96. Малацко, Ј., и Рађо, И. (2004). *Технологија спорта и спортског тренинга*. Сарајево: Факултет спорта и тјелесног одгоја.
97. Marković, G., & Jarić, S. (2007). Positive and negative loading and mechanical output in maximum vertical jumping. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(10), 1757-1764.
98. Marković, G., Dizdar, D., Jukić, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial

- validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 551-555.
99. Marti, B., Vader, J. P., Minder, C. E., & Abelin, T. (1988). On the epidemiology of running injuries: the 1984 Bern Grand-Prix study. *American Journal of Sports Medicine*, 16(3), 285-294.
100. Martin, A.D., Spenst, L.F., Drinkwater, D.T., Clarys, J.P. (1990) Anthropometric estimates of muscle mass in man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 729-733.
101. Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., & Jaric, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 159-164.
102. Матић, М. (1998). *Општа теорија физичке културе*. Београд: Виша школа за спортске тренере.
103. Mattila, V.M., Tallroth, K.A.J., Marttinen, M., & Pihlajamäki, H. (2007). Physical fitness and performance. Body composition by DEXA and its association with physical fitness in 140 conscripts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(12), 2242-2247.
104. Mayr, H.O., & Zaffagnini, S. (Eds.). (2015). *Prevention of injuries and overuse in sports: Directory for physicians, physiotherapists, sport scientists and coaches*. Springer.
105. McBride, J.M., Triplett-McBride, T., Davie, A., & Newton, R.U. (2002). The effect of heavy-vs. light-load jump squats on the development of strength, power, and speed. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(1), 75-82.
106. McMahon, T.A. (1984). *Muscles, reflexes, and locomotion (Vol. 10)*. Princeton University Press.
107. Медвед, Р. (1987). *Спортска медицина*. Загреб: ЈугоСловенска медицинска наклада.
108. Mero, A., P. Luhtanen, et al. (1981). Relationships between the maximal running velocity, muscle fiber characteristics, force production and force relaxation of sprinters. *Scandinavian journal of sports sciences*, 3, 16-22.
109. Michaelides, M.A., Parpa, K.M., & Zacharia, A.I. (2019). Assessment of lower body and abdominal strength in professional soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 70, 15-23.
110. Милановић, Д., Јокић, И., и Шимек, С. (2006). Основе спорта и спортског тренинга. У Хајмер, С. и Чајавец, Р. (Ур) *Спортска медицина* (стр. 46-58). Загреб: Кинезиолошки факултет Свеучилишта у Загребу.
111. Minetti, A.E. (2002). On the mechanical power of joint extensions as affected by the change in muscle force (or cross-sectional area), ceteris paribus. *European Journal of Applied Physiology*, 86(4), 363-369.
112. Мишигој-Дураковић, М., Дураковић, З., Финдак, В., Хајмер, С., Хорга, С., Латин, В., Матковић, Б., Матковић, Б., Медвед, Р., Релац, М., Сучић, М., Шкавић, Ј., Војводић, С., и Жугић, З. (1999). *Тјелесно вјежбање и здравље*. Загреб: Графос и Факултет физичке културе свеучилишта у Загребу.
113. Mood, D., Musker, F. F., i Rink, J. E. (1995). *Sport and recreational activities. (11th edition)*.

- Missouri: Mosby-Year Book Inc.
114. Moraes, A.C., Bankoff, A.D., Pellegrinotti, L.L., Moreira, Z.W., & Galdi, E.H. (1995). Electromyography analysis of the rectus abdominis and external oblique muscles of children 8 to 10 years old. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 35, 425–430.
 115. Moral-Muñoz, J.A., Esteban-Moreno, B., Arroyo-Morales, M., Cobo, M.J., & Herrera-Viedma, E. (2015). Agreement between face-to-face and free software video analysis for assessing hamstring flexibility in adolescents. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(9), 2661-2665.
 116. Muehlbauer, T., Pabst, J., Granacher, U., & Büsch, D. (2017). Validity of the Jump-and-Reach Test in Subelite Adolescent Handball Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(5), 1282-1289.
 117. Mullie, P., Vansant, G. Hulens, M., Clarys, P., & Degraeve, E. (2008). Evaluation of body fat estimated from body mass index and impedance in belgian male military candidates: Comparing two methods for estimating body composition. *Military Medicine*, 173(3), 266-70.
 118. Недељковић, А. (2007). Утицај телесних димензија на испољавање максималне снаге мишића. *Докторска дисертација*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
 119. Недељковић, С., Кањух, В., и Вукотић, М. уредници (1994). *Кардиологија*. Београд: СИА и Завод за издавачку делатност Београд;
 120. NHLI (National Heart, Lung & Blood Institute) Expert Panel on the Identification, Treatment of Overweight, Obesity in Adults (US) (1998). *Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: the evidence report (No. 98)*. US Dept of Health, Education and Welfare; National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute
 121. Nicholas, J.A., Strizak, A.M., & Veras, G. (1976). A study of thigh muscle weakness in different pathological states of the lower extremity. *American Journal of Sports Medicine*, 4(6), 241–248.
 122. Нићин, Ђ. (2000). *Антропомоторика*. Нови Сад: Факултет физичке културе.
 123. Николић, З. (2003). *Физиологија физичке активности*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београд.
 124. Nogueira, E.C., Porto, L.G.G., Nogueira, R.M., Martins, W.R., Fonseca, R.M., Lunardi, C.C., & de Oliveira, R.J. (2016). Body composition is strongly associated with cardiorespiratory fitness in a large Brazilian military firefighter cohort: the Brazilian firefighters study. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(1), 33-38.
 125. Остојић, С., Мазих, С., и Дикић, Н. (2003). *Телесне маси и здравље*. Београд: Удружење за медицину спорта Србије.
 126. Павловић, Р., и Радиновић, З. (2010). Моторичке способности као фактори успјеха у атлетици. *Спорт и здравље*, 5(2), 96-103.
 127. Pierce, J.R., De Groot, D.W., Grier, T.L., Hauret, K.G., Nindl, B.C., East, W.B., ... & Jones, V.H. (2017). Body mass index predicts selected physical fitness attributes but is

- not associated with performance on military relevant tasks in US Army Soldiers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20, S79-S84.
128. Pihlainen, K., Santtila, M., Häkkinen, K., & Kyröläinen, H. (2018). Associations of physical fitness and body composition characteristics with simulated military task performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(4), 1089-1098.
129. Popović, B. (2010). The influence of morphological and motor characteristics of students of the Faculty of Physical Education in Belgrade on the efficiency of mastering judo curriculum. *Fizička kultura*, 64(1), 62-71.
130. Радовановић, Д., и Игњатовић, А. (2009). *Физиолошке основе тренинга силе и снаге*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
131. Ramadan, J., & Byrd, R. (1987). Physical characteristics of elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27(4), 424-428.
132. Ranković, G., Mutavdžić, V., Toskić, D., Preljević, A., Kocić, M., Nedin Ranković, G., & Damjanović, N. (2010). Aerobic capacity as an indicator in different kinds of sports. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, 10(1), 44-48.
133. Rappole, C., Grier, T., Anderson, M.K., Hauschild, V., & Jones, B.H. (2017). Associations of age, aerobic fitness, and body mass index with injury in an operational Army brigade. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20, S45-S50.
134. Raymond, C.J., Dengel, D.R., & Bosch, T.A. (2018). Total and segmental body composition examination in collegiate football players using multifrequency bioelectrical impedance analysis and dual X-ray absorptiometry. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(3), 772-782.
135. Reilly, T., Bangsbo, J., Franks, A. (2000) Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 669-683.
136. Rhea, M.R., Peterson, M.D., Oliverson, J.R., Ayllón, F.N., & Potenziano, B.J. (2008). An examination of training on the VertiMax resisted jumping device for improvements in lower body power in highly trained college athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 735-740.
137. Rhea, M.R., & Kenn, J.G. (2009). The effect of acute applications of whole-body vibration on the iTonic platform on subsequent lower-body power output during the back squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 58-61.
138. Rico-Sanz, J. (1998). Body composition and nutritional assessments in soccer. *International Journal of Sport Nutrition*, 8(2), 113-123.
139. Samozino, P., Rejc, E., Di Prampero, P. E., Belli, A., & Morin, J. B. (2012). Optimal force-velocity profile in ballistic movements – Altius. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(2), 313-322.
140. Savage, D., Brochu, M., Poehlman, T., & Ades, A. (2003). Reduction in obesity and coronary risk factors after high caloric exercise training in overweight coronary patients. *American Heart Journal*, 146(2), 317-323.
141. Sebert, P., & Barthelemy, L. (1993). Anaerobic alactic power: measurement or

- assessment. *Science and Sports*, 8(269-270).
142. Sleivert, G., & Taingahue, M. (2004). The relationship between maximal jump-squat power and sprint acceleration in athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 91(1), 46-52.
143. Solway, A. (2013). *Exercise: From birth to old age*. Capstone Classroom.
144. Steed, C.L., Krull, B.R., Morgan, A.L., Tucker, R.M., & Ludy, M.J. (2016). Relationship between body fat and physical fitness in army ROTC cadets. *Military Medicine*, 181(9), 1007-1012.
145. Sternlicht, E., & Rugg, S. (2003). Electromyographic analysis of abdominal muscle activity using portable abdominal exercise devices and a traditional crunch. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(3), 463-468.
146. Стојиљковић, С. (2003). *Основе опште антропомоторике*. Ниш: Студентски културни центар Ниш.
147. Стојиљковић, С., Митић, Д., Мандарић, С., и Нешић, Д. (2012). *Персонални фитнес*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
148. Стојиљковић, С., Митић, Д., Мандарић, С., & Нешић, Д. (2005). *Фитнес*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
149. Taunton, J.E., Ryan, M.B., Clement, D.B., McKenzie, D.C., Lloyd-Smith, D.R., & Zumbo, B.D. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 36(2), 95-101.
150. Taunton, J.E., Ryan, M.B., Clement, D.B., McKenzie, D.C., Lloyd-Smith, D.R., & Zumbo, B.D. (2003). A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 239-244.
151. Tharp, G.D., & Woodman, D.A. (2002). *Experiments in physiology (11th edition)*. NY: Prentice Hall.
152. Tonoli, D.C., Cumps, E., Aerts, I., Verhagen, E., & Meeusen, R. (2010). Incidence, risk factors and prevention of running related injuries in long-distance running: a systematic review. *Sport & Geneeskunde*, 43(5), 12-18.
153. Угарковић, Д. (2001). *Основи спортске медицине*. Београд: Виша школа за спортске тренере.
154. Угарковић, Д., ет ал. (2002). *Спортска медицина*. Београд: Европски центар за мир и развој (ЕСРД) Универзитета за мир Уједињених нација.
155. *Упутство за физичку обуку у Војсци Србије* (2011). Управа за обуку и доктрину. Београд: Генералштаб Војске Србије.
156. Vaara, J.P., Kyröläinen, H., Niemi, J., Ohrankämmen, O., Häkkinen, A., Kocay, S., & Häkkinen, K. (2012). Associations of maximal strength and muscular endurance test scores with cardiorespiratory fitness and body composition. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(8), 2078-2086.
157. Van Mechelen, W. (1992). Running injuries. *Sports Medicine*, 14(5), 320-335.

158. Van Praagh, E., & Doré, E. (2002). Short-term muscle power during growth and maturation. *Sports Medicine*, 32(11), 701-728.
159. Vanderburgh, P. M. (2008). Occupational relevance and body mass bias in military physical fitness tests. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(8), 1538-1545.
160. Vera-Garcia, F.J., Grenier, S.G., & McGill, S.M. (2000). Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Physical Therapy*, 80(6), 564-569.
161. Viitasalo, J. T., Rahkila, P., Österback, L., & Alén, M. (1992). Vertical jumping height and horizontal overhead throwing velocity in young male athletes. *Journal of Sports Sciences*, 10(5), 401-413.
162. WHO (World Health Organization) (1997). *Obesity - Preventing and managing the global epidemic Report of WHO consultations on obesity*. 7-17. Geneve.
163. Wilson, G.J., Newton, R.U., Murphy, A.J., & Humphries, B.J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(11), 1279-1286.
164. Wilson, G.J., Murphy, A.J., & Walshe, A.D. (1997). Performance benefits from weight and plyometric training: effects of initial strength level. *Coaching & Sport Science Journal*, 2(1), 3-8.
165. Woolf, S.K., Barfield, W.R., Nietert, P.J., Mainous 3rd, A.G., & Glaser, J.A. (2002). The Cooper River Bridge Run Study of low back pain in runners and walkers. *Journal of the Southern Orthopaedic Association*, 11(3), 136-143.
166. Ye, X., Loenneke, J.P., Fahs, C.A., Rossow, L.M., Thiebaud, R.S., Kim, D., Bembien, M.G., & Abe, T. (2013). Relationship between lifting performance and skeletal muscle mass in elite powerlifters. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(4), 409-414.
167. Zatsiorsky, V. (Ed.). (2008). *Biomechanics in sport: performance enhancement and injury prevention (Vol. 9)*. John Wiley & Sons.
168. Zatsiorsky, V., & Kraemer, W. J. (2009). Наука и пракса у тренингу снаге. Београд: Дата Статус.
169. Жељасков, Ц. (2004). *Кондициони тренинг врхунских спортиста*. Београд: Спортска академија.

БИОГРАФИЈА

Михајло Голубовић рођен је 17. јула 1985. године у Прилепу, у Македонији. Основну школу „Љупче Шпанац“ завршио је у Белој Паланци 2000. године. Средњу школу завршио је у Грделици и 2004. године уписао основне академске студије на Факултету спорта и физичког васпитања у Нишу. Основне студије завршава 2008. године са просечном оценом 8.21, а 2012. године уписује програм докторских академских студија на овом факултету. Све предмете на докторским студијама, предвиђене планом и програмом студирања, положио је са просечном оценом 9.00. Аутор је више научних радова и учесник неколико конгреса из области спортских наука.

На Војној академији у Београду 2009. године завршио је Школу за резервне официре и промовисан је у чин потпоручника. Од 2010. године је запослен као професор физичке културе у 63. падобранској бригади у Нишу. Као референт за физичку обуку одговоран је за планирање, организацију и спровођење комплетне физичке обуке у 63. падобранској бригади. Био је организатор и технички руководиолац на свим нивоима спортских такмичења у Војсци Србије у више спортских дисциплина. Има искуства и у раду са децом, био је тренер у школи спорта за децу у Нишу. Носилац је спортског звања спасилац на води.

Тренирао је карате до своје 12. године, када почиње активно да тренира кошарку. Играо је у клубовима КК “Здравље” Лесковац и КК Ниш. У том периоду био је учесник многих кошаркашких кампова у земљи и иностранству.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом:

**МИШИЋНИ ПОТЕНЦИЈАЛ, ТЕЛЕСНА КОМПОЗИЦИЈА И СПЕЦИФИЧНЕ
ФИТНЕС СПОСОБНОСТИ ПРИПАДНИКА СПЕЦИЈАЛНИХ ЈЕДИНИЦА**

која је одбрањена на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у

Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивао на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио ауторска права, нити злоупотребио интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, _____

Аутор дисертације: Михајло Н. Голубовић

Потпис аутора дисертације:

Михајло Н. Голубовић

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНОГ И ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБЛИКА
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Наслов дисертације:

**МИШИЋНИ ПОТЕНЦИЈАЛ, ТЕЛЕСНА КОМПОЗИЦИЈА И СПЕЦИФИЧНЕ
ФИТНЕС СПОСОБНОСТИ ПРИПАДНИКА СПЕЦИЈАЛНИХ ЈЕДИНИЦА**

Изјављујем да је електронски облик моје докторске дисертације, коју сам предао за уношење у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, истоветан штампаном облику.

У Нишу, _____

Потпис аутора дисертације:

Михајло Н. Голубовић

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да, у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

МИШИЋНИ ПОТЕНЦИЈАЛ, ТЕЛЕСНА КОМПОЗИЦИЈА И СПЕЦИФИЧНЕ ФИТНЕС СПОСОБНОСТИ ПРИПАДНИКА СПЕЦИЈАЛНИХ ЈЕДИНИЦА

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

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство - некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство - некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство - без прераде (CC BY-ND)
6. Ауторство - делити под истим условима (CC BY-SA)

У Нишу, _____

Потпис аутора дисертације:

Михајло Н. Голубовић