

**КОМИСИЈА ЗА ПРЕГЛЕД, ОЦЕНУ И
ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА СПОРТА И ФИЗИЧКОГ
ВАСПИТАЊА**

Предмет: Извештај о оцени докторске дисертације мр Владимира Банковића, студента са програма докторских студија.

На 11. седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Факултета спорта и физичког васпитања, одржаној 11.05.2023. године, у складу са чланом 40. Правилника о докторским академским студијама – пречишћен текст (02-бр. 532/22-4 од 09.11.2022. године) и чланом 41-43 Статута Универзитета у Београду – Факултета спорта и физичког васпитања – пречишћен текст (02-бр. 188/23-2 од 13.02.2023. године), на предлог Већа докторских академских студија, донета је Одлука о формирању Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације студента докторских академских студија мр Владимира Банковића, под насловом: “РЕЛАЦИЈЕ ЕФИКАСНОСТИ ИГРЕ, ТЕЛЕСНЕ СТРУКТУРЕ И СПЕЦИФИЧНЕ ФИЗИЧКЕ ПРИПРЕМЉЕНОСТИ КОД ЕЛИТНИХ ОДБОЈКАШИЦА: ЧЕТВОРОГОДИШЊА ЛОНГИТУДИНАЛНА СТУДИЈА“ (02-бр. 883/23-3 од 12.05.2023. године). Комисија је формирана у саставу:

- Др Горан Нешић, редовни професор, Универзитет у Београду - Факултет спорта и физичког васпитања, председник комисије;
- Др Никола Мајсторовић, доцент, Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;
- Др Владан Милић, доцент, Државни Универзитет у Новом Пазару – Департман за биомедицинске науке, студијски програм Спорт и физичко васпитање, члан.

Докторска дисертација је урађена под менторством:

Др Миливој Допсај, редовни професор, Универзитет у Београду - Факултет спорта и физичког васпитања, ментор.

Након прегледа достављеног материјала Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

Биографија

Банковић Владимир је завршио основне и магистарске студије на Факултету спорта и физичког васпитања у Београду. Од 1999. године активно ради као професионално ангажован кондициони тренер у рукомету, са јуниорским и сениорским репрезентацијама, као и са рукометним клубом Црвена Звезда. Од 2006. године до данас налази се у стручном штабу одбојкашке репрезентације Србије, где је ангажован као експерт за физичку припрему и са којом осваја 20 медаља на различитим светским и европским такмичењима, као и на Олимпијским играма. Међу овим медаљама најважније су са светских првенстава (2006, бронзана медаља, 2018 златна медаља), као и са олимпијских игра 2016 у Рио де Жанеиро, сребрна медаља, као и Токио 2020 бронзана медаља. Треба поменути да је у периоду од 2006. године до 2021. године учествовао на осам Европских првенстава, на којима је са поменутом репрезентацијом освојио шест медаља од којих 3 златне, две сребрне и једну бронзану медаљу.

Поред наведених репрезентативних активности био је ангажован и у најбољим европским клубовима у рукомету (Р.К. ПИЦК Сегед 2007. – 2009., Р.К. Ференцварош 2010., Р.К. Цеље 2011. – 2012.), као и у одбојкашком клубу Фенербахче 2018. до 2021. године.

Такође, учествовао је на семинарима у организацији удружења одбојкашких тренера Србије као предавач и демонстратор. Био је гостујући предавач испред Одбојкашког савеза Србије у организацији Грчке одбојкашке федерације 2018. године. У оквиру међународне конференције кондиционих тренера, у организацији Европског удружења кондиционих тренера излаже на тему „Специфична припрема одбојкашица“. Учествоје у првом међународном конгресу за кошаркашке тренере у организацији Ратгебер академије у Печују (Мађарска 2022.) са темом „Нове технологије спортског тренинга“.

Библиографија

Bankovic, V., Dopsaj, M., Terzic, Z., & Nestic, G. (2018). Descriptive Body Composition Profile in Female Olympic Volleyball Medalists Defined Using Multichannel Bioimpedance Measurement: Rio 2016 Team Case Study. *International Journal of Morphology*, 36 (2).<https://doi.org/10.4067/S0717-95022018000200699>

Оцена рада кандидата који је у вези са докторском дисертацијом

Предмет овог рада било је проучавање морфолошког статуса врхунских елитних одбојкашица, освајача олимпијских медаља у Рију 2016. године, са циљем добијања поузданих квантитативних података, који се користе за одређивање морфолошког модела

и контролу морфолошког статуса врхунских елитних одбојкашица. Ова студија је тестирала 12 врхунских одбојкашица које су учествовале на Олимпијским играма у Рију 2016. и освојиле сребрну медаљу. Мерења телесне композиције обављена су један дан пре поласка на Олимпијске игре у Рију, 25. јуна 2016. године, коришћењем анализе електричне биоимпенданце (BIA), помоћу *InBodi 720* Тетраполарног система тактилних електрода од 8 тачака. Студија је укључила 29 варијабли: 17 оригиналних варијабли, четири варијабле зависне од запремине, шест варијабли зависних од лонгитудиналности и две комбиноване варијабле индекса. Резултати су показали да је просечна висина играчица била $188,93 \pm 6,49$ цм, укупна средња вредност БМ за репрезентацију Србије била је $75,56 \pm 6,97$, укупна средња вредност ВМІ за тим била је $21,08 \pm 1,30$ kg/m^2 , док је укупна средња вредност ВМІ за тим била $21,08 \pm 1,30$ kg/m^2 . средње вредности за проценат скелетних мишића и телесне масе биле су $48,95 \pm 1,78$ % и $13,43 \pm 2,70$ %, респективно. Темељном анализом резултата студије може се тврдити да су по свим измереним антропоморфолошким карактеристикама врхунске елитне одбојкашице из тестираног узорка имале тип тела изузетне основне лонгитудиналности, односно веома великом мишићном масом, али тако малом количином телесне масти да се граничило са биолошким минимумом за жене. Резултати ове студије треба да послуже да се добију поуздани квантитативни подаци, који ће се користити за одређивање морфолошког модела и контролу морфолошког статуса елитних одбојкашица. Такође, резултати добијени у студији и модел телесне композиције дефинисан на основу посматраних варијабли могу се даље користити за постављање темеља за систем праћења квантитативних карактеристика код елитних одбојкашица током главне такмичарске сезоне олимпијског циклуса или било које друге сезоне.

У складу са чланом 31. ставом 2. Правилника о докторским академским студијама, кандидат је пред члановима Већа докторских академских студија одржао јавну презентацију предлога теме докторске дисертације. На основу презентације, предлог теме и пројекат истраживања за израду докторске дисертације позитивно су оцењени.

СТРУКТУРА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Завршна верзија дисертације презентована је на 115 страница, А4 – формата, латиничног писма, са 59 табела, 19 графикона и пописом од 173 библиографске јединице.

Докторска дисертација је урађена у потпуности у складу са Правилником о докторским студијама Факултета спорта и физичког васпитања, као и са Упутством о формирању репозиторијума докторских дисертација који је усвојио Сенат Универзитета у Београду.

Дисертација је резултат доследно реализованог пројекта предвиђеног у оквиру елабората теме докторске дисертације и садржи: Сажетак на српском језику, Сажетак на енглеском језику и Садржај, а затим и следећа поглавља, написана на српском језику: Увод, Теоријски оквир рада (потпоглавља: Телесна структура, Специфична физичка припремљеност и Ефикасност игре), Претходна истраживања (потпоглавља: Телесна структура, Специфична физичка припремљеност и Ефикасност игре), Предмет, циљ и задаци истраживања, Хипотезе, Метод (потпоглавља: Узорак испитаника, Методе мерења, Варијабле и Статистичка анализа), Резултати са одвојеним поглављима и потпоглављима у оквиру којих су приказани резултати истраживања, Дискусија са одвојеним поглављима и потпоглављима где се анализирају добијени резултати (Дискусија резултата дескриптивне статистике, Дискусија разлика резултата, Дискусија корелација испитиваних резултата, Дискусија резултата регресионе анализе на генералном нивоу и Дискусија модела предикције Ефикасности игре Напада у функцији Специфичне физичке припремљености и Телесне структуре), Закључак истраживања, Литература, Прилози и Биографија аутора.

Увод

У образложењу теме, аутор на почетку истиче да смо у претходном периоду сведоци све веће присутности науке у спорту (Maughan, 2009; Reid et al., 2004), услед чега доступност савремених мерних инструмената омогућава научницима да се приближе реалним ситуацијама у свакодневној пракси тренажног процеса. Ипак, иако спортска наука организационо обједињује релевантна знања у домену тренажне и такмичарске активности, степен њене апликативности у односу на систем тренинга и такмичарску праксу није у потпуности задовољавајући (Haff, 2010; J. Vincent et al., 2009). У том смислу, мањка постојање дефинисаног информатичког система оптимизације прикупљених података у функцији доношења одлука и унапређења система тренажно-такмичарске активности. Истраживања доминантно апликативног карактера у смислу оптимизације информација до којих долази спортска наука суштински представљају основу за будуће унапређење и развој система такмичарског спорта (Hochstein et al., 2022). У бити, један од основних жељених ефеката научно-истраживачког рада јесте примена његових продуката, односно резултата, у уређеним системима тренажно-такмичарске активности заснованим на периодизацији тренажног процеса у складу са релевантним квантитативним показатељима промене статуса спортисте (Dopsaj, 2015; Koprivica, 2013; Milišić, 2003). Аутор, даље говори да остварење врхунског резултата зависи од интеракције селекције врхунских играча, оптимално програмираног и

реализованог тренажног процеса и праћења релевантних параметара од утицаја на постизање форме у жељеном тренутку (Dopsaj, 2015; Korivića, 2013). Селекција играча за дати спорт је нужна у смислу опредељивања младих спортиста у складу са његовим морфолошким предностима у односу на изабрану дисциплину, имајући у виду показану чврсту везу између морфолошких карактеристика и успешности (Banković i dr., 2018; Dopsaj, Marković, et al., 2017).

Предходна истраживања

Прегледом претходних истраживања аутор је ово поглавље поделио на три целине: истраживања телесне структуре, истраживања специфичне физичке припремљености и истраживања која проучавају ефикасност игре. У првом потпоглављу аутор истиче велики број фактора може имати мањи или већи утицај на промене у току онтогенетског развоја јединке, као и на тренутно стање телесне композиције и њене промене у току тренажног циклуса. Фокус интересовања у доступној литератури је усмерен ка објашњењу настанка гојазности и дијагностификовању сензитивних периода који доводе до њене појаве која, шире гледано представља како здравствени, тако и социјални проблем савременог друштва (Atkinson Jr et al., 2003). Даље, аутор говори да осим физичке активности, исхрана са више аспеката, представља кључни фактор у регулацији телесног састава. Одржавање хомеостазе организма захтева постојање баланса између уноса и потрошње енергије. Повећање уноса хране, односно смањење физичке активности могу ефективно узроковати стварање позитивног енергетског баланса и увећање телесне масе. Такође, показано је да у условима умерено умањеног или задовољавајућег дневног енергетског биланса у односу на потребе, физичка активност усмерена на повећање мишићне масе има позитиван ефекат у очувању безмасне компоненте телесног састава (FFM) (Forbes, 2000). Ипак, велику пажњу треба посветити правилној исхрани и односу исхране и тренинга у смислу избегавања утицаја ка смањењу удела мишићне компоненте телесног састава (Garrow & Summerbell, 1995).

У другом потпоглављу аутор налази да не постоји генерални консензус у смислу предвиђене тренажне методологије, која би дала најбоље резултате у наведеном простору. Претходна истраживања у односу на тип и величину примењеног тренажног оптерећења индикују да најефикасније решење у функцији побољшања висине вертикалног скока представља испољавање максималне снаге, као последица примењених оптерећења која исто омогућавају (Kaneko, 1983; McBride et al., 2002). Процењено је да се оптимално оптерећење у односу на ниво индивидуалне способности креће у опсегу од 0 до 30% 1РМ

из получучња (Cormie et al., 2009; Jaric & Markovic, 2009; Markovic & Jaric, 2007). Ипак, треба имати у виду постојање разлика у односу на примењени начин оптерећивања испитаника, врсту оптерећења, ефекат ССЦ и сл. (Cormie et al., 2010; Newton et al., 1997). Доминантна заступљеност скока у оквиру структуре одбојкашке игре (Ћорић, 2015; Ziv & Lidor, 2010) условила је значајан обим истраживања усмерен на процену ефеката тренажног рада, категоризацију спортиста (Junior, 2015; Ramirez-Campillo et al., 2020; Ziv & Lidor, 2010), као и примену различитих типова скока карактеристичних за услове одбојкашке игре (Schons et al., 2018). У оквиру датог простора истраживања су усмерена и у правцу проблематике приземљења после скока у функцији превенције повреда и разумевања механизма настанка истих (Aerts et al., 2013; Dufek & Bates, 1991).

У трећем потпоглављу је издвојена литература која говори да се одбојка може сврстати у групу спортова у којој доношење брзих и исправних одлука има изузетан утицај на ефикасност игре (Nešić, 2006). У односу на проблем дефинисања ефикасности игре, већина радова се односи на просторе утицаја појединих делова игре на крајњи исход утакмице или такмичења (Inkinen et al., 2013; Nešić, 2006; Silva et al., 2016). Такође, радови који дефинишу разлике у ефикасности у функцији пола и нивоа такмичења кроз лонгитудиналне студије имају за циљ успостављања карактеристика одбојкашке игре и диференцијацију такмичарске и тренажне активности у односу на пол и узрастне категорије (Ciemiński, 2018; Drikos et al., 2020). Један од важних задатака практичног рада, уз евидентан допринос науке, јесте предикција спортских резултата у функцији варијабли ефикасности елемената који квантитативно описују простор одбојкашке игре (Nešić, 2006; Klaričić et al., 2018; Liu & Liu, 2021).

У односу на постојећу литературу, евидентан је мањак информација, како у односу на лонгитудинално праћење датих параметара, тако и у функцији њиховог утицаја на остваривање такмичарске перформансе елитних одбојкашица. На основу прегледа литературе и уочених недостатака досадашњих истраживања аутор дефинише проблем и предмет истраживања, на основу којих поставља циљеве истраживања и у односу на њих формулише истраживачке хипотезе.

Проблем истраживања представља недостатак конзистентности у дефинисању основних варијабли простора ефикасности појединачних сегмената одбојкашке игре. Другим речима проблем истраживања је остваривање и усавршавање такмичарских перформанси елитних одбојкашица.

Предмет истраживања представља истраживање феноменологије зависности простора морфологије одбојкашица, специфичне физичке припремљености и ефикасности одбојкашке игре у функцији четворогодишњег макроцикла спорта припреме.

Циљ истраживања је утврђивање међузависности ефикасности одбојкашке игре, телесне структуре и акутног нивоа специфичне припремљености и праћење промена истих током седам приоритетних односно главних такмичења у оквиру четири консекутивне такмичарске сезоне.

Истраживање у складу са претходно дефинисаним предметом и циљем се реализовало кроз следеће **задатке истраживања**:

1. Лонгитудинално прикупљање података применом метода лабораторијског и теренског тестирања, као и методе компјутеризоване анализе такмичарске активности и то у односу на:

а) карактеристике телесног састава елитних одбојкашица применом методе мултиканалне биоелектричне импеданце – лабораторијским тестирањем;

б) карактеристике специфичне припремљености елитних одбојкашица применом методе процене висине вертикалног скока на основу времена лета – теренским тестирањем;

ц) ефикасност игре – компјутеризованом анализом такмичарске активности;

2. Систематизација и обрада података;

3. Статистичка анализа добијених података у односу на постављени циљ и хипотезе рада;

4. Приказ добијених резултата;

5. Интерпретација добијених резултата.

Хипотезе истраживања

На основу прегледа доступне литературе и дефинисаног проблема, предмета, циља и задатака истраживања, аутор је формулисао генералну хипотезу (Хг). Поред тога, формулисао је и четири помоћне хипотезе (Х1-Х4) у односу на подсегменте генералног простора истраживања.

Генерална хипотеза:

• **Хг:** Очекује се статистички значајна повезаност ефикасности игре са специфичном физичком припремљеношћу и телесном структуром код елитних одбојкашица.

Помоћне хипотезе:

- **X1:** Очекује се лонгитудинална зависност ефикасности игре нападу и телесне структуре елитних одбојкашица;
- **X2:** Очекује се лонгитудинална зависност ефикасности игре у нападу у односу на ниво специфичне припремљености елитних одбојкашица;
- **X3:** Очекује се да ће ниво специфичне припремљености елитних одбојкашица имати већи утицај на ефикасност игре у нападу у односу телесну структуру;
- **X4:** Очекује се могућност дефинисања модела предикције ефикасности игре у функцији нивоа специфичне припремљености и телесне структуре елитних одбојкашица.

Метод истраживања

У циљу прикупљања података који ће омогућити тестирање формулисаних хипотеза, аутор је осмислио комплексну студију. Наиме, у оквиру истраживања као основни примењени метод истраживања аутор је користио *ex-post-facto* метод, док је у функцији прикупљања података користио методе лабораторијског тестирања, теренског тестирања и компјутеризоване анализе такмичарске активности (Dopsaj, 2015; O'Donoghue, 2014; Nešić, 2006; Ristanović & Dačić, 1999).

Организација истраживања је реализована применом лабораторијских тестова у односу на статус телесне композиције, применом теренских тестова у односу на статус специфичне физичке припремљености и применом компјутеризоване анализе такмичарске активности у односу на ефикасност игре. С обзиром на лонгитудални карактер истраживања, праћење телесне композиције и специфичне припремљености реализовано је кроз вишекратно тестирање, које представља пресек у релевантном тренутку пре главних такмичења, док је у односу на параметре ефикасности игре праћени излазни сумарни показатељи исте за свако од такмичења поменутих такмичења понаособ.

Узорак испитаника

У овом истраживању лонгитудиналног типа учествовале су елитне одбојкашице, припаднице сениорског репрезентативног тима Републике Србије. С обзиром да је предвиђено праћење узорка дефинисано за период од четири године, односно седам главних такмичења, у саставу репрезентативне екипе у датом периоду, у зависности од такмичења било је праћено 12 – 14 одбојкашица у тиму по сезони.

Ток и поступци истраживања

Мерење телесне висине је извршено коришћењем антропометра (GPM Swissmade) декларисане тачности 0.001 м. У односу на карактеристике телесног састава испитаница, спроведено је мерење истог лабораторијским тестирањем, применом метода мултиканалне биоелектричне импеданце, а коришћењем анализатора телесног састава типа InBody 720 (InBody 720: User's Manual, 2005) са осам електрода. Мерења су извршена у методичко-истраживачкој лабораторији Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитета у Београду, у складу са претходно коришћеним протоколом дефинисаним од стране произвођача и валидираним од стране истраживача (InBody 720: User's Manual, 2005; Dopsaj et al., 2017; Dopsaj et al., 2020). Мерења су увек реализована у јутарњим часовима (између 8:30 и 10:00), причему су све испитанице претходно биле упознате са режимом исхране, хидратације и активности које ће примењивати дан пре и на сам дан мерења. У том смислу, испитанице су биле информисане да је неопходно да не буду укључене у интензивну физичку активност 24h пре тестирања, да не смеју конзумирати алкохолу интервалу 48h пре тестирања, те ће у том смислу бити под надзором кондиционог тренера националног тима. Мерење телесног састава је било извршено у стојећем ставу у складу са препорукама произвођача (InBody 720: User's Manual, 2005) при чему су испитанице биле у стојећем положају најмање пет минута пре тестирања ради редистрибуције телесних течности у организму тј. екстремитетима.

У односу на специфичну припремљеност са аспекта одбојке, односно висину вертикалног скока у различитим модалитетима задатка, спроведено је тестирање у поподневним часовима у складу са постојећим налазима о утицају доба дана на висину скока (Heishman et al., 2017). Након спроведеног стандардног загревања под надзором кондиционог тренера националног тима. Загревање се састојало од пет минута уводне мобилизације у партеру, пет минута динамичке мобилизације у кретању, стандардизовано загревање кроз динамичке покрете високог интензитета. Након тога, у складу са протоколом тестирања, извођење скокова се обављало и то редоследом SJ, CMJ, CMJa (Ostojić et al., 2010). Пре извођења тестовних покушаја од стране испитаница, извршено је објашњење и демонстрација правилног извођења задатка. Обзиром да узорак чине високо трениране индивидуе упознате са процедуром самог тестирања, а које редовно изводе дате задатке, испитанице су приступале тестирању без претходних пробних покушаја. Испитанице су извршиле по два тестовна покушаја раздвојена паузом најмање три мин. (Tanner & Gore, 2012). SJ представља тип вертикалног скока који започиње спуштањем тежишта тела у положај получучња који се типично задржава једну до две секунде пре одскока

(Sheppard & Doyle, 2008; Van Hooren & Zolotarjova, 2017). Стандардизовани почетни положај подразумева флексију од 90° у зглобу колена (Mitchell et al., 2017), након чега следи активно пропулзивно концентрично деловање опружача ногу безизвођења претходног повратног покрета (Linthorne, 2001). Руке су биле у позицији о боку, а стопала постављена у ширини рамена. Испитаницама је наложено да равномерно дистрибуирају тежину на оба стопала. Извођење СМЈ започиње из усправног положаја, чему следи интензиван покрет према доле, до положаја флексије од око 90° у зглобу колена, након чега се у најкраћем могућем времену врши опружање, односно пропулзивно вертикално деловање. Претходно наведено представља интегрисанокретање у оквиру јединствене целине покрета. Стопала су постављена у ширини рамена, док се руке налазе у позицији о боку (Pehar et al., 2017; Sattler et al., 2012). Испитаницама је наложено да равномерно дистрибуирају тежину на оба стопала. Извођење СМЈа започиње из усправног става, са стопалима постављеним у ширини рамена. Рукесу слободне. Из мировања, следи интензиван покрет према доле до положаја флексије око 90° у зглобу колена, при чему се врши припрема замаха рукама екстензијом у зглобу рамена. Извођење овог покрета врши се слободно, у складу са сопственом техником извођења (Heishman et al., 2020). Следи концентрично деловање екстензорног ланца ногу и тупа праћено замахом рукама до положаја предручења у функцији постактивног преноса замаха (Ziv & Lidor, 2010).

У оквиру овог рада аквизиција података код тестовних задатака SJ, СМЈ и СМЈа извршена је коришћењем претходно валидираног OptoJump система фото-електричних ћелија (Glatthorn et al., 2011).

У односу на ефикасност одбојкашке игре, у оквиру овог рада искључиво су коришћене стандардизоване формуле софтвера за компјутеризовану анализу такмичарске активности у одбојци DataVolley (Data Project, 2007), који представља тренутно најразвијенији и најзаступљенији софтверски алат коришћен у дате сврхе, као и резултата добијених њиховом применом. На основу претходно истраживаног простора, предвиђено је коришћење и два индекса фактора успешности у односу на ефикасност и прецизност (Нешић, 2006).

Из основних варијабли испитиваних простора – Телесне структуре, Специфичне физичке припремљености и Ефикасности игре, методом мултиваријатне статистике применом технике мултидимензионалног скалирања дефинисани су мултидимензионални скорови. Методолошки посматрано они представљају центроидне дистрибутивне скорове мереног простора, односно математички представљају интегрално синтетизовану информацију позиционирани сваке појединачне играчице у појединачном специфичном простору

мерења у односу на све остале играчице у истом - специфичном простору. Даљим поступком су оригинално дефинисани центроидни скорови трансформисани у нумеричке вредности по аналогији дистрибуције. Другим речима, сваки центроидни скор израчунат за сваког мереног субјекта је трансформисан у пропорционалне нумеричке вредности (Bod_SCORE) на линеарној скали од 0 до 100 (Dopsaj et al., 2021). Критеријумски центроидни скор за просторе Телесне структуре (MORFOLOGIJA Bod_SCORE), Специфичну физичку припремљеност (SFP_Bod_SCORE), као и простор Ефикасности игре (Effic_IGRE_Bod_SCORE) израчунати су применом експлоративног модела факторске анализе. Као и специфичне изведене варијабле у односу на дефинисане позиције (Средњи блокер, Примач и Кооректор) у игри које генеришу центроидне скорове за просторе телесне структуре (MORFOLOGIJA_Bod_SCORE_Napad), Специфичну физичку припремљеност (SFP_Bod_SCORE _Napad), као и простор Ефикасности игре (Effic_IGRE_Bod_SCORE) израчунати су помоћу експлоративног модела факторске анализе. У следећем кораку, бод скор је дефинисан применом најсензитивнијих варијабли, односно за његово израчунавање су коришћене оне варијабле за које се утврдило да су носиле највише варијабилитета информација описа Телесног статуса, односно Специфичне физичке припремљености. Са друге стране, за простор Ефикасности игре, дефинисане су варијабле које најбоље описују ефикасност у односу на специфичност позиције у игри, односно изабране су варијабле са највећим нивоом сензитивности за дати простор позиције игре.

Узорак варијабли

У овом истраживању узорак варијабли је подељен у три субузорка: варијабле антропоморфолошког простора, варијабле у односу на ниво специфичне припремљености и варијабле које објашњавају ефикасност игре.

Што се тиче варијабли антропоморфолошког простора, за потребе овог истраживања примењене су варијабле апсолутних, релативних и индексних показатеља, односно мерених и изведених. Варијабле у оквиру овог простора су:

1. SMM – маса скелетних мишића [kg];
2. BFM – маса телесних масти [kg];
3. PM – маса протеина [kg];
4. ICW – запремина интрацелуларне течности [L];
5. ECW – запремина екстрацелуларне течности [L];
6. BW – сумарна запремина течности [L];

7. pSMM – проценат мишићне масе, релативизовано у односу на укупну масу тела [%];
8. pBF – проценат телесних масти, релативизовано у односу на укупну масу тела [%];
9. pPM – проценат протеина, релативизовано у односу на укупну масу тела [%];
10. IMM – индекс мишићне масе, израчунат као однос масе мишића у односу на квадрат висине тела [kg/m²];
11. IPM – индекс протеинске масе, израчунат као однос масе протеина у односу на квадрат висине тела [kg/m²];
12. PMI – протеинско-масни индекс, израчунат као однос масе протеина и масе телесних масти [indeks];
13. MMI – индекс процента мишићне масе и масног ткива, израчунат као однос процента мишићне масе и процента телесних масти [indeks];
14. sTS – сумарни факторски скор телесне припремљености [bod];

У односу на ниво специфичне припремљености користиле су се следеће варијабле:

1. SJ – максимална висина скока из получучња, израчуната по Једначини 1 [cm];
2. CMJ – максимална висина скока са почучњем, израчуната по Једначини 1 [cm];
3. CMJa – максимална висина скока са почучњем и замахом рукама, израчуната по Једначини 1 [cm];
4. FP – фактор потенцијације, израчунат по Једначини 2 [%];
5. IK – индекс координације, израчунат по Једначини 3 [%];
6. sSP – сумарни факторски скор специфичне припремљености [bod];

Примењена једначина за рачунање висине скока (SJ, CMJ и CMJa) методом мерења времена лета – Једначина 1.

$$h = \frac{t_F^2 \cdot g_0}{8} \quad (1)$$

h – висина скока [cm],

t_F – време лета [s],

g₀ – гравитационо убрзање (9.81) [ms⁻²].

Примењена једначина за рачунање фактора потенцијације (FP) – Једначина 2.

$$FP = \frac{(CMJ - SJ)}{CMJ} \cdot 100 \quad (2)$$

Примењена једначина за рачунање индекса координације (IK) – Једначина 3.

$$IK = \frac{(CMJa - CMJ)}{CMJa} \cdot 100 \quad (3)$$

Варијабле које објашњавају ефикасност игре су:

1. EP++ – ефикасност напада на позитиван пријем, израчуната по Једначини 4 [%];

2. EP+ – ефикасност напада на померен пријем, израчуната по Једначини 4 [%];
3. EP- – ефикасност напада на негативан пријем, израчуната по Једначини 4 [%];
4. ES – ефикасност сервиса, израчуната по Једначини 4 [%];
5. UEN – укупна ефикасност напада, израчуната као просечна вредност претходно наведених варијабли ефикасности [%];
6. EPS – ефикасност пријема сервиса, израчуната по Једначини 5 [%];
7. ED – ефикасност дизања, израчуната по Једначини 6 [%];
8. sTP – сумарни скор такмичарке перформансе [bod];

Примењена једначина за рачунање ефикасности различитих типова напада (*Data Project, 2007*) – Једначина 4.

$$En = \frac{(P_p - P_i)}{\Sigma P} \cdot 100 \quad (4)$$

E_n – ефикасност напада [%],

P_p – постигнути поени [роен],

P_i – изгубљени поени [роен],

ΣP – сума поена [роен].

Примењена једначина за рачунање ефикасности пријема сервиса (*Data Project, 2007*) – Једначина 5.

$$E_p = \frac{\Sigma P_p}{\Sigma P} \cdot 100 \quad (5)$$

E_p – ефикасност пријема [%],

ΣP_p – сума позитивних пријема [ком],

ΣP – сума пријема [ком].

Примењена једначина за рачунање ефикасности дизања (*Data Project, 2007*) – Једначина 6.

$$E_D = \frac{(\Sigma D_p - \Sigma D_N)}{\Sigma D} \cdot 100 \quad (6)$$

E_D – ефикасност дизања [%],

ΣD_p – сума успешних дизања [ком],

ΣD_N – сума неуспешних дизања [ком],

ΣD – сума дизања [ком].

Статистичка обрада података

Након иницијалне припреме и логичке анализе прикупљених података, у првом кораку статистичке обраде, све варијабле испитиваног простора су обрађене применом дескриптивне статистичке анализе и сумарно изражене кроз мере централне тенденције и дисперзије и то: просечну вредност (Mean), стандардну девијацију (SD), коефицијент варијације (cV%), стандардну грешку аритметичке средине (SEM), минимум (Min),

максимум (Max) и интервал поверења дефинисан за ниво вероватноће 95% (95% CI). Нормалност дистрибуције за појединачне испитиване варијабле је утврђен применом Shapiro-Wilk теста нормалитета расподеле резултата. У односу дефинисање простора међусобне повезаности ефикасности одбојкашке игре, са варијаблама телесног састава и специфичне припремљености одбојкашица, коришћен је метод Pearsonove korelacije. Генералне разлике испитиваних варијабли у функцији подгрупа су утврђене применом мултиваријатне и униваријатне анализе варијансе (MANOVA i ANOVA), док су евентуалне парцијалне разлике утврђене применом t-testa уз коришћење Bonferroni korekcije značajnosti. Дефинисање факторске структуре испитиваног простора извршено је коришћењем Eksplorativne Faktorske analize, док су модели предикције дефинисани применом Multiple regresione analize уз оптимизацију простора применом backward критеријума. Ниво статистичке значајности дефинисан је на нивоу вероватноће 95%, за вредност $p \leq 0.05$ (Perić, 2001; W. J. Vincent & Weir, 2012). Сва статистичка обрада података извршена је коришћењем софтверских пакета MS Excel 2013 i IBM SPSS 23.

Резултати истраживања

Сви резултати приказани су графички и табеларно. Резултати добијени у оквиру дескриптивне статистичке анализе за варијабле Телесне структуре, говоре у прилог томе да су резултати свих испитиваних варијабли телесне структуре у односу на целокупни тј. генерални узорак играчица у категорији хомогених. Резултати дескриптивне статистичке анализе за варијабле Специфичне физичке припремљености у односу на вредност коефицијента варијације резултата (cV%) су у односу на генерални узорак играчица у категорији хомогених. У односу на вредност коефицијента варијације резултата (cV%) може се приметити да су резултати испитиваних варијабли Ефикасности игре у односу на целокупни тј. генерални узорак играчица у категорији хетерогених, јер се налазе у распону од 35.8% за EPS (ефикасност пријема сервиса) до 381.5% за ENNP (ефикасност напада после негативног пријема). Ове екстремне вредности у распону варијабилности података иду у прилог чињеници да је простор ефикасности игре дефинисан варијаблама које су изузетно променљиве и зависе од великог броја фактора које није могуће контролисати. Резултати дескриптивне статистичке анализе мултидимензионалних скорова на основу вредности коефицијента варијације резултата (cV%) може се извести закључак да су резултати испитиваних варијабли мултидимензионалних скорова у односу на целокупни тј. генерални узорак играчица у категорији хетерогених, јер се налазе у распону од 19.3% за варијаблу Effic_Napada_Bod_SCORE (сумарни скор ефикасности напада) до 33.3% за варијабле

(сумарни факторски скор специфичне припремљености), као и MORFOLOGIJA_Bod_SCORE (сумарни факторски скор телесне припремљености). Примећује се сличност вредности коефицијента (сумарни факторски скор телесне припремљености). Резултати дескриптивне статистике дефинисаних мултидимензионалних скорова специфичних позиција (Средњи Блокер, Примачи, Коректори) у односу на испитиване просторе су у односу на целокупни тј. генерални узорак играчица у категорији хетерогених, јер се налазе у распону од 19.25% за варијаблу Effic_Napada_Bod_SCORE (сумарни скор ефикасности нападаза специфичне позиције (Средњи Блокер, Примачи, Коректори)) до 33.3% за варијабле (сумарни факторски скор специфичне припремљености) као и MORFOLOGIJA_Bod_SCORE (сумарни факторски скор телесне припремљености за специфичне позиције (Средњи Блокер, Примачи, Коректори)) односно SFP_Bod_SCORE_Napad (сумарни факторски скор специфичне припремљености за специфичне позиције (Средњи Блокер, Примачи, Коректори)).

Што се тиче разлике резултата, резултати MANOVE за простор Морфологије који су показали да у односу на различита тестирања по Сезонама не постоји генерална статистичка разлика између телесне структуре испитиваних одбојкашица (Wilks' Lambda = 0.521, F = 1.115, p = 0.306), односно да на генералном нивоу у односу на Позиције постоје статистички значајне разлике (Wilks' Lambda = 0.056, F = 4.923, p = 0.000), као и да на генералном нивоу у односу на Сезоне у функцији Позиције не постоји статистички значајна разлика (Wilks' Lambda = 0.113, F = 0.974, p = 0.574). Резултати ANOVE показују да у функцији критеријума тестирања постоје статистички значајне разлике само у односу свих варијабли телесне структуре, а у функцији критерија Позиције и то на нивоу p = 0.000 код свих варијабли, односно минимум F = 11.472 за варијаблу PTBW па до максимум F = 37.675 за варијаблу TV . Као и да у односу на критеријум тестирања у функцији Сезоне односно у по критеријуму тестирања Сезоне у функцији Позиције ни код једне варијабле није утврђено постојање статистички значајне разлике. Резултати MANOVE за простор специфична физичка припремљеност су показали да у односу на различита тестирања у функцији Сезона односно у функцији Позиција постоји генерална статистичка разлика између испитиваних одбојкашица (Wilks' Lambda = 0.529, F = 3.496, p = 0.000; Wilks' Lambda = 0.426, F = 3.566, p = 0.000, respektivno), односно да на генералном нивоу у односу Сезоне у функцији Позиције не постоје статистички значајне разлике (Wilks' Lambda = 0.524, F = 0.853, p = 0.770). Приказани резултати ANOVE који показују да у функцији критерија тестирања постоје парцијалне статистички значајне разлике само у односу на индексне варијабле специфичне физичке припреме по

критеријуму Сезона за варијаблу ФПФР ($F = 4.465$ и $p = 0.006$) као и за варијаблу ИК ($F = 13.319$ и $p = 0.000$). Односно у функцији критеријума Позиције тестирања су показала постојање статистички значајних разлика код свих варијабли сем варијабле FP, тј. за варијабле SJ, CMJ, IK и CMJa ($F = 6.942$ и $p = 0.000$, $F = 8.287$ и $p = 0.000$, $F = 5.261$ и $p = 0.001$, $F = 12.197$ и $p = 0.000$ *respektivno*). Као и да у односу на критеријум тестирања Сезоне у функцији Позиције ни код једне варијабле није утврђено постојање статистички значајне разлике.

Разлике резултата генералних мултидимензионалних скорова ефикасности игре за цео узорак, резултати ANOVE показују да у функцији критерија тестирања постоје статистички значајне разлике само у односу на позиције у игри и то по критеријуму Позиција у игри за варијаблу Effic_IGRE_Bod_SCORE ($F = 0.987$ и $p = 0.004$). Као и да у односу на критеријум тестирања у функцији Сезоне, односно као и по критеријуму тестирања Сезоне у функцији Позиције ни код једне варијабле није утврђено постојање статистички значајне разлике. Резултати ANOVE генералних мултидимензионалних скорова Ефикасности игре напада за специфичне позиције у игри (Средњи Блокер, Примач, Коректор) су показали да у функцији критерија тестирања не постоје статистички значајне разлике, међутим треба нагласити да је утврђена гранична корелација у односу на критеријум Сезоне у функцији Позиција у игри за варијаблу Effic_IGRE_Bod_SCORE ($F = 0.740$ и $p = 0.057$). Као и да у односу на критеријум тестирања у функцији Сезоне, односно као и по критеријуму тестирања Позиције у игри није утврђено постојање статистички значајне разлике.

Разлике резултата испитиваног морфолошког простора између позиција у игри може се констатовати да се позиција Дизача генерално статистички значајно разликује у односу на остале тестиране позиције по варијаблама IWC, ECW, PM, TBW на нивоу ($p = 0.000 - 0.002$). Ако би поредили позицију Дизача са позицијом Коректора и Либера приметило би се да се ове две позиције генерално статистички значајно разликују по варијаблама TV, TM, IWC, EWC, PM, TBW и то на нивоу ($p = 0.000$). Као и да се генерално статистички значајно разликује у односу на позицију Примача по варијаблама TM, BMI, IWC, EWC, PM, SMMI, PMMI и TBW и то на нивоу ($p = 0,000$). У односу на позицију Средњег блокера, Дизач се генерално статистички значајно разликује по варијаблама TV, IWC, EWC, PM, PPM, PBF, MMI, TBW, PTBW, PFI, PSMM и то на нивоу ($p = 0.000 - 0.004$).

Приказани резултати т – теста који приказују разлике између позиција у односу на тестиране варијабле. Ако би се поредила позиција Коректора са позицијом Дизач

примећује се да се ове две позиције генерално статистички значајно не разликују по варијаблама TV, TM, IWC, EWC, PM, TBW и то на нивоу ($p = 0.000$). Као и да се генерално статистички значајно разликује у односу на позицију Примача по варијаблама BMI, PMMI и то на нивоу ($p = 0.000$), као и варијаблу SMMI и то на нивоу ($p = 0.001$). У односу на позицију Средњег блокера, Коректор се генерално статистички значајно разликује по варијаблама BMI, PPM, PBF, MMI, PTBW, PFI и PSMM и то на нивоу ($p = 0.000 - 0.045$). Односно, утврђене су разлике у односу на позицију Либера и то за варијабле TV, TM, ICW, ECW, PM, SMMI, TBW, PSMM и то на нивоу ($p = 0.000 - 0.050$). У односу на све тестиране варијабле, може се констатовати да се позиција Средњег блокера генерално статистички значајно разликује у односу на остале тестиране позиције по варијаблама PPM, PBF, MMI, PTBW, PFO, PSMM на нивоу ($p = 0.000 - 0.045$). Ако би поредили позицију Средњег блокера са позицијом Коректора приметили би да се ове две позиције генерално статистички значајно разликују по варијаблама BMI, PPM, PBF, MMI, PFI, PTBW, PSMM и то на нивоу ($p = 0.000 - 0.045$). Као и да се генерално статистички значајно разликује у односу на позицију Примача по варијаблама TM, BMI, PPM, SMMI, PMMI, PBF, MMI, PTBW, PFI, PSMM и то на нивоу ($p = 0.000 - 0.001$). У односу на позицију Дизач, Средњи блокери се генерално статистички значајно разликују по варијаблама TM, IWC, EWC, PM, PPM, PBF, MMI, TBW, PTBW, PFI, PSMM и то на нивоу ($p = 0.000 - 0.004$). Такође, Средњи блокери се генерално статистички значајно разликује у односу на позицију Либера по варијаблама TV, TM, IWC, EWC, PM, PPM, SMMI, PBF, MMI, TBW, PTBW, PFI, PSMM и то на нивоу ($p = 0.000 - 0.012$).

Приказани резултати т – теста који приказују разлике између позиција у односу на тестиране варијабле у оквиру простора специфична физичка припремљеност говоре у прилог томе да се у односу на све тестиране варијабле, може констатовати да се позиција Дизача генерално статистички значајно разликује по варијаблама SJ, CMJ, CMJa на нивоу ($p = 0.000$) у односу позицију Средњег блокера, као и да се генерално статистички значајно разликује у односу на позицију Примача по варијабли IK и то на нивоу ($p = 0.012$). У односу на све тестиране варијабле, може се констатовати да се позиција Коректора генерално статистички значајно разликује по варијаблама SJ, CMJ, CMJa на нивоу ($p = 0.000 - 0.011$) само у односу позицију Средњег блокера.

Резултати т – теста који приказују разлике између позиција у односу на тестиране варијабле у оквиру простора специфичне физичке припремљености, морфологије и простора ефикасности напада BOD_SCORE_Napad показују да постоје генерално статистички значајне разлике.

Резултати сумарног (генералног) скорa свих праћених простора (сумарни скор специфичне моторике, морфологије и ефикасности игре) у односу на праћене сезоне показују да између датих простора за све сезоне (2015, 2016, 2017 и 2018) није утврђена статистички значајна разлика ($F_{ANOVA} = 0.927$, $p = 0.428$). Међутим, линеарна регресиона анализа је показала да између сезона у функцији сумарног – генералног скорa има статистички значајне позитивне промене тренда генералне (интегралне) припремљености и то на нивоу коефицијента детерминације: $R^2 = 0.779$, $F_{ANOVA} = 3.272$, $p = 0.013$. Регресиона једначина је показала да се тренд промене сумарног тј. интегралног скорa припремљености играчица (екипе) повећавао константом од 1.2475 бодовна скорa по сезони ($y = 1.2475x + 47.087$).

Што се тиче корелације мултидимензионалних скорова испитиваних простора, на генералном нивоу утврђена је статистички значајна корелација само између моторичког (SFP_Bod_Score_Napad) и морфолошког простора (MORFOLOGIJA_Bod_Score_Napad) на нивоу $r = 0.372$, $p = 0.000$. Иако формално нема статистички значајне корелације између Моторичког простора и Ефикасности у Игри, ипак се мора нагласити гранична корелација и то на нивоу од $r = 0.185$, $p = 0.070$. На генералном нивоу утврђена је статистички значајна корелација између моторичког (SFP_Bod_Score_Napad) и морфолошког простора (MORFOLOGIJA_Bod_Score_Napad) на нивоу $r = 0.321$, $p = 0.007$, као и статистички значајна корелације између Моторичког простора и Ефикасности Игре у Нападу и то на нивоу од $r = 0.368$, $p = 0.002$. Такође може се рећи да није утврђена статистички значајна корелација између морфолошког простора (MORFOLOGIJA_Bod_Score_Napad) и простора Ефикасност игре Напада (Effic_Igre_Bod_SCORE_NAPAD) на нивоу $p = 0.080$, $p = 0.512$.

На основу резултата регресионе анализе аутор даје математички модел са највећим степеном предикције. У овом моделу Ефикасности игра Напада (Effic_Igre_Bod_SCORE_NAPAD) представља критеријумску варијаблу док Морфолошки простор (MORFOLOGIJA_Bod_Score_Napad) и простор Специфичне физичке припремљености (SFP_Bod_Score_Napad) представљају предиктивне варијабле. На генералном нивоу у односу на све праћене сезоне (2015, 2016, 2017 и 2018), коефицијент детерминације износио је $R^2 = 0.137$ са грешком предикције (Std. Err. Est. = 9.06995 бода). Односно, применом методе анализе варијансе (ANOVA) регресија је показала да постоји статистичка значајна сличност између критерија и скупа предиктора на нивоу је $F_{ANOVA} = 5.332$, $p = 0.007$. На парцијалном нивоу статистичка значајност је утврђена код варијабле Специфичне физичке припремљености (SFP_Bod_Score_Napad) и то на нивоу $p = 0.002$.

Дискусија

Одбојка спада у групу тимских спортова који се одликују високим интензитетом, генерално ову спортску грану би требало посматрати кроз интеракцију међусобно повезаних способности и вештина (перцепције, координације, снаге, технике...). Однос испољавања наведених феномена мора бити добро усклађен са захтевима игре који између осталог могу одредити исход утакмице или такмичења. Са обзиром на чињеницу да је једна од особености одбојке изузетно дугачка сезона, како у клубским такмичењима, тако у такмичењима националних селекција, повезивање ових простора представља комплексан задатак који има за циљ превасходно боље планирање тренажне активности, преко којих треба реализовати адекватну форму за остваривање врхунских резултата на такмичењима.

Анализирајући простор Телесне структуре, може се приметити специфичност одбојке као спорта, у односу на специјализацију према позицији у игри. У том смислу, може се тврдити постојање великих разлика у односу на телесну висину (TV), телесну масу (TM) као и индекс телесне масе (BMI) код врхунски селектираних играчица на елитном нивоу.

Да би се сагледала специфичност одбојке, као високо интензивног спорта, мора се узети у обзир чињеница да на утакмици која у теорији може трајати пет сетова постоји могућност да се изведе између 250–300 акција, од којих 50–60% представљају скокови, 27–33% брзи покрети и промене правца и 12 – 17% падови и приземљења (Допсај ет ал., 2012). Такође, одбојка је спорт који се игра пребацивањем лопте преко мреже чија је висина 2.24цм у женској конкуренцији, односно 2.43цм у мушкој конкуренцији. Са обзиром на ове чињенице постоји потреба за дефинисањем простора специфичне физичке припремљености који је у овом случају анализиран на основу висина скока (SJ, CMJ, CMJa), као и изведених индексних вредности (FP, IK). Треба навести да је установљена висока корелација између висине скока и других за одбојку битних моторичких задатака, као што су брзина трчања и промена правца (Koklu et al., 2015; McFarland et al., 2016), што даје основу да се преко одабраних варијабли покрије велики део простора, који је саставни део одбојкашке игре.

Оно што представља основ бављења сваком спортском граном јесте реализација техничких и тактичких елемената на што ефикасније начин. Успешност надигравања у одбојци која је као спорт специфична по изузетном кратком контакту са лоптом, зависи од налажења најсврхисходнијих решења, која се морају реализовати изузетно прецизно у наведеном временски ограниченом интервалу. Поред прецизности које је неопходна,

дужина трајања утакмице може утицати на смањење наведене способности, а самим тиме и угрозити ефикасност реализације техничких задатака.

Поређење са другим радовима није било могуће у односу на наведене варијабле, јер бодовни скорови представљају иновативни модел који није довољно заступљен у пракси, те и чињеницом да у тренутно доступној литератури нема података у односу на презентовану феноменологију. Наведене моделе треба тестирати у будућим радовима на већем узорку елитних, али и одбојкашица различитог ранга такмичења и на основу добијених резултата добити чврсте доказе за исправност и валидност представљеног математичког модела.

Анализирајући податке по Сезонама аутор примећује се да не постоје чврсте законитости у односу на дистрибуцију података по сезонама. За сезону 2015 може се закључити да су вредности свих скорова испод дефинисаних генералних просечних вредности, односно да је само простор Ефикасности игре Напада има вредности изнад просека и то на нивоу од 52.16 бода. По први пут за сезону 2016 може се уочити изнад просечне вредности за један од испитиваних простора, тачније за Моторички простора са скором од 51.96 бодова. Треба нагласити да је сезона 2017 специфична у односу на друге испитиване сезоне, јер је једина сезона где се сви скорови испитиваних простора налазе изнад просечних вредности и то на нивоу од 50.14, 55.75, 50.28, 52.52 бодова за просторе Моторике, Морфологије, Ефикасности игре и Ефикасности игре Напада, респективно. У сезони 2018, генералне просечне вредности скорова испитиваних простора Моторике (49.44 бодова), као и простора Морфологије (49.96 бодова), иако нису прешле просечне вредности, може се приметити да се налазе врло близу ових резултата. У случају сора Ефикасност игре (бодовни скор = 54.54), аутор тврди да је ово највећи забележени резултат у односу на све испитиване сезоне 2015 – 2018, а такође примећује да простор Ефикасности игре Напада бележи изнадпросечне вредности у односу на остале испитивање варијабле.

На основу добијених резултата аутор закључује да је утврђења статистички значајна корелација само између моторичког и морфолошког простора на нивоу $r = 0.372$, $p = 0.000$, односно мора се нагласити потенцијално гранична корелација и то на нивоу од $r = 0.185$, $p = 0.070$ између Моторичког простора и Ефикасности у Игри. Тврдња да је код простора Морфологије и Моторике утврђена статистички значајна корелација научно је утемељена у литератури (Ћопић, 2015; Dopsaj et al., 2020; Gonzales et al., 2011; Haff, 2010.) и представља један од основа у планирању специфичних оптерећења у тренажном

циклусу. Аутор износи чињеницу да испитивани простори у оквиру овог истраживања прате трендове већ дефинисане у претходно публикованим научним радовима, односно добијени резултати још једном доказују исправност анализирања и праћења коришћених варијабли код елитних спортиста.

Што се тиче резултата регресионе анализе на генералном нивоу, аутор анализирајући трендове промене у сва три испитивана простора долази до закључка да се у односу на Сезоне у свим испитиваним просторима може приметити позитиван тренд и то на нивоу од минимум $y = 0.2128x + 49.382$ за тренд скорa Моторике па до максимум $y = 1.8212x + 45.559$ за тренд скорa Морфологије. Промене трендова иако евидентне код свих посматраних простора, најмање су изражене у простору Моторике, а наведено се може тумачити полазећи од чињенице да је сезона 2016 представљала максимум резултата, односно долази до приближавања вредностима максималног генетског потенцијала за дат простор. Иако су играчице у оквиру испитиваног узорка завршиле фазу раста до промене које се примећују унутар скорa Морфологије долази на основу утицаја промена играчица по сезонама, као и нормалних лонгитудиналних осцилација телесне структуре.

Закључак

У складу са постављеним хипотезама истраживања, као и методолошки дефинисаним и постављеним предметом, проблемом и циљем истраживања, а на основу анализе добијених резултата ове студије, аутор закључује следеће:

У односу на генералну хипотезу (H_0) која гласи - очекује се статистички значајна повезаност ефикасности игре са специфичном физичком припремљеношћу и телесном структуром код елитних одбојкашица, може се закључити да је хипотеза делимично прихваћена, односно може се тврдити да су резултати веома специфични јер је утврђено следеће:

- У односу на резултате корелације без обзира на календарске године, односно без обзира на специфичност такмичарских сезона, код испитиваних мултидимензионалних скорова који су дефинисали просторе Ефикасности игре, Специфичне физичке припремљености и Телесне структуре, на генералном нивоу није утврђена статистички значајна корелација између Специфичне физичке припремљености и Ефикасности игре ($r = 0.185$, $p = 0.070$), као и да на генералном нивоу није утврђена статистички значајна корелација између Телесне структуре и Ефикасности игре ($r = -0.063$, $p = 0.541$).

- Међутим, у односу на појединачне сезоне, ипак је утврђена статистички значајна корелација и то за такмичарске сезоне – 2017 и 2018 године, где је дефинисана статистички значајна корелација утврђена између простора Специфичне Моторике и Морфолошког простора и то на нивоу од $r = 0.639$, $p = 0.000$, између Специфичне Моторике и Морфолошког простора и то на нивоу $r = 0.590$, $p = 0.026$, као и између Ефикасности игре и Морфолошког простора односно на нивоу од нивоу $r = 0.554$, $p = 0.040$. То представља веома специфичан доказ да је за постизање врхунског такмичарског достигнућа тј. златне европске и златне светске медаље потребно да се играчице доведу у потпуну врхунску усклађеност у односу на три дефинисана посматрана простора (Ефикасности игре, Специфичне физичке припремљености и Телесне структуре).

У односу на посебну хипотезу (X1) која гласи - очекује се лонгитудинална зависност ефикасности игре у нападу и телесне структуре елитних одбојкашица, може се закључити да хипотеза је у потпуности одбачена, јер је утврђено следеће:

- У односу на резултате корелације без обзира на године, односно чак и ако се узмеу обзир специфичност такмичарских сезона, код испитиваних мултидимензионалних скорова који су дефинисали просторе Ефикасности игре Напада и Телесне структуре, на генералном нивоу није утврђена статистички значајна корелација између Ефикасности игре Напада и Морфолошког простора и то на нивоу $r = 0.080$, $p = 0.512$.

У односу на посебну хипотезу (X2) која гласи - очекује се лонгитудинална зависност ефикасности игре у нападу у односу на ниво специфичне припремљености елитних одбојкашица, може се закључити да хипотеза је у потпуности прихваћена, јер је утврђено следеће:

- У односу на резултате корелације без обзира на године, односно чак и ако се у обзир узме специфичност такмичарских сезона, код испитиваних мултидимензионалних скорова који су дефинисали просторе Ефикасности игре Напада и Специфичне физичке припремљености, на генералном нивоу утврђена је статистички значајна корелација између Ефикасности игре Напада и простора Специфичне физичке припремљености и то на нивоу $r = 0.368$, $p = 0.002$.

У односу на посебну хипотезу (X3) која гласи - очекује се да ће ниво специфичне припремљености елитних одбојкашица имати већи утицај на ефикасност игре у нападу у односу телесну структуру, може се закључити да је хипотезау потпуности потврђена, јер је утврђено следеће:

- У односу на резултате регресионе анализе на генералном нивоу, може се закључити да испитивани мултидимензионални скор који је дефинисан као простор Специфичне физичке припремљености Напада у односу на Морфолошки простор остварује значајно већи утицај на критеријумску варијаблу Ефикасност игре Напада и то на нивоу $t = 3.198, p = 0.002$ vs $t = - 0.358, p = 0.722$.

У односу на посебну хипотезу (X4) која гласи - очекује се могућност дефинисања модела предикције ефикасности напада у функцији нивоа специфичне припремљености и телесне структуре елитних одбојкашица, може се закључити да је хипотезау потпуности потврђена, јер је утврђено следеће:

- У односу на резултате регресионе анализе на генералном нивоу, можес закључити да испитивани мултидимензионални скор (Табела 45) који смо дефинисали као простор Специфичне физичке припремљености и Морфолошки простор остварују потенцијално утицај на критеријумску варијаблу Ефикасност игре Напада и то на нивоу коефицијента детерминације који је износио $R^2 = 0.137$ са грешком предикције (Std. Err. Est. = 9.0699 бода), односно показало се да постоји статистички значајна сличност између критерија и скупа предиктора на нивоу $F_{ANOVA} = 5.332, p = 0.007$. Другим речима, могуће је дефинисати једначину предикције у односу на критеријумску варијаблу Ефикасност игре Напада.
- Међутим, у односу на позиције у игри, могу се приметити различити утицаји на дефинисану варијаблу Ефикасност игре Напада. Тачније, за позицију у игри Коректор, установљена је статистичка значајност у односу на оба посматрана простора Специфичне физичке припремљености и то на нивоу $p = 0.013$, односно код варијабле за Морфолошки простор и то на нивоу $p = 0.010$. Другим речима, за позицију у игри Коректор могуће је дефинисати модел предикције у односу на варијаблу Ефикасности игре Напада. Али, за позицију у игри Примач установљена је статистичка значајност у само у односу на Морфолошки простор и то на нивоу $p = 0.009$, тачније за простор Специфичне физичке припремљености није утврђена статистичка значајност ($p = 0.711$), односно променљива не даје јединствен допринос једначини. Дакле, за позицију у игри

Примач дефинисан је модел предикције, а у односу на позицију у игри Средњи блокер може се тврдити да није установљена статистичка значајност у односу на обе испитиване предикторске варијабле. Тачније, установљено је да код варијабле Специфичне физичке припремљености и Морфолошки простор не постоји статистичка значајност. На основу добијених резултата аутор изводи закључак да је предикција ефикасности игре напада изузетно осетљива варијабла у односу на позиције у игри, те сходно наведеним чињеницама предикција простора Ефикасности игре Напада се мора сагледавати уско специфично у односу на појединачне позиције.

На крају, након анализе резултата овог истраживања, може се закључити да имају важну улогу у дефинисању основних критеријума потребних за остваривање врхунских резултата на елитном нивоу такмичења повезивањем испитиваних простора, као и повезивања теоретских основа струке са практичном применом у тренажном и такмичарском процесу рада. Неизоставно је поменути значај дескриптивне статистике испитиваног узорка сходно чињеници да је он састављен од учесница које су у испитиваном периоду оствариле најзначајније резултате у историји женског одбојкашког спорта, како земље за коју играју, тако и у односу на одбојку, као спорт. Посматрано са теоретског и практичног гледишта налази овог истраживања су повезани и са формирањем критеријума за селекцију играча по типу телесне структуре и специфичне физичке припремљености.

Презентовањем јединствене методологије, тачније употребом мултиваријатне статистике, односно применом технике мултидимензијлног скалирања су дефинисани мултидимензионални скорови који су објединили испитиване просторе, а који се могу примењивати и пратити и на генералном и парцијалном нивоу испитиваних феномена. Користећи ову методологију са аспекта практичне примењивости могуће је одредити и синтетизовати информацију позиционираности за сваку играчку позицију.

Дефинисањем моделних карактеристика и израчунавањем једначина предикције ефикасности игре помоћу специфичне физичке припремљености и телесне структуре даје могућност успостављања детерминистичког система праћења и дијагнозе тренутног стања такмичарске форме. Другим речима омогућава предиктивно праћење тренажног процеса. У том смислу показано је да се дефинисањем система анализе специфичних простора, као предиктора може ефикасно утицати на спортску перформансу, као и на анализу тачнијих актуелних тренажних статуса спортиста.

Сходно изведеним закључцима будуће напоре треба усмерити у правцу детаљније анализе простора ефикасности игре за сваку позицију појединачно, односно нека будућа истраживања би требало да покушају да дефинишу индекс успешности на генералном нивоу. У складу са претходним, неопходно је успоставити детаљну анализу одбојкашке игре по принципима специфичне физичке припремљености, анализом податка са тренинга и утакмица коришћењем савремених ИТ и сензорских технологија, које би могле да прецизније дефинишу поменути простор. Поред поменутих простора, наведене анализе треба допунити са подацима из других релевантних простора, као што је психологија, простором нутритивних потреба и навика, простором опоравка итд., тачније применом валидних тестова, који могу помоћи у холистичком разумевању овог по свему комплексног приступа планирању спортске форме.

Литература:

1. Abernethy, P., Wilson, G., & Logan, P. (1995). Strength and power assessment. *Sports Medicine*, 19(6), 401–417.
2. Aerts, I., Cumps, E., Verhagen, E., Verschueren, J., & Meeusen, R. (2013). A systematic review of different jump-landing variables in relation to injuries. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(5), 509–519.
3. Akarçeşme, C. (2017). Is it possible to estimate match result in volleyball: A new prediction model. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 19(3), 5–17.
4. Aksović, N., Aleksandrović, M., & Jorgić, B. (2017). Efekti visoko intenzivnog treninga na telesni sastav žena. *Tims. Acta: Naučni Časopis Za Sport, Turizam i Velnes*, 11(1) <https://doi.org/10.5937/timsact11-12084>
5. Astorino, T. A., Heath, B., Bandong, J., Ordille, G. M., Contreras, R., Montell, M., & Schubert, M. M. (2017). Effect of periodized high intensity interval training (HIIT) on body composition and attitudes towards hunger in active men and women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(7), 1052–1062.
6. Åstrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H. A., & Strømme, S. B. (2003). *Textbook of work physiology: Physiological bases of exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
7. Atkinson Jr, R. L., Butterfield, G., Dietz, W., Fernstrom, J., Frank, A., Hansen, B., & Moore, B. (2003). *Weight management: State of the science and opportunities for military programs*. Washington, DC, National Academy of Sciences.
8. Attia, A., Dhahbi, W., Chaouachi, A., Padulo, J., Wong, D. P., & Chamari, K. (2017). Measurement errors when estimating the vertical jump height with flight time using photocell devices: the example of Optojump. *Biology of Sport*, 34(1), 63–70.
9. Aytak, A. I. (2007). *Body composition of Turkish volleyball players*. Intensive course in Biological Anthropology: 1st Summer School of the European Anthropological Association, 30, 203 – 208.
10. Bajić, Z., Ponorac, N., Rašeta, N., & Bajić, Đ. (2010). Uticaj fizičke aktivnosti na kvalitet kosti. *SportLogia*, 6(1), 7 -13.
11. Bala, G. (2000). Zavisnost definisanja modela morfoloških dimenzija od manifestnih antropometrijskih varijabli. *Glasnik Antropološkog Društva Jugoslavije*, 35, 95–102.

12. Bankovic, V., Dopsaj, M., Terzic, Z., & Nesic, G. (2018). Descriptive Body Composition Profile in Female Olympic Volleyball Medalists Defined Using Multichannel Bioimpedance Measurement: Rio 2016 Team Case Study. *International Journal of Morphology*, 36(2), 699 – 708.
13. Banković, V. (2016). *Modelovanje i kontrola telesnog sastava vrhunskih odbojkašica tokom glavnog takmičarskog makro ciklusa*. Magistarski rad, Univerzitet u Beogradu, Fakultet Sporta i Fizičkog Vaspitanja.
14. Bedogni, G., Agosti, F., De Col, A., Marazzi, N., Tagliaferri, A., & Sartorio, A. (2013). Comparison of dual-energy X-ray absorptiometry, air displacement plethysmography and bioelectrical impedance analysis for the assessment of body composition in morbidly obese women. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67(11), 1129–1132.
15. 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(11), 1402–1412.
16. Bosaeus, I., Wilcox, G., Rothenberg, E., & Strauss, B. J. (2014). Skeletal muscle mass in hospitalized elderly patients: Comparison of measurements by single-frequency BIA and DXA. *Clinical Nutrition*, 33(3), 426–431.
17. Borràs, X., Balias, X., Drobnic, F., & Galilea, P. (2011). Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1686-1694.
18. Budimilić, J. (2016). *Evaluacija dva različita modela za procjenu tjelesnog razvoja i motoričkih sposobnosti učenika osnovnih škola na području Bosne i Hercegovine* [PhD thesis, Univerzitet u Beogradu, Fakultet Sporta i Fizičkog Vaspitanja].
19. Bunt, J. C., Lohman, T. G., & Boileau, R. A. (1989). Impact of total body water fluctuations on estimation of body fat from body density. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(1), 96-100.
20. Lyons, B. D., Hoffman, B. J., Michel, J. W., & Williams, K. J. (2011). On the predictive efficiency of past performance and physical ability: The case of the National Football League. *Human Performance*, 24(2), 158-172.
21. Battaglia, G., Paoli, A., Bellafiore, M., Bianco, A., & Palma, A. (2014). Influence of a sport-specific training background on vertical jumping and throwing performance in young female basketball and volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 54(5), pp. 581-587.
22. Carvalho, A., Roriz, P., & Duarte, D. (2020). Comparison of morphological profiles and performance variables between female volleyball players of the first and second division in Portugal. *Journal of Human Kinetics*, 71(1), 109-117.
23. Ciemiński, K. (2018). The efficiency of executing technical actions in volleyball and the teams' gender and sports level. *Trends in Sport Sciences*, 25(3), 159-165.
24. Ciemiński, K. (2017). The efficiency of executing technical actions by female volleyball players depending on their positions on the court. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 9(3), 44-52.
25. Comuzzie, A. G., & Allison, D. B. (1998). The search for human obesity genes. *Science*, 280(5368), 1374–1377.
26. Ćopić, N. (2015). *Relacije morfoloških i kinetičkih parametara sa visinom skoka kod odbojkašica različite takmičarske uspešnosti*[PhD thesis, Univerzitet u Beogradu, Fakultet Sporta i Fizičkog Vaspitanja].

27. Cormie, P., McBride, J. M., & McCaulley, G. O. (2009). Power-Time, Force-Time, and Velocity-Time curve analysis of the countermovement jump: Impact of training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 177–186.
28. Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2010). Adaptations in athletic performance after ballistic power versus strength training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(8), 1582–1598.
29. Costa, G., Afonso, J., Brant, E., & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1.), 60–66.
30. Data Project. (2007). Data Volley Handbook. http://users.jyu.fi/~tukamikk/tilastot/tiedostoja/DVWin2007_HandBook.PDF
31. Djordjevic-Nikic, M. & Dopsaj, M. (2013). Characteristics of eating habits and physical activity in relation to body mass index among adolescents. *Journal of the American College of Nutrition*, 32(4), 222-231.
32. Djordjević-Nikić, M., Dopsaj, M., Rakić, S., Subošić, D., Prebeg, G., Macura, M., Mladjan, D., & Kekić, D. (2013). Morphological model of the population of working-age women in Belgrade. *Physical Culture (Belgrade)*, 67(2), 103-112.
33. Dopsaj, M., Majstorovic, N., Milic, R., Nestic, G., Rauter, S., & Zadraznik, M. (2021). Multidimensional prediction approach in the assessment of male volleyball players' optimal body composition: The case of two elite European teams. *International Journal of Morphology*, 39(4), 977-983.
34. Dopsaj, M., Zuoziene, I. J., Milić, R., Cherepov, E., Erlikh, V., Masiulis, N., di Nino, A., & Vodičar, J. (2020). Body composition in international sprint swimmers: Are there any relations with performance? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9464.
35. Dopsaj, M., Valdevit, Z., Ilić, D., Pavlović, L., & Petronijevic, M. (2017). Body structure profiles of r. Of serbia's senior handballers from different competitive levels as measured by the multichannel bioelectric impedance method. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 15(1), 049–061.
36. Dopsaj, M., Marković, M., Kasum, G., Jovanović, S., Koropanovski, N., Vuković, M., & Mudrić, M. (2017). Discrimination of different body structure indexes of elite athletes in combat sports measured by multi frequency bioimpedance method. *International Journal of Morphology*, 35(1), 199–207.
37. Dopsaj, M., Čopić, N., Nešić, G., & Sikimić, M. (2012). Jumping performance in elite female volleyball players relative to playing positions: a practical multidimensional assessment model. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 6(2), 61-69.
38. Dopsaj, M., Nešić, G., & Čopić, N. (2010). The multicentroid position of the anthropomorphological profile of female volleyball players at different competitive levels. *Facta Universitatis-Series: Physical Education and Sport*, 8(1), 47–57.
39. Drikos, S., Sotiropoulos, K., Barzouka, K., & Angelonidis, Y. (2020). The contribution of skills in the interpretation of a volleyball set result with minimum score difference across genders. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 15(4), 542–551.
40. Drikos, S., Kountouris, P., Laios, A., & Laios, Y. (2009). Correlates of team performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 149–156.
41. Dufek, J. S., & Bates, B. T. (1991). Biomechanical factors associated with injury during landing in jump sports. *Sports Medicine*, 12(5), 326–337.

42. Forbes, G. B. (2000). Body fat content influences the body composition response to nutrition and exercise. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904(1), 359–365.
43. Gallagher, D., Visser, M., Sepulveda, D., Pierson, R. N., Harris, T., & Heymsfield, S. B. (1996). How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *American Journal of Epidemiology*, 143(3), 228–239.
44. Garrow, J., & Summerbell, C. (1995). Meta-analysis: Effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*, 49(1), 1–10.
45. Geliebter, A., Maher, M. M., Gerace, L., Gutin, B., Heymsfield, S. B., & Hashim, S. A. (1997). Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 66(3), 557–563.
46. Gerodimos, V., Zafeiridis, A., Perkos, S., Dipla, K., Manou, V., & Kellis, S. (2008). The contribution of stretch-shortening cycle and arm-swing to vertical jumping performance in children, adolescents, and adult basketball players. *Pediatric Exercise Science*, 20(4), 379–389.
47. 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. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 556–560.
48. Going, S., Nichols, J., Loftin, M., Stewart, D., Lohman, T., Tuuri, G., Ring, K., Pickrel, J., Blew, R., & Stevens, J. (2006). Validation of bioelectrical impedance analysis (BIA) for estimation of body composition in Black, White and Hispanic adolescent girls. *International Journal of Body Composition Research*, 4(4), 161.
49. Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Columbus, Ohio, Jones & Bartlett Learning.
50. González-Ravé, J. M., Arija, A., & Clemente-Suarez, V. (2011). Seasonal changes in jump performance and body composition in women volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1492-1501.
51. Gunderson, E. P. (2009). Childbearing and obesity in women: Weight before, during, and after pregnancy. *Obstetrics and Gynecology Clinics*, 36(2), 317–332.
52. Haff, G. G. (2010). Sport science. *Strength & Conditioning Journal*, 32(2), 33–45.
53. Harman, E. A., Rosenstein, M. T., Frykman, P. N., & Rosenstein, R. M. (1991). The effects of arms and countermovement on vertical jumping. *Strength & Conditioning Journal*, 13(3), 38-39.
54. Harvey, N. C., Poole, J., Javaid, M. K., Dennison, E. M., Robinson, S., Inskip, H. M., Godfrey, K. M., Cooper, C., Sayer, A. A., & Group, S. S. (2007). Parental determinants of neonatal body composition. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 92(2), 523–526.
55. He, Q., & Karlberg, J. (2002). Probability of adult overweight and risk change during the BMI rebound period. *Obesity Research*, 10(3), 135–140.
56. Heishman, A. D., Daub, B. D., Miller, R. M., Freitas, E. D., Frantz, B. A., & Bembien, M. G. (2020). Countermovement jump reliability performed with and without an arm swing in NCAA Division 1 intercollegiate basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(2), 546–558.

57. Heishman, A. D., Curtis, M. A., Saliba, E. N., Hornett, R. J., Malin, S. K., & Weltman, A. L. (2017). Comparing performance during morning vs. Afternoon training sessions in intercollegiate basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(6), 1557.
58. Heyward, V. H., Wagner, D. R., & others. (2004). *Applied body composition assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
59. Harman, E. A., Rosenstein, M. T., Frykman, P. N., & ROsenStein, R. M. (1990). The effects of arms and countermovement on vertical jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22(6), 825-833.
60. Hill, A. V. (1922). The maximum work and mechanical efficiency of human muscles, and their most economical speed. *The Journal of Physiology*, 56(1), 19.
61. Hochstein, S., Hohenstein, D., & Hohmann, A. (2022). Goal Shot Analysis in Elite Water Polo—World Cup Final 2018 in Berlin. *Applied Sciences*, 12(3), 1298.
62. Ilić, D., & Mrdaković, V. (2009). *Neuromehaničke osnove pokreta*. SIA.
63. InBody 720 (2005). *User's Manual*. Biospace Co., Ltd., Korea: Gangnam-gu, Seoul.
64. Inkinen, V., Häyrynen, M., & Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5(1), 43–50.
65. Jahandideh, A., Rohani, H., & Hemmat, S. (2021). Anthropometric profile of FIVB volleyball girls' U18 World Championship volleyball players according to the playing position - World Championship 2017. *International Journal of Sport, Exercise and Health Research*, 5(1), 23-27.
66. Jaric, S., & Markovic, G. (2009). Leg muscles design: The maximum dynamic output hypothesis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(4), 780.
67. Jarić, S. (1997). *Biomehanika humane lokomocije sa biomehanikom sporta (Biomechanics of human locomotion with sports biomechanics)*. Beograd; Fakultet fizičke kulture.
68. Jarić, S. M., & Kukulj, M. S. (1996). Strength (force) and power in human movements. *Fizička Kultura*, 50(1–2), 15–28.
69. Jarvis, M. (2006). *Sport psychology: A student's handbook*. Routledge, London.
70. Jukić, I., Milanović, D., Marković, G., Milanović, L., Šimek, S., & Gregov, C. (2007). Scientific and practical approach to physical conditioning of athletes. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(4), 116–121.
71. Junior, N. K. M. (2015). Vertical jump of the elite male volleyball players in relation the game position: a systematic review. *Revista Observatorio del Deporte*, 10-27,10–27.
72. Kaneko, M. (1983). Training effect of different loads on thd force-velocity relationship and mechanical power output in human muscle. *Scandinavian Journal of Sports Science*, 5, 50–55.
73. Kaput-Jogunica, R., & Čurković, S. (2007). Struktura morfološkog prostora studentica u Zagrebu. *Croatian Sports Medicine Journal/Hrvatski Sportskomediciniski Vjesnik*, 22(2), 97 -101.
74. Katić, R., Grgantov, Z., & Jurko, D. (2006). Motor structures in female volleyball players aged 14–17 according to technique quality and performance. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 103–112.
75. Khani, M., Farokhi, A., Shalchi, B., Angoori, P., Ansari, A., & others. (2011). The relationship of personality dimensions and self-regulation components to the success of Iranian boxers. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 5(1), 21–28.

76. Klaričić, I., Grgantov, Z., & Jelaska, I. (2018). Prediction of efficiency in elite volleyball: Multiple regression approach. *Acta Kinesiologica*, 12(1), 79–85.
77. Koprivica, V. (2013). *Teorija sportskog treninga (Theory of sports training)*. Belgrade, Serbia, SIA.
78. Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Özkan, A., Koz, M., & Ersöz, G. (2015). The relationship between sprint ability, agility, and vertical jump performance in young soccer players. *Science & Sports*, 30(1), e1-e5.
79. Kozinc, Ž., Pleša, J., & Šarabon, N. (2021). Questionable utility of the eccentric utilization ratio in relation to the performance of volleyball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), 11754.
80. Kukić, F., Todorović, N., Čvorović, A., Johnson, Q., & Dawes, J. J. (2020). Association of improvements in squat jump with improvements in countermovement jump without and with arm swing. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 11(1), 29–35.
81. Kukulj, M. (2006). *Antropomotorika*. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta.
82. Kutáč, P., & Sigmund, M. (2017). Assessment of body composition of female volleyball players of various performance levels. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 556.
83. Lima, R., Palao, J. M., Moreira, M., & Clemente, F. M. (2019). Variations of technical actions and efficacy of national teams' volleyball attackers according to their sex and playing positions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(4), 491-502.
84. Linthorne, N. P. (2001). Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics*, 69(11), 1198–1204.
85. Liu, Q., & Liu, Q. (2021). Prediction of volleyball competition using machine learning and edge intelligence. *Mobile Information Systems*. <https://doi.org/10.1155/2021/5595833>
86. Lockie, R. G., Murphy, A. J., Knight, T. J., & Janse de Jonge, X. A. (2011). Factors That Differentiate Acceleration Ability in Field Sport Athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(10), 2704–2714.
87. Loturco, I., Pereira, L. A., Cal Abad, C. C., D'Angelo, R. A., Fernandes, V., Kitamura, K., Kobal, R., & Nakamura, F. Y. (2015). Vertical and horizontal jump tests are strongly associated with competitive performance in 100-m dash events. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(7), 1966–1971.
88. MacDougall, J. D., & Wenger, H. A. (1991). *Physiological testing of the high-performance athlete*. Champaign, Ill.: Human Kinetics Books.
89. Malacko, J., & Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. [The technology of sport and sports training]. Fakultet Sporta i Fizičkog vaspitanja, Sarajevo.
90. Malavolti, M., Mussi, C., Poli, M., Fantuzzi, A. L., Salvioli, G., Battistini, N., & Bedogni, G. (2003). Cross-calibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21-82 years. *Annals of Human Biology*, 30(4), 380–391.
91. Malá, L., Malý, T., Zahálka, F., Bunc, V., Kaplan, A., Tůma, M. (2015). Body Composition of Elite Female Players in Five Different Sports Games. *Journal of Human Kinetics*, 45(1), 207–215.

92. Malá, L., Malý, T., Zahálka, F., & Bunc, V. (2010). The profile and comparison of body composition of elite female volleyball players. *Kinesiology*, 42(1), 90–97.
93. Malina, R. M. (2007). Body composition in athletes: Assessment and estimated fatness. *Clinics in Sports Medicine*, 26(1), 37–68.
94. Markovic, G., & Jaric, S. (2007). Positive and negative loading and mechanical output in maximum vertical jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1757–1764.
95. Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 551–555.
96. Marković, S. (2015). *Efekti balističkog treninga sa različitim opterećenjima na mehaničke karakteristike mišića nogu*. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
97. Marković, S., Dopsaj, M., Tomažič, S., Kos, A., Nedeljković, A., & Umek, A. (2021). Can IMU Provide an Accurate Vertical Jump Height Estimate? *Applied Sciences*, 11(24), 12025.
98. Maughan, R. J. (2009). *The Olympic textbook of science in sport* (Vol. 15). John Wiley & Sons.
99. McGuigan, M. R., Doyle, T. L., Newton, M., Edwards, D. J., Nimphius, S., & Newton, R. U. (2006). Eccentric utilization ratio: effect of sport and phase of training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 992–995.
100. Malý, T., Malá, L., Zahálka, F., Balas, J., & Cada, M. (2011). Comparison of body composition between two elite women's volleyball teams. *Acta Gymnica*, 41(1), 15–22.
101. 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. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(1), 75–82.
102. McFarland, I. T., Dawes, J. J., Elder, C. L., & Lockie, R. G. (2016). Relationship of two vertical jumping tests to sprint and change of direction speed among male and female collegiate soccer players. *Sports*, 4(1), 11.
103. McLester, C. N., Nickerson, B. S., Kliszczewicz, B. M., & McLester, J. R. (2020). Reliability and agreement of various InBody body composition analyzers as compared to dual-energy X-ray absorptiometry in healthy men and women. *Journal of Clinical Densitometry*, 23(3), 443–450.
104. Milišić, B. (2003). *Upravljanje Treningom*. Beograd. SIP.
105. Mitchell, L. J., Argus, C. K., Taylor, K.-L., Sheppard, J. M., & Chapman, D. W. (2017). The effect of initial knee angle on concentric-only squat jump performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88(2), 184–192.
106. Mrdaković, V. (2013). *Neuromehanička kontrola izvođenja submaksimalnih skokova*. Doktorska disertacija [PhD thesis, Univerzitet u Beogradu, Fakultet Sporta i Fizičkog Vaspitanja].
107. Nešić, G. (2006). *Struktura takmičarske aktivnosti u ženskoj odbojci*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet Sporta i Fizičkog Vaspitanja.
108. Newton, R. U., Murphy, A. J., Humphries, B. J., Wilson, G. J., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (1997). Influence of load and stretch shortening cycle on the kinematics, kinetics and muscle activation that occurs during explosive upper-body movements. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 75(4), 333–342.

109. Newton, R. U., & Kraemer, W. J. (1994). Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. *Strength & Conditioning Journal*, 16(5), 20–31.
110. Nikolaidis, P. T., Ziv, G., Arnon, M., & Lidor, R. (2012). Physical characteristics and physiological attributes of female volleyball players--the need for individual data. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2547–2557.
111. Nikolaidis, P. T., Afonso, J., & Busko, K. (2015). Differences in anthropometry, somatotype, body composition and physiological characteristics of female volleyball players by competition level. *Sport Sciences for Health*, 11(1), 29-35.
112. O'Donoghue, P. (2014). *An introduction to performance analysis of sport*. London, Routledge.
113. Oken, E., & Gillman, M. W. (2003). Fetal origins of obesity. *Obesity Research*, 11(4), 496–506.
114. Ostojić, S., Stojanović, M., & Ahmetović, Z. (2010). Analiza vertikalne skočnosti u testovima snage i anaerobne sposobnosti. *Medicinski Pregled*, 63(5), 371–375.
115. Ostojić, S. (2005). Savremeni trendovi u analizi telesne strukture sportista. *Sportska Medicina*, 5(1), 1–11.
116. Palao, J. M., Manzanares, P., & Valadés, D. (2014). Anthropometric, physical, and age differences by the player position and the performance level in volleyball. *Journal of Human Kinetics*, 44, 223–236.
117. Pavlica, T., & Rakic, R. (2019). *Humana biologija*. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-Matematički Fakultet.
118. Pavlica, T., Bozic-Kristic, V., & Rakic, R. (2009). Age Changes in Morpho-physiological traits among adult population in the republic of Serbia. *Physioacta*, 3(1), 115–124.
119. Pavlík, J., Vespalec, T., & Zeman, T. (2016). Change in body composition of female junior volleyball players. *Journal of Human Sport and Exercise* 11(1), 195 – 200.
120. Pažin, N. (2013). *Ispoljavanje i procena maksimalne snage mišića u odnosu na karakteristike spoljašnjeg opterećenja i utreniranost*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet Sporta i Fizičkog Vaspitanja.
121. Pehar, M., Sekulic, D., Sisic, N., Spasic, M., Uljevic, O., Krolo, A., Milanovic, Z., & Sattler, T. (2017). Evaluation of different jumping tests in defining position-specific and performance-level differences in high level basketball players. *Biology of Sport*, 34(3), 263.
122. Peric, D. (2001). *Statistics used in sports and physical education*. Ideaprint.
123. Petrigna, L., Karsten, B., Marcolin, G., Paoli, A., D'Antona, G., Palma, A., & Bianco, A. (2019). A review of countermovement and squat jump testing methods in the context of public health examination in adolescence: Reliability and feasibility of current testing procedures. *Frontiers in Physiology*, 1384. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01384>
124. Picerno, P., Camomilla, V., & Capranica, L. (2011). Countermovement jump performance assessment using a wearable 3D inertial measurement unit. *Journal of Sports Sciences*, 29(2), 139–146.
125. Pietrobelli, A., Rubiano, F., St-Onge, M., & Heymsfield, S. (2004). New bioimpedance analysis system: Improved phenotyping with whole-body analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(11), 1479–1484.

126. Quiroga, M. E., García-Manso, J. M., Rodríguez-Ruiz, D., Sarmiento, S., De Saa, Y., & Moreno, M. P. (2010). Relation between in-game role and service characteristics in elite women's volleyball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2316–2321.
127. Rajić, B., Dopsaj, M., & Abella, P. C. (2004). The influence of the combined method on the development of explosive strength in female volleyball players and on the isometric muscle strength of different muscle groups. *Facta Universitatis-Series: Physical Education and Sport*, 2(1), 1–12.
128. Ramirez-Campillo, R., Andrade, D. C., Nikolaidis, P. T., Moran, J., Clemente, F. M., Chaabene, H., & Comfort, P. (2020). Effects of plyometric jump training on vertical jump height of volleyball players: A systematic review with meta-analysis of randomized-controlled trial. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(3), 489.
129. Reid, C., Stewart, E., & Thorne, G. (2004). Multidisciplinary sport science teams in elite sport: Comprehensive servicing or conflict and confusion? *The Sport Psychologist*, 18(2), 204–217.
130. Rickenlund, A., Carlstrom, K., Ekblom, B., Brismar, T. B., Von Schoultz, B., & Hirschberg, A. L. (2004). Effects of oral contraceptives on body composition and physical performance in female athletes. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 89(9), 4364–4370.
131. Rico-Sanz, J. (1998). Body composition and nutritional assessments in soccer. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 8(2), 113–123.
132. Ristanović, D., & Dačić, M. (1999). *Osnovi metodologije naučnoistraživačkog rada u medicini*. Velarta, Beograd.
133. Ritchie, J. D., Miller, C. K., & Smiciklas-Wright, H. (2005). Tanita foot-to-foot bioelectrical impedance analysis system validated in older adults. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(10), 1617–1619.
134. Rogers, I. (2003). The influence of birthweight and intrauterine environment on adiposity and fat distribution in later life. *International Journal of Obesity*, 27(7), 755–777.
135. Samozino, P., Morin, J.-B., Hintzy, F., & Belli, A. (2008). A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *Journal of Biomechanics*, 41(14), 2940–2945.
136. Santos, D. A., Dawson, J. A., Matias, C. N., Rocha, P. M., Minderico, C. S., Allison, D. B., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2014). Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PloS One*, 9(5), e97846.
137. Sattler, T., Hadžić, V., Dervišević, E., & Markovic, G. (2015). Vertical jump performance of professional male and female volleyball players: effects of playing position and competition level. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1486–1493.
138. Sattler, T., Sekulic, D., Hadzic, V., Uljevic, O., & Dervisevic, E. (2012). Vertical jumping tests in volleyball: Reliability, validity, and playing-position specifics. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1532–1538.
139. Schmidt, W. D., Piencikowski, C. L., & Vandervest, R. E. (2005). Effects of a competitive wrestling season on body composition, strength, and power in National Collegiate Athletic Association Division III college wrestlers. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 505.

140. Schons, P., Fischer, G., Rosa, R. G. da, Berriel, G. P., & Peyré-Tartaruga, L. A. (2018). Correlations between the strength of knee extensor and flexor muscles and jump performance in volleyball players: A review. *Journal of Physical Education*, 29. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2926>
141. Sheppard, J. M., & Doyle, T. L. (2008). Increasing compliance to instructions in the squat jump. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 648–651.
142. Silva, M., Marcelino, R., Lacerda, D., & João, P. V. (2016). Match Analysis in Volleyball: A systematic review. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 5(1), 35.
143. Slinde, F., Suber, C., Suber, L., Edwén, C. E., & Svantesson, U. (2008). Test-retest reliability of three different countermovement jumping tests. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 640–644.
144. Słomka, K. J., Sobota, G., Skowronek, T., Rzepko, M., Czarny, W., & Juras, G. (2017). Evaluation of reliability and concurrent validity of two optoelectric systems used for recording maximum vertical jumping performance versus the gold standard. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 19(2), 141–147.
145. Sørensen, T., Price, R. A., Stunkard, A. J., & Schulsinger, F. (1989). Genetics of obesity in adult adoptees and their biological siblings. *British Medical Journal*, 298(6666), 87–90.
146. Stanforth, P. R., Crim, B. N., Stanforth, D., & Stults-Kolehmainen, M. A. (2014). Body composition changes among female NCAA division 1 athletes across the competitive season and over a multiyear time frame. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(2), 300-307.
147. Stanner, S. A., Bulmer, K., Andres, C., Lantseva, O. E., Borodina, V., Poteen, V., & Yudkin, J. S. (1997). Does malnutrition in utero determine diabetes and coronary heart disease in adulthood? Results from the Leningrad siege study, a cross sectional study. *BMJ*, 315(7119), 1342–1348.
148. Stunkard, A. J., Harris, J. R., Pedersen, N. L., & McClearn, G. E. (1990). The body-mass index of twins who have been reared apart. *New England Journal of Medicine*, 322(21), 1483–1487.
149. Suarez-Arrones, L., Gonzalo-Skok, O., Carrasquilla, I., Asián-Clemente, J., Santalla, A., Lara-Lopez, P., & Núñez, F. J. (2020). Relationships between change of direction, sprint, jump, and squat power performance. *Sports*, 8(3), 38.
150. Sun, J. M., Chia, J. K., Aziz, A. R., & Tan, B. (2008). Dehydration rates and rehydration efficacy of water and sports drink during one hour of moderate intensity exercise in well-trained flatwater kayakers. *Annals Academy of Medicine Singapore*, 37(4), 261.
151. Tanner, R., & Gore, C. (2012). *Physiological tests for elite athletes*. Champaign, Ill.: Human Kinetics Books.
152. Thompson, D. L., Rakow, J., & Perdue, S. M. (2004). Relationship between accumulated walking and body composition in middle-aged women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5), 911–914.
153. Torstveit, M. K., & Sundgot-Borgen, J. (2005). The female athlete triad: Are elite athletes at increased risk? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(2), 184–193.

154. Trninić, S., Jelaska, I., & Papić, V. (2009). Kinesiological, anthropological, and methodological aspects of efficacy equation in team sports games. *Acta Kinesiologica*, 3(2), 7–18.
155. Turner, A. N., Jones, B., Stewart, P., Bishop, C., Parmar, N., Chavda, S., & Read, P. (2019). Total score of athleticism: Holistic athlete profiling to enhance decision-making. *Strength & Conditioning Journal*, 41(6), 91-101.
156. Tzankoff, S. P., & Norris, A. H. (1978). Longitudinal changes in basal metabolism in man. *Journal of Applied Physiology*, 45(4), 536–539.
157. Van Hooren, B., & Zolotarjova, J. (2017). The difference between countermovement and squat jump performances: A review of underlying mechanisms with practical applications. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(7), 2011–2020.
158. Van Ingen Schenau, G. J., Bobbert, M. F., & de Haan, A. (1997). Does elastic energy enhance work and efficiency in the stretch-shortening cycle? *Journal of Applied Biomechanics*, 13(4), 389–415.
159. Verkhoshansky, Y., & Siff, M. C. (2004). *Supertraining*, Denver, USA, Supertraining Institute.
160. Vincent, W. J., & Weir, J. P. (2012). *Statistics in kinesiology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
161. Vincent, J., Stergiou, P., & Katz, L. (2009). The role of databases in sport science: Current practice and future potential. *International Journal of Computer Science in Sport*, 8(2), 50–66.
162. Volleyball Analytics. (2011). <http://www.volleyballanalytics.net/glossary.html>
163. Watson, P. E., Watson, I. D., & Batt, R. D. (1980). Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 33(1), 27-39.
164. Wade, L., Lichtwark, G. A., & Farris, D. J. (2020). Comparisons of laboratory-based methods to calculate jump height and improvements to the field-based flight-time method. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 30(1), 31–37.
165. Walsh, M. S., Ford, K. R., Bangen, K. J., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2006). The validation of a portable force plate for measuring force-time data during jumping and landing tasks. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 730.
166. Whitaker, R. C., Wright, J. A., Pepe, M. S., Seidel, K. D., & Dietz, W. H. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New England Journal of Medicine*, 337(13), 869–873.
167. Williamson, D. H., & Lund, P. (1994). *Cellular mechanisms for the regulation of adipose tissue lipid metabolism in pregnancy and lactation*. In L. Allen, J. King, & B. Lönnerdal (Eds.), *Nutrient Regulation during Pregnancy, Lactation, and Infant Growth* (pp. 45–70). Springer US.
168. Williams, M., Joseph, C. W., & Bradshaw, E. J. (2007). Evaluating strength qualities of athletes using relationships between jump protocols. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
169. Yeager, K. K., Agostini, R., Nattiv, A., & Drinkwater, B. (1993). The female athlete triad: Disordered eating, amenorrhea, osteoporosis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2(1), 90-93.

170. Zapolska, J., Witzak, K., Manczuk, A., & Ostrowska, L. (2014). Assessment of nutrition, supplementation and body composition parameters on the example of professional volleyball players. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 65(3), 235-242.
171. Zarić, I., Kukić, F., Jovićević, N., Zarić, M., Marković, M., Toskić, L., & Dopsaj, M. (2020). Body height of elite basketball players: Do taller basketball teams rank better at the fiba world cup? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3141.
172. Zarić, I., Dopsaj, M., & Marković, M. (2018). Match performance in young female basketball players: Relationship with laboratory and field tests. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(1), 90–103.
173. Ziv, G., & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male basketball players - A review of observational and experimental studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 332–339.

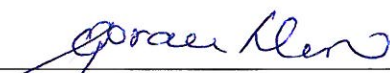
Мишљење и предлог Комисије

Докторска дисертација мр Владимира Банковића проистекла је из изучавања изузетно значајног проблема, који све више заокупља пажњу научне и стручне јавности. Истраживање је усмерено на недостатак конзистентности у дефинисању основних варијабли простора ефикасности појединачних сегмената одбојкашке игре. Истраживање приказано у оквиру приложене докторске дисертације у потпуности је реализовано у складу са усвојеним пројектом. Добијени резултати омогућују објективну конкретизацију истраживаног проблема. Налази до којих се дошло у оквиру урађене докторске дисертације на оригиналан начин доприносе изучавању унапређења теоријског и практичног знања у систему тренинга одбојкаша и тренинга уопште, а у смислу успостављања детерминистичког система дијагнозе степена спортске форме екипе у односу на те предикције могућег спортског резултата.


Предлажемо да Наставно-научно веће прихвати Извештај комисије и Већу научних области друштвено-хуманистичких наука упуту одлуку о позитивно оцењеној докторској дисертацији мр Владимира Банковића под насловом “РЕЛАЦИЈЕ ЕФИКАСНОСТИ ИГРЕ, ТЕЛЕСНЕ СТРУКТУРЕ И СПЕЦИФИЧНЕ ФИЗИЧКЕ ПРИПРЕМЉЕНОСТИ КОД ЕЛИТНИХ ОДБОЈКАШИЦА: ЧЕТВОРОГОДИШЊА ЛОНГИТУДИНАЛНА СТУДИЈА“.

У Београду, 24.05.2023. године

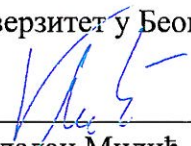
Чланови комисије:



Др Горан Нешић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Факултет спорта и физичког васпитања, председник;



Др Никола Мајсторовић, доцент,
Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;



Др Владан Милић, доцент,
Државни Универзитет у Новом Пазару – Департман за биомедицинске науке,
студијски програм Спорт и физичко васпитање, члан.