

Fakultet za sport i fizičko vaspitanje  
Univerzitet Crne Gore  
Narodne omladine bb  
81400 Nikšić  
Crna Gora



Faculty for Sport and Physical Education  
University of Montenegro  
Narodne omladine bb  
81400 Nikšić  
Montenegro

T: +382 40 235 207 \* F: +382 40 235 200 \* W: www.fsnk.ucg.ac.me \* E: fakultetzasportnk@t-com.me

Broj: 01-495/2  
Nikšić, 29.5.2023.god.

**UNIVERZITET CRNE GORE**  
**Odboru za doktorske studije**  
**Senatu**

Predmet: D1 obrazac

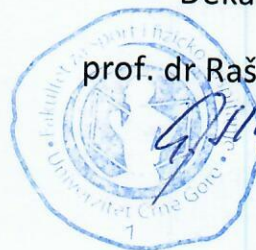
Poštovani,

U prilogu Vam dostavljamo D1 obrazac (Ocjena podobnosti doktorske teze i kandidata) sa propratnom dokumentacijom za kandidata mr Marka Joksimovića.

S poštovanjem,

Dekan

prof. dr Rašid Hadžić



Fakultet za sport i fizičko vaspitanje  
Univerzitet Crne Gore  
Narodne omladine bb  
81400 Nikšić  
Crna Gora



Faculty for Sport and Physical Education  
University of Montenegro  
Narodne omladine bb  
81400 Nikšić  
Montenegro

T: +382 40 235 207 \* F: +382 40 235 200 \* W: www.fsnk.ucg.ac.me \* E: fakultetzasportnk@t-com.me

Broj: 01 - 425/1  
Nikšić, 29.5.2023

Na osnovu člana 64 Statuta Univerziteta Crne Gore, a u skladu sa članom 35 Pravila doktorskih studija, Vijeće Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje iz Nikšića na sjednici održanoj 26.05.2023.godine, donijelo je:

### ODLUKU

I Usvaja se Izvještaj Komisije za ocjenu polaznih istraživanja i podobnosti doktorske teze: "Force-velocity profil, ekscentrični koeficijent iskorišćenja, indeks reaktivne snage i morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica" i podobnosti kandidata mr Marka Joksimovića.

II Predlaže se Senatu Univerziteta Crne Gore da prihvati kao podobnu doktorsku tezu pod nazivom: "Force-velocity profil, ekscentrični koeficijent iskorišćenja, indeks reaktivne snage i morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica" i kandidata mr Marka Joksimovića.

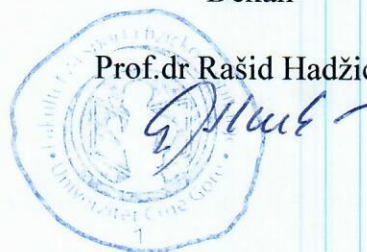
### OBRAZLOŽENJE

Vijeće Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje iz Nikšića na sjednici održanoj 26.05.2023.godine razmatralo je Izvještaj Komisije za ocjenu polaznih istraživanja i podobnosti doktorske teze pod nazivom: „Force-velocity profil, ekscentrični koeficijent iskorišćenja, indeks reaktivne snage i morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica" i podobnosti kandidata mr Marka Joksimovića.

Shodno tome, Vijeće je odlučilo kao u dispozitivu ove odluke.

Dekan

Prof.dr Rašid Hadžić



Dostavljeno:

- a/a
- Odboru za doktorske studije UCG
- Senatu UCG

## OCJENA PODOBNOSTI DOKTORSKE TEZE I KANDIDATA

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	Mr Marko Joksimović
Fakultet	Fakultet za sport i fizičko vaspitanje
Studijski program	Fizička kultura
Broj indeksa	1/21
Podaci o magistarskom radu	Force-velocity profil, ekscentrični koeficijent iskorišćenja, indeks reaktivne snage i morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica, Sportske nauke, Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 2019, 9.88.
NASLOV PREDLOŽENE TEME	
Na službenom jeziku	Force-velocity profil, ekscentrični koeficijent iskorišćenja, indeks reaktivne snage i morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica
Na engleskom jeziku	Force-velocity profile, eccentric utilization ratio, reactive strength index and morphological characteristics in elite volleyball players
Datum prihvatanja teme i kandidata na sjednici Vijeća organizacione jedinice	26.5.2023. g.
Naučna oblast doktorske disertacije	Sportske nauke
Za navedenu oblast matični su sljedeći fakulteti	
Fakultet za sport i fizičko vaspitanje	
A. IZVJEŠTAJ SA JAVNE ODBRANE POLAZNIH ISTRAŽIVANJA DOKTORSKE DISERTACIJE	
<p>Javna odbrana polaznih istraživanja mr Marka Joksimovića organizovana je 24.4.2023. godine, u vremenu od 12 do 13:00 časova u prostorijama Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore u Nikšiću. Kandidat je na vrlo kvalitetan i studiozan način obrazložio temu pod naslovom „Force-velocity profil, ekscentrični koeficijent iskorišćenja, indeks reaktivne snage i morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica“ i predstavio rezultate sprovedenih polaznih istraživanja. Kandidat je obrazložio detaljan plan istraživanja za potrebe doktorske disertacije uključujući, problem, predmet, cilj, zadatke, hipoteze, metodologiju i na kraju očekivani naučni doprinos. Nakon završenog izlaganja pripremljene prezentacije od strane kandidata, članovi Komisije su diskutovali i postavljali pitanja kandidatu i ukazali na moguće pravce u vezi sa budućim radom na disertaciji i istraživanjima.</p> <p>Usmena odbrana polaznih istraživanja je završena kroz diskusiju i odgovore na pitanja postavljena od strane Komisije, na koja je kandidat uspješno odgovorio.</p>	
B. OCJENA PODOBNOSTI TEME DOKTORSKE DISERTACIJE	
<b>B1. Obrazloženje teme</b>	
<p>Odbojka je jedan od najpopularnijih timskih sportova na svijetu koju karakterišu kratki i eksplozivni obrasci kretanja, brzo i agilno pozicioniranje, skokovi i blokovi. Iako utakmica</p>	

može da traje i do 3 sata, odbojka se smatra anaerobnim sportom, sa metaboličkim zahtjevima koji se uglavnom zadovoljavaju energetskim procesima fosfagena. U odbojci, maksimalna visina igrača iznad mreže je ključna odrednica za uspješan napad i blokiranje, a samim tim i za razvoj performansi. Ključni faktori za maksimalnu visinu su antropometrijske karakteristike (visina tijela i dužina ruku) i sposobnost vertikalnog skakanja. Iako se antropometrijske karakteristike ne mogu značajno promijeniti, sposobnost sportiste za skakanje može se značajno poboljšati kroz trening. Odbojkaški treneri, stoga, traže najefikasnije i najefektivnije vježbe za poboljšanje skakačke sposobnosti svojih igrača. Najčešći tipovi skoka u odbojci, koji se koriste za napad i za blokiranje, mogu se klasifikovati kao countermovement jump. Tačnije, blok skok često liči na „skraćenu verziju“ countermovement jump-a zbog vremenskih ograničenja, koja sprečavaju igrače da izvode klasične countermovement jumps. S druge strane, skok u napadu, koji se izvodi zaletom, može se posmatrati kao kombinacija drop jump-a i countermovement jump-a. Ovi skokovi spadaju u grupu pokreta ciklusa istezanja i skraćivanja (SSC), koji uključuju ekscentričnu kontrakciju visokog intenziteta neposredno prije brze koncentrične kontrakcije. Stoga, da bi se maksimizirale performanse u ovim skokovima, važno je brzo preći sa popuštajućeg rada na savladavanje rada i brzo razviti maksimalne sile tokom koncentrične faze. Brzina razvoja sile (RFD) je osnovna mjera eksplozivne sile, odnosno sposobnosti sportiste da razvije maksimalnu silu što je brže moguće. Što je sportista bolji u razvoju snage, to više snage može da razvije u kraćem vremenskom intervalu. Vremenski interval brzine razvoja sile je najčešći i najpouzdaniji oblik procjene eksplozivne sile. U zavisnosti od trajanja SSC u realizaciji pokreta, vježbe se mogu podijeliti na vježbe sporog ciklusa ( $\geq 250$  ms) i vježbe brzog ciklusa ( $\leq 250$  ms). Različiti pokreti koji zahtijevaju ispoljavanje eksplozivne sile imaju različito trajanje, pa je SSC u countermovement jump oko 500 ms. Pokreti koji se karakterišu većim amplitudama (countermovement jump) najčešće spadaju u spore SSC pokrete, dok su pokreti nižih amplituda najčešće usmjereni na brzi ciklus (sprint, drop jump). U sporim ciklusnim pokretima gdje je brzina kretanja manja, duže je vrijeme za razvoj sile nego kod brzih ciklusa kretanja. Iz tog razloga se veća sila manifestuje u sporim ciklusnim pokretima, ali je stopa razvoja sile niža nego u brzim ciklusnim pokretima (Goranović i sar., 2022).

Sposobnost vertikalnog skakanja se smatra jednim od najvažnijih fizičkih atributa u odbojci. Akcenat je stavljen na metod povećanja vertikalnog skoka (Newton i sar., 2006) kao i na fizičke faktore koji doprinose razvoju vertikalnog skoka specifičnom za odbojkašku igru (Peterson i sar., 2006). Procjena vertikalnih skokova u odbojci, procjenjuje se pomoću testova skakanja, uključujući pojedinačne skokove kao što su: squat jump, countermovement jump i kontinuirane skokove (Haugan i sar., 2021). Prema navodima Marković i sar., (2004) pojedinačni skokovi su najpouzdaniji alat za procjenu snage donjih ekstremiteta i koriste se za procjenu skakačkih performansi u odbojci (Sheppard i sar., 2012), dok se kontinuirani skokovi koriste za procjenu anaerobnih sposobnosti (Jandova, 2021). Mišićna kontrakcija koja se koristi u vertikalnim skokovima u velikoj mjeri zavisi od pravilne aktivacije i angažovanja muskulature donjih ekstremiteta. Odbojkaši u toku igre moraju da skaču iz statičkog čučnja (squat jump) oslanjajući se na koncentričnu kontrakciju mišića koja zahtijeva da mišići nogu budu u stanju da proizvedu veliku količinu sile za što kraće vrijeme kako bi što više ubrzali centar mase tijela isključivo kontakcijom mišića ili aktivnim angažovanjem ekscentrično-koncentrične kontrakcije (countermovement jump) gdje se razvija elastična energija da bi se skočilo više (Kukić i sar., 2020).

Za optimalne performanse vertikalnog skoka potrebno je ubrzati svoju tjelesnu masu kako bi dostigli najveću moguću brzinu u najkraćem vremenskom intervalu (Samozino i sar., 2012). Visina vertikalnog skoka je takođe validan prikaz maksimalne izlazne snage donjeg dijela

tijela sportiste (Marković i sar., 2004), a maksimalna izlazna snaga sportiste (tj. visina skoka) može se poboljšati bilo povećanjem njihove sposobnosti da proizvedu visoke nivoe sile (trening snage) i/ili poboljšanjem brzine kretanja sa malim opterećenjem (balistički trening) (Cronin i sra., 2001; McBride i sar., 2002; Cormie i sar., 2011). Jednostavno rečeno, poboljšanje sposobnosti sportiste za snagu i/ili brzinu će vjerovatno dovesti do povećanja visine skoka (tj. izlazne snage). Međutim, određivanje u kojoj komponenti sportista ima nedostatak (tj. sila ili brzina), je ono gdje Force-velocity profil postaje relevantan. FV profil u vertikalnim skokovima korišćen je za pružanje dijagnostičkih informacija o mehaničkim svojstvima mišića donjih ekstremiteta (Samozino i sar., 2012; Samozino i sar., 2013), tj. odnosu maksimalnih mogućnosti spoljne sile i brzine (Samozino i sar., 2012). Sprovedena istraživanja (Samozino i sar., 2012; Samozino i sar., 2013; Morin i Samozino, 2016) ukazuju da svaki sportista pokazuje optimalni odnos FV koji maksimizira učinak, dok suboptimalan odnos u FV profilu dovodi do neravnoteže u FV profilu (FVimb), što je povezano sa nižim performansama. Studije koje su se bavile FV profilom, uključivale su samo muške sportiste (Baena-Raya i sar., 2020; Baena-Reya i sar., 2021; Lindberg i sar., 2021), dok je procjena FV profila kod ženskih takmičarki ograničena u literaturi na prostoru Zapadnog Balkana. Autori koji su radili procjenu FV profila sa sportistkinjama koristili su squat jump (Stavridis i sar., 2019; Jimenez-Reyes i sar., 2018; Marcote-Pequeno i sar., 2019). Prva studija koja je definisala FV profil u countermovement jump-u Petridis i sar., (2021) navode da su dinamički uslovi u countermovement jump-u češći u sportovima kakav je odbojka, jer uključuje uzastopne ekscentrično-koncentrične kontrakcije mišića u odnosu na koncentrične kontrakcije koje su zastupljene u squat jump-u. Trenutno u naučnoj literaturi nema podataka u kojim se pojedinačnim skokovima (squat jump ili countermovement jump) dobijaju veće vrijednost FV-a u ženskoj odbojci.

Kada se kriva FV mjeri tokom složenog SSC pokreta (spori ciklus ( $\geq 250$  ms) i brzi ciklus ( $\leq 250$  ms)), koji uključuje veliki broj zglobova i mišićnih grupa, kao što je vertikalni skok, upotreba prethodne ekscentrične faze pomjera krivu FV udesno. U poređenju sa čisto koncentričnim pokretima, SSC omogućava da se proizvedu veće sile pri bilo kojoj datoj brzini tokom ekscentrično-koncentrične faze (Komi, 1986). Indeks reaktivne snage (RSI) je u naučnoj literaturi korišćen za kvantifikaciju vertikalnih ili SSC performansi (Flanagan & Harison, 2007; McClymont, 2008). Young (1995) ističe da je RSI sposobnost da se brzo promijeni od ekscentrične do koncentrične kontrakcije i smatra se mjerom eksplozivnosti. Ispitujući vrijeme kontakta sa tlom tokom izvođenja vertikalnih skokova, može se precizno procijeniti koji se tip SSC-a koristi (spori ciklus ( $\geq 250$  ms) i brzi ciklus ( $\leq 250$  ms)). Princip specifičnosti nalaže da će zahtjevi odbojkaškog sport direktno odrediti način na koji vertikalni skokovi treba da se izvode (Walash i sar., 2004).

Vertikalni skokovi se često koriste za sportski trening i za praćenje neuromišićnih performansi sportista. Dok su vertikalni testovi skakanja korisni za procjenu neuromišićnih performansi, osnovni ishodi (npr. visina skoka, vršna snaga) nude samo ograničenu količinu informacija, što zahtijeva detaljniji pristup testiranju. Na primer, force-velocity profil je prepoznat kao važno sredstvo za dobijanje sveobuhvatnijeg pregleda sposobnosti pojedinca i njihovih nedostataka, a zatim korišćenje individualno prilagođenih vježbi za optimizaciju treninga. Squat jump i Countermovement jump su među najčešće korišćenim vertikalnim skokovima za potrebe procjene ekscentrični koeficijent iskorišćenja (EUR). U prosjeku, visina CMJ je nešto veća od visine SJ. Ova razlika između skokova, (EUR) (tj. visina CMJ podijeljena sa visinom SJ), prihvaćena je da služi kao indikator performansi (Kozinc i sar., 2021). U trenutnoj praksi snage i kondicije, EUR se koristi kao indikator elastičnog skladištenja energije u CMJ, što je kretanje sa karakteristikama sporog ciklusa istezanja i

skraćivanja (Flanagan & Comyns, 2008). Niže vrijednosti EUR ukazuju na to da sportista treba da poboljša skladištenje elastične energije, što se rješava eksplozivnim vježbama sa naglaskom na prelaznom dijelu sa ekscentričnog na koncentrično djelovanje mišića (npr. različite varijacije CMJ-a, Romanian rhythmic squats, hang clean, hang snatch i sl.). S druge strane, sportisti sa većim vrijednostima EUR obično su usmjereni na trening osnovne snage. Iako se pokazalo da je EUR osjetljiv na trening (Mcguigan i sar., 2003), njegova direktna veza sa sportskim performansama nije istražena. Studija koja je izvještavala o poboljšanjima u EUR i performansama vertikalnog skakanja sprovedena je na nizu različitih sportista (Mcguigan i sar., 2003). Sportisti su testirani dva puta, prvo van sezone i neposredno pred početak takmičarske sezone. Rezultati ove studije su pokazali da su skakačke performanse i EUR (+0.08–0.2) porasli tokom ovog perioda, što odražava da povećana količina treninga snage i SSC aktivnosti koje se obično uključuju u predsezonski trening imaju pozitivan uticaj na EUR.

Dijagnostika treniranosti omogućava mjerenje bazičnih i specifičnih sposobnosti koje su važne za uspjeh u određenom sportu. Morfološke karakteristike često su predmet proučavanja različitih istraživanja u sportskim igrama pa tako i u odbojci. Obzirom na specifičnosti odbojke i na činjenicu da se većina poena osvaja u igri na mreži logičan je značajan uticaj pojedinih morfoloških karakteristika na uspjeh u igri. Morfološke karakteristike mogu dati dio informacija o primarnoj selekciji kandidata za odbojku, ali i informacije koje se mogu koristiti i u sekundarnoj selekciji - specijalizaciji tj. određivanju specifičnih igračkih uloga sa specifičnim igračkim zadacima (Šurković, Marelić, & Rešetar, 2013). Proučavanje morfologije i sastava tijela igračica u odnosu na poziciju i performanse igračica je takođe od velike važnosti za trenere, da usmjeravaju i planiraju orijentaciju, trening i takmičenje svojih sportista. Do danas postoje podaci koji opisuju morfologiju i tjelesnu kompoziciju ženske odbojke (Martin-Matillas i sar., 2013).

Na osnovu prethodno navedenog, otvara se niz istraživačkih pitanja koja bi trebalo da dovedu do toga da se odgovorima na ista upotpune znanja u ovoj oblasti kada je u pitanju ženska odbojka. Konkretno u ovoj studiji intencija autora je utvrditi: 1) u kojoj mišićnoj kontrakciji se ostvaruju veće vrijednosti u force-velocity profile (dizbalans u sili i brzini); 2) kolika je veličina uticaj ekscentričnog koeficijenta iskorišćenja i ciklusa istezanja i skraćenja na force-velocity profilu; 3) nivo razvijenosti indeksa reaktivne snage 4) u kojoj mišićnoj kontrakciji se ostvaruju veće vrijednost vertikalnih skokova i 5) dati osvrt na morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica u Crnoj Gori. Na osnovu dobijenih rezultata dobiće se jasan uvid u kojem dijelu (sili ili brzina) sportistkinje imaju nedostatak i dati jasne smjernice kako treba da se realizuje trenažni proces.

## B2. Cilj i hipoteze

Generalni cilj istraživanja je utvrditi u kojoj mišićnoj kontrakciji se ostvaruju veće vrijednosti u force-velocity profile (dizbalans u sili i brzini), kolika je veličina uticaj ekscentričnog koeficijenta iskorišćenja i ciklusa istezanja i skraćenja na force-velocity profilu, nivo razvijenosti indeksa reaktivne snage, u kojoj mišićnoj kontrakciji se ostvaruju veće vrijednost vertikalnih skokova i dati osvrt na morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica u Crnoj Gori.

Na osnovu generalnog cilja istraživanja postavljeno je pet parcijalnih ciljeva:

- Utvrditi u kojoj mišićnoj kontrakciji se ostvaruju bolje vrijednosti u force-

velocity profilu (manji dizbalans u sili i brzini);

- Utvrditi veličinu uticaja ekscentričnog koeficijenta iskorišćenja i ciklusa istezanja i skraćanja na force-velocity profilu.
- Utvrditi nivo razvijenosti indeksa reaktivne snage.
- Utvrditi u kojoj mišićnoj kontrakciji se postižu veće vrijednosti vertikalnih skokova;
- Utvrditi morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica.

Na osnovu definisanog generalnog cilja istraživanja, kao i analize dosadašnjih istraživanja postavljena je sljedeća generalna hipoteza:

*H<sub>g</sub> – U ekscentrično-koncentričnoj mišićnoj kontrakciji postoje veće vrijednosti (manji dizbalans u force-velocity profilu), veći uticaj ekscentričnog koeficijenta iskorišćenja i ciklusa istezanja i skraćivanja, optimalno razvijen nivo indeksa reaktivne snage, kao i da će se u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji ostvariti veće vrijednosti u vertikalnom skoku i utvrditi morfološke karakteristike elitnih odbojkašica.*

Na osnovu generalne hipoteze, a u saglasju sa generalnim ciljem, definisane su i sljedeće parcijalne hipoteze:

- H<sub>1</sub> – Postoje veće vrijednosti FV profila u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji u odnosu na koncentričnu kontrakciju u pojedinačnim skokovima (manji dizbalans u sili i brzini);
- H<sub>1.1</sub> – Postoje veće vrijednosti teoretski maksimalne proizvodnje sile (F<sub>o</sub>) u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji u odnosu na koncentričnu kontrakciju u pojedinačnim skokovima;
- H<sub>1.2</sub> – Postoje veće vrijednosti teoretski maksimalne brzine ekstenzije (V<sub>o</sub>) u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji u odnosu na koncentričnu kontrakciju u pojedinačnim skokovima;
- H<sub>1.3</sub> – Postoje veće vrijednosti maksimalne mehaničke snage (P<sub>max</sub>) u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji u odnosu na koncentričnu kontrakciju u pojedinačnim skokovima;
- H<sub>1.4</sub> – Postoje veće vrijednosti indeksa individualne ravnoteže (S<sub>fv</sub>) u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji u odnosu na koncentričnu kontrakciju u pojedinačnim skokovima;
- H<sub>1.5</sub> – Postoje veće vrijednosti u odnosu optimalne ravnoteže (S<sub>fv<sub>opt</sub></sub>) u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji u odnosu na koncentričnu kontrakciju u pojedinačnim skokovima;
- H<sub>1.6</sub> – Postoje veće vrijednosti u razlici između stvarnog i optimalnog FV profila (FV<sub>imb</sub>) u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji u odnosu na koncentričnu

kontrakciju u pojedinačnim skokovima.

H<sub>2</sub> – Postoji veći uticaj ekscentričnog koeficijenta iskorišćenja (EUR) i ciklusa istežanja i skraćivanja (SSC) u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji u odnosu na koncentričnu kontrakciju u force-velocity profilu.

H<sub>3</sub> – Postoji optimalni nivo razvijenosti indeksa reaktivne snage.

H<sub>4</sub> – Postoje veće vrijednosti vertikalne visine skoka u ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji u odnosu na koncentričnu kontrakciju u pojedinačnim skokovima;

H<sub>4.1</sub> – Postoje veće vrijednosti u countermovement jump-u u odnosu na squat jump i drop jump.

H<sub>5</sub> – Ne postoje razlike u morfološkim karakteristikama u odnosu na igračice koje se takmiče u Evropi.

### B3. Metode i plan istraživanja

Prema vremenskoj usmjerenosti, ovo je transverzalno istraživanje u kome će biti primijenjena empirijsko-eksperimentalna i statistička metoda.

Tok i proceduru istraživanja činiće šest faza:

- Izrada projekta;
- Dobijanje dozvole od strane selektora reprezentacije U19;
- Realizacija testiranja i mjerenja;
- Unošenje i obrada podataka;
- Interpretacija rezultata;
- Publikacija naučnog rada.

Podaci će biti prikupljeni tokom 2022/23. godine u fitness centru hotela Voco i trajaće nedelju dana.

Testove će realizovati grupa trenera – kondicioni i pomoćni treneri reprezentacije U19. Mjerenja antropometrijskih dimenzija biće realizovano u jutarnjim satima, kako bi se izbjegle varijacije pojedinih djelova tijela (Mišigoj-Duraković, 2008). Testiranje vertikalne skočnosti, FV profila, kao i RSI biće realizovano nakon dana odmora u poslijepodnevnom časovima nakon adekvatnog programa zagrijavanja. Prilikom mjerenja i testiranja takmičarke će nositi laganiju odjeću (šorc i majicu) kako bi se na lakši način realizovalo testiranje.

Uzorak u ovom istraživanju čine reprezentativke koje će dobiti poziv za okupljanje i pripreme za kvalifikacije na Evropsko prvenstvo. Uzorak u aktuelnom istraživanju obuhvatiće 14 najboljih odbojkašica u Crnoj Gori u uzrasnoj kategoriji U19.

Za procjenu antropometrijskih karakteristika biće izmjerene sljedeće antropometrijske dimenzije odbojkašica:



- Tjelesna visina;
- Tjelesna masa;
- Kožni nabor tricepsa;
- Kožni nabor abdomena;
- Kožni nabor natkoljenice;
- Suprailijačni kožni nabor;

Sve antropometrijske varijable tjelesna visina (cm), i tjelesna masa (kg), mjerene su prema standardnim procedurama Međunarodnog društva za unapređenje kinantropometrije (ISAK) (Marfell-Jones i sar., 2006). Za mjerenje tjelesne visine i mase igračica koristiće se stadiometar i kalibrisana vaga sa preciznošću od 0.1 cm odnosno 0.1 kg. Na osnovu izmjerenih antropometrijskih varijabli biće izračunati sljedeći antropometrijski parametri koji služe za procjenu tjelesne kompozicije odbojkašica:

- Indeks tjelesne mase – (engl. Body Mass Index – BMI);
- Tjelesna mast - procentualne vrijednosti (BF%)
- Nemasna tjelesna masa (LBM).

BMI svake igračice biće izračunat tako što će se tjelesna masa podijeliti sa kvadratom visine, a nakon toga uporediti sa referentnim vrijednostima za uzrast i pol. BMI izračunava se u zavisnosti od starosti i pola, što je veoma specifično zbog njihovog rasta i razvoja (Vasiljević i sar., 2015).

Tjelesna mast (BF%) izračunaće se preko formule koju su razvili Jackson, Pollack & Ward (1980) koristeći 4 kožna nabora: triceps, abdomen, natkoljenica i suprailijačni. Vrijednosti (BF%) dobijaju se pomoću formule:  $\text{Body Density} = (0.29669 \times \text{sum of all the skinfolds}) - (0/00043 \times \text{sum of all of skinfolds squared}) + (0.02963 \times \text{age}) + 1.4072$ .  $\text{Body Fat (\%)} = [(495 / \text{Body Density}) - 450] \times 100$ .

Nemasna tjelesna masa (LBM) izračunaće se preko formule koju je razvio Nyman (2016): Female:  $1.07 * \text{weight [kg]} - 148 * (\text{weight [kg]} / \text{height [cm]})^2$ .

Testovi koji će se koristiti sa procjenu vertikalne skočnosti su: countermovement jump (CMJ) i squat jump (SJ).

CMJ će se testirati korišćenjem Optojump-a (Glatthorn i sar., 2011). Vrijednosti skoka će se dobiti stavljanjem igrača u ograničeni prostor obuhvaćen senzorima Optojump-a. Iz uspravnog položaja na znak zvučnog signala, sa rukama na bokovima, ispitanik prelazi u polučučanj i iz tog položaja se reflektuje što je više moguće u visinu. Potrebno je da ispitanik izvede tri tehnički ispravna skoka. Za analizu će se uzeti najbolji rezultat.

SJ će se testirati korišćenjem Optojump-a. Test će se obaviti tako što će ispitanik zauzeti početnu poziciju u polučučnju sa rukama na kukovima u kojoj se zadržava 2 sekunde. Na znak zvučnog signala, ispitanik se od početne pozicije odbija u vertikalni skok. Svaki test će se ponoviti tri puta, a za analizu će se koristiti najbolje postignute vrijednosti (Glatthorn i sar., 2011).

**Procjena FV profila u CMJ i SJ**

Način mjerenja vertikalnih skokova je opisan u tekstu. Prije početka testiranja sve igračice će odraditi zagrijavanje prema tačno definisanom protokolu. Takođe, svakoj od njih će se dati informacije i biće upoznate o načinu izvođenja (Petridis i sar., 2021). Prije procjene skakanja, izmjeriće se dužina nogu igračica (od prednje ilijačne bodlje do velikog prsta, sa nogom koja je potpuno ispružena), i vertikalnu dužinu od poda do gornje prednje ilijačne bodlje, sa koljenom savijenim do 90 stepeni. Ova visina će se koristiti kao referentna tačka za dubinu skoka, koju će pratiti ispitivač. Učesnici su izvodili vertikalne skokove sa dodatnim opterećenjem. Spoljašnje opterećenje na ispitaniku primijenije se korišćenjem olimpijske šipke (20 kg). Opseg opterećenja će biti od skoka bez dodatnog opterećenja (skok sa tjelesnom težinom i plastičnim štapom na ramenima), do maksimalnog opterećenja sa kojim će učesnici moći da izvedu siguran i tehnički ispravan skok, odnosno dok visina skoka ne padne ispod 10 cm. Dodatna opterećenja će napredovati za 4 kg, (nakon svakog skoka opterećenje se povećava za 4 kg) sa izuzetkom prvog opterećenog skoka, koji je izveden sa olimpijskom šipkom (Pleša, Koznić & Šaraban, 2021). Skokovi sa opterećenjem izvodiće se na Smith mašini koja omogućava vertikalno pomjeranje šipke kroz fiksnu putanju. Izvodiće se dva pokušaja za skokove sa opterećenjem sa dva minuta pasivnog odmora između svakog pokušaja i 3-4 minuta između dodavanja opterećenja. Za statističku analizu zabilježiće su najbolje vrijednosti za svaki tip skoka. Davaće se verbalna motivacija i ohrabrenje da se maksimizira napor pri svakom skoku (Petridis i sar., 2021). Teoretski optimalni FV profil koji maksimizira performanse skakanja izračunaće se iz  $P_{max}$  i rastojanja odgurivanja (hpo). Rastojanje odgurivanja je definisano kao vertikalno pomjeranje centra mase od najniže tačke protiv pomjeranja do trenutka polijetanja i izvučeno je iz krive vertikalnog pomjeranja-vrijeme i kontakta sa podlogom (Samozino i sar., 2012; Samozino i sar., 2013).  $FV_{imb}$  za svaku odbojkašicu izračunaće se kao razlika u procentima (%) između izmjerenog (Sfv) i optimalnog ( $Sfv_{opt}$ ) FV nagiba (normalizovanog za tjelesnu masu  $N \cdot s \cdot Kg^{-1} \cdot m^{-1}$ ) (Samozino i sar., 2013). Na osnovu prethodno objavljene procjene  $FV_{imb-a}$  definisane su sljedeće kategorije: dobro izbalansiran ( $0 \pm 10\%$ ), nizak deficit (10–40%), visok deficit (>40%) u force-velocity profilu (Jimenez-Reyes, Samozino & Morin, 2019). Dobijeni podaci o prosječnoj sili i prosječnoj brzini za svako pojedinačno opterećenje FV profila izračunat će se linearnom regresijom (podaci o sili na X-osi i podaci o brzini na Y-osi) (Pleša, Koznić & Šaraban, 2021).

**Indeks reaktivne snage (RSI)**

Za testiranje RSI neophodno je da igračice drže plastičnu šipku na ramenima kako bi ograničile kretanje ruku. Svaka igračica će izvesti tri skoka sa visine od 20 cm. Između svakog ponavljanja imaće 1 minut pasivnog odmora. Da bi započeli realizaciju testa, nepohodno je jedno stopalo podići sa box-a (kutija na kojoj se stoji) i pomjeriti ga ispred box-a nakon čega realizuju skok. Igračice su u obavezi da skoče što više i što brže pri doskoku na pod. Da bi se skok prihvatio kao uspješan, igračice će morati da ostanu na mjestu na kom doskoče. Svaki skok pri kojem se u toku doskoka napravi pomjeranje, smatraće se

nesuspješnim. Uspješna ispitivanja su morala da ispune ograničenje vremena kontakta od  $<250$  milisekundi da bi se standardizovala tehnika skakanja i obezbijedila upotreba brzog SSC (*spori ciklus* ( $\geq 250$  ms) i *brzi ciklus* ( $\leq 250$  ms)). Konkretno, igračice će stalno dobijati instrukcije da skoče što je više i brže moguće i da pokušaju da skoče više od svog prethodnog pokušaja. Opto jump povezan sa kompjuterizovanim softverskim kinematičkim mjernim sistemom koristiće se za prikupljanje svih podataka o skoku. Mjerenje vremena leta i vremena kontakta zabilježeno je u milisekundama, a određen je odnos vremena leta i vremena kontakta (Markwick i sar., 2015).

#### Ekscentrični odnos iskorišćenja (EUR)

Ekscentrični odnos iskorišćenja mjeri se tako što se prosječna visina dobijena u countermovement jumpu podijeli sa prosječnom visinom u squat jumpu (Tufano i sar., 2013).

Obrada podatka i primjena statističkih postupaka u ovom istraživanju biće izvršena u programskom paketu SPSS, verzija 26.0.

Za sve varijable je potrebno izračunati centralne i disperzivne parametre:

- Aritmetičku sredinu (Mean);
- Standardnu devijaciju (Std. Dev.);
- Minimalnu vrijednost (Minimum);
- Maksimalnu vrijednost (Maximum);
- Koeficijent asimetričnosti (Skewness);
- Koeficijent zakrivljenosti (Kurtosis).

Za utvrđivanje odstupanja od normalne distribucije koristiće se Kolmogorova-Smirnova test. Za utvrđivanje razlika biće korišćena univarijatna analiza varijanse (ANOVA), dok će se za utvrđivanje veličine uticaja koristiti linearna regresija.

#### B4. Naučni doprinos

Ovo istraživanje će omogućiti dobijanje relevantnih podataka: 1) u kojoj mišićnoj kontrakciji se ostvaruju veće vrijednosti u force-velocity profile (dizbalans u sili i brzini); 2) kolika je veličina uticaj ekscentričnog indeksa iskorišćenja i ciklusa istežanja i skraćenja na force-velocity profilu; 3) nivo razvijenosti indeksa reaktivne snage i 4) u kojoj mišićnoj kontrakciji se ostvaruju veće vrijednosti vertikalnih skokova kod elitnih odbojkašica u Crnoj Gori. Sa aspekta prakse dobiće se rezultati koji će pomoći trenerima kako da planiraju i programiraju trenažni proces na osnovu dobijenih rezultata koji su neophodni za svaku igračicu posebno i kako ih uklopiti u ekipni trening kako bi ostvarili veće vrijednosti eksplozivne snage.

#### B5. Finansijska i organizaciona izvodljivost istraživanja

Komisija je mišljenja da će kandidat uz sopstvene napore i podršku Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, obezbijediti kvalitetne organizacione uslove za realizaciju istraživanja neophodnog za izradu doktorske disertacije.

Mišljenje i prijedlog komisije

Nakon uvida u priloženu dokumentaciju, javnog izlaganja i sprovedene diskusije, Komisija je dala pozitivnu ocjenu podobnosti teme doktorske disertacije. Komisija je mišljenja da je kandidat jasno, koncizno i precizno iznio plan istraživanja, obrazložio i opravdao aktuelnost i naučni doprinos teme, kao i da je kandidat pokazao da ima potencijal za samostalno naučno-istraživački rad.

Komisija jednoglasno predlaže Vijeću Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje i Senatu Univerziteta Crne Gore da prihvate ovaj izvještaj i odobre nastavak istraživačkog rada na doktorskoj disertaciji mr Marka Joksimovića pod naslovom " Force-velocity profil, ekscentrični koeficijent iskorišćenja, indeks reaktivne snage i morfološke karakteristike kod elitnih odbojkašica".

**Prijedlog izmjene naslova**

Komisija je saglasna sa predloženom temom

**Prijedlog promjene mentora i/ili imenovanje drugog mentora**

Nema

**Planirana odbrana doktorske disertacije**

Ljetnji semestar, 2024.godine

**Izdvojeno mišljenje**

(popuniti ukoliko neki član komisije ima izdvojeno mišljenje)

Ime i prezime \_\_\_\_\_

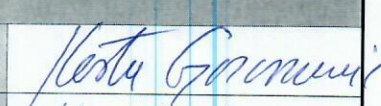
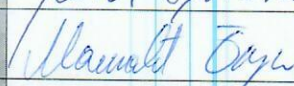
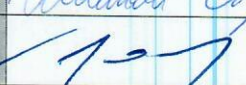
**Napomena**

(popuniti po potrebi)


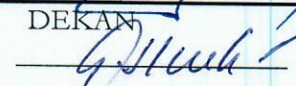
**ZAKLJUČAK**

Predložena tema po svom sadržaju <b>odgovara</b> nivou doktorskih studija	<b>DA</b>	<b>NE</b>
Tema je <b>originalan</b> naučno-istraživački rad koji odgovara međunarodnim kriterijumima kvaliteta disertacije	<b>DA</b>	<b>NE</b>
Kandidat <b>može</b> na osnovu sopstvenog akademskog kvaliteta i stečenog znanja da uz adekvatno mentorsko vođenje realizuje postavljeni cilj i dokaže hipoteze	<b>DA</b>	<b>NE</b>

**Komisija za ocjenu podobnosti teme i kandidata**

Dr Kosta Goranović docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore – predsjednik komisije	
Dr Bojan Mašanović docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore – mentor/član komisije	
Dr Jovica Petković docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore – član komisije	

U Nikšiću,  
(28.4.2023.)

 DEKAN  


### PRILOG

PITANJA KOMISIJE ZA OCJENU PODOBNOSTI DOKTORSKE TEZE I KANDIDATA	
<p>Dr Kosta Goranović docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore – predsjednik komisije</p>	<p>Studija koju planirate da sprovedete treba da obuhvati uzorak vrhunskih sportistkinja a znamo da je malo crnogorskih trenera koji su voljni da dozvole testiranje sportista naročito ovako sveobuhvastno kakvo vi planirate da sprovedete a za koje je potrebno mnogo vremena. Da li smatrate da ćete imati problem da obezbijedite obećani uzorak, tj. da li očekujete probleme po tom pitanju?</p>
<p>Dr Bojan Mašanović docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore – mentor/član komisije</p>	<p>Smatrate li da će ovo istraživanje biti od koristi u praktičnom smislu za sportistkinje sa kojima ćete sprovesti istraživanje s obzirom da se radi o reprezentaciji i da selektor nema vremena da radi sa njima na ovom polju zbog kratkog vremena koje će ih imati na okupu?</p>
<p>Dr Jovica Petković docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore – član komisije</p>	<p>Očekujete li razlike između crnogorskih reprezentativki za parametre koje ćete mjeriti i koji su to parametri?</p>
PITANJA PUBLIKE DATA U PISANOJ FORMI	
(Ime i prezime)	nema
(Ime i prezime)	nema
(Ime i prezime)	nema
ZNAČAJNI KOMENTARI	
Nema	

Na osnovu člana 33 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17) i službene evidencije, a po zahtjevu Joksimović Milovan Marko, izdaje se

## POTVRDA O STUDIRANJU

Student **Joksimović Milovan Marko**, rođen **26-10-1991** godine u mjestu **Bijelo Polje**, opština **Bijelo Polje**, Republika **Crna Gora**, upisan je studijske **2021/22** godine, u **I** godinu studija, kao student koji se **samofinansira** na **akademske doktorske studije**, studijski program **FIZIČKA KULTURA**, koji realizuje **FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE** - Nikšić Univerziteta Crne Gore u trajanju od **3 (tri)** godine sa obimom **180** ECTS kredita.

Studijske **2022/23** godine prijavio je *da sluša 2* predmeta sa **60.00** (šezdeset) ECTS kredita.

Po prvi put iz **II (druge)** godine, prijavio je *da sluša 2* predmeta sa **60.00** (šezdeset) ECTS kredita, što iznosi 100.00% od ukupnog broja ECTS kredita u **II** godinu.

Saglasno Statutu Univerziteta Crne Gore, **Joksimović Milovan Marko** je po prvi put prijavio *da sluša više od 2/3*, odnosno **66,67% (šezdesetšest 67/100 %)**, od ukupnog broja ECTS kredita sa **II** godine i studijske **2022/23** ima status **redovnog studenta** koji se **samofinansira**.

*Uvjerenje se izdaje na osnovu službene evidencije, a u svrhu ostvarivanja prava na: (dječji dodatak, porodičnu penziju, invalidski dodatak, zdravstvenu legitimaciju, povlašćenu vožnju za gradski saobraćaj, studentski dom, studentski kredit, stipendiju, regulisanje vojne obaveze i slično).*



Broj:  
Nikšić, 28.04.2023 godine

SEKRETAR,  


Na osnovu člana 33 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), člana 115 Zakona o visokom obrazovanju ("Službeni list CG", br. 44/14, 52/14, 47/15, 40/16, 42/17, 71/17, 55/18, 3/19, 17/19, 47/19, 72/19, 74/20 104/21) i službene evidencije, a po zahtjevu studenta Joksimović Milovan Marko, izdaje se

## UVJERENJE O POLOŽENIM ISPITIMA

Student **Joksimović Milovan Marko**, rođen **26-10-1991** godine u mjestu **Bijelo Polje**, opština **Bijelo Polje**, Republika **Crna Gora**, upisan je studijske **2021/2022** godine, u **I** godinu studija, kao student koji se **samofinansira** na **doktorske akademske studije**, studijski program **FIZIČKA KULTURA**, koji realizuje **FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE** - Nikšić Univerziteta Crne Gore u trajanju od **3 (tri)** godine sa obimom **180** ECTS kredita.

Student je položio ispite iz sljedećih predmeta:

Redni broj	Semestar	Naziv predmeta	Ocjena	Uspjeh	Broj ECTS kredita
1.	1	METODE ZA ANALIZU PODATAKA U KINEZILOGIJI	"C"	(dobar)	7.00
2.	1	METODOLOGIJA KINEZILOŠKIH ISTRAŽIVANJA	"C"	(dobar)	8.00
3.	1	MOTORIČKO UČENJE	"B"	(vrlodobar)	8.00
4.	1	TEORIJA MJERENJA U KINEZILOGIJI	"C"	(dobar)	7.00
5.	2	ISTRAŽIVAČKI RAD	"A"	(odličan)	15.00
6.	2	ISTRAŽIVANJA U SPORTU	"A"	(odličan)	15.00

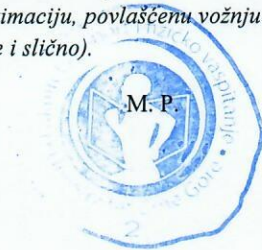
Zaključno sa rednim brojem **6**.

Ostvareni uspjeh u toku dosadašnjih studija je:

- srednja ocjena položenih ispita **"B" (9.13)**
- ukupan broj osvojenih ECTS kredita **60.00** ili **100.00%**
- indeks uspjeha **9.13**.

*Uvjerjenje se izdaje na osnovu službene evidencije, a u svrhu ostvarivanja prava na: (dječji dodatak, porodičnu penziju, invalidski dodatak, zdravstvenu legitimaciju, povlašćenu vožnju za gradski saobraćaj, studentski dom, studentski kredit, stipendiju, regulisanje vojne obaveze i slično).*

Broj:  
Nikšić, 28.04.2023 godine



SEKRETAR,  
*[Handwritten signature]*

Na osnovu člana 8 stav 4, a u vezi sa članom 32a Pravila doktorskih studija, Odbor za doktorske studije, nakon sprovedenog postupka glasanja, na sjednici održanoj 09. i 10. 03. 2023. godine dao je

### SAGLASNOST

I

Da se prihvati prijedlog broj 01/194 od 20. 02. 2023. godine za imenovanje Komisije za ocjenu prijave doktorske disertacije mr Marka Joksimovića, u sastavu: doc. dr Jovica Petković, docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore, doc. dr Bojan Mašanović, docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore, i doc. dr Kosta Goranović, docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore.

### OBRAZLOŽENJE:

Odboru za doktorske studije dostavljen je prijedlog broj 01/194 od 20. 02. 2023. godine za imenovanje Komisije za ocjenu prijave doktorske disertacije mr Marka Joksimovića, u gore navedenom sastavu.

Pravilima doktorskih studija propisano je da Komisija ima, po pravilu, tri člana, od kojih je jedan član mentor. Članovi komisije moraju biti iz naučne/umjetničke oblasti iz koje se doktorska teza predlaže. Uvidom u prijavu teme, zaključeno je da je predložena Komisija formirana u skladu sa Pravilima doktorskih studija.

Nakon sprovedenog postupka glasanja, od ukupno 11 članova Odbora, glasalo je 11 članova – 11 glasova ZA, nije bilo glasova protiv i uzdržanih, utvrđen je prijedlog kao u dispozitivu.

Broj: 01/2-1121/23

Podgorica, 10. 03. 2023. godine



Predsjednik Odbora za doktorske studije

Prof. dr Boris Vukićević, s.r.