



FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA
UNIVERZITET U BEOGRADU

**UTICAJ SPRECIFIČNOG TRENINGA NA MOTORIČKE I
FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI KOD VRHUNSKIH
FUDBALERA**

MASTER RAD

Kandidat: Dunja Jozić

Mentor: Red. prof. dr Vladimir Ilić

Beograd, 2019. Godine



FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA
UNIVERZITET U BEOGRADU

**UTICAJ SPRECIFIČNOG TRENINGA NA MOTORIČKE I
FUNKCIONALNE SPOSODNOSTI KOD VRHUNSKIH
FUDBALERA**

MASTER RAD

Mentor: Red. prof. dr Vladimir Ilić

Članovi komisije:

Red. prof. dr

Red. prof. dr

Kandidat: Dunja Jozić

Datum:

Ocena:

Beograd, 2019. godine

SAŽETAK

Planiranje treninga jeste jedan od ključnih faktora uspešnosti u sportu a ujedno ono daje i pravu sliku kvaliteta trenera.

Cilj ovog rada je utvrđivanje efekata specifičnog treninga u fudbalu na izabrane funkcionalne kao i motoričke sposobnosti fudbalera vrhunskog ranga nakon šestonedelnog trenažnog procesa. Rezultati merenih funkcionalnih i motoričkih sposobnosti dobijeni su korišćenjem “Shuttle run” testa, foto-čelijama WITTY, kao i tenziometrijskom platformom OPTO JUMP NEXT. Istraživanje je obuhvatilo uzorak od ukupno 15 ispitanika, članova istog kluba koji se takmiče u Prvoj ligi Srbije. Testiranje se sastojalo iz tri dela: inicijalno merenje, šestonedelni trenažni proces i finalno merenje.

Varijable istraživanja biće predstavljene osnovnim deskriptivnim parametrima (aritmetička sredina, standardna devijacija) a statistička značajnost, razlika između inicijalnog i finalnog testiranja biće proverena t-testom za zavisne uzorke sa nivoom značajnosti $p < 0.05$.

Nakon obrade i analize podataka došlo se do zaključka da je specifičan šestonedelni trenažni proces uticao na poboljšanje svih praćenih varijabli. Pretpostavka autora ovog istraživanja, da će finalno merenje imati bolje rezultate u odnosu na inicijalno je potvrđena i dokazana.

KLJUČNE REČI

Fudbal/Prva liga Srbije/Funkcionalne sposobnosti/Motoričke sposobnosti/Specifični trening

ABSTRACT

Training plan is one of the crucial factor of success in sports, and at the same time it gives a true picture of the quality of coach.

The aim of this paper is to determine the effects of specific soccer training on selected functional as well as motor skills of top-ranked footballers after a six-week training process. Results of measured functional and motor abilities were obtained using the “Shuttle run” test, WITTY photo-cells and tensiometric platform, OPTO JUMP NEXT. The survey included a sample of a total of 15 respondents, members of the same club competing in the First League of Serbia. The testing consisted of three parts: an initial measurement, a six-week training process, and a final measurement.

The study variables will be represented by basic descriptive parameters (arithmetic mean, standard deviation) and for statistical significance, the difference between initial and final testing will be measured by a t-test for dependent samples with a significance level of $p < 0.05$.

After processing and analyzing the data, it was concluded that a specific six-week training process influenced the improvement of all the variables monitored. The authors' assumption that the final measurement will have better results than the initial measurement has been confirmed and proven.

KEY WORDS

Soccer / First League of Serbia / Functional abilities / Motor skills / Specific training

SADRŽAJ:

1.0	UVOD	6
2.0	TEORIJSKI OKVIR RADA	8
2.1	Motoričke sposobnosti fudbalera	8
2.1.1	Koordinacija	8
2.1.2	Agilnost	9
2.1.3	Ravnoteža	9
2.1.4	Eksplozivna snaga.....	10
2.1.5	Fleksibilnost	11
2.1.6	Frekvencija pokreta.....	11
2.2	Funkcionalne sposobnosti fudbalera	11
2.2.1	Aerobne sposobnosti fudbalera.....	12
2.2.2	Anaerobne sposobnosti fudbalera	12
3.0	PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA	14
4.0	HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	15
5.0	METODE ISTRAŽIVANJA	16
5.1	Uzorak ispitanika.....	16
5.2	Uzorak varijabli.....	16
5.2.1	Baterija testova:	16
5.3	Prikazi mezociklusa	18
5.3.1	Trening za razvoj snage	19
5.3.2	Trening za razvoj aerobnog kapaciteta	19
5.3.3	Trening za razvoj brzine.....	19
5.3.4	Trening za razvoj brzinske izdržljivosti.....	20
5.3.5	Trening za razvoj fleksibilnosti	20
5.4	Statistička obrada podataka.....	20
6.0	REZULTATI	21
7.0	DISKUSIJA.....	28
8.0	ZAKLJUČAK	30
9.0	LITERATURA.....	31

1.0 UVOD

Fudbal, sportska kolektivna igra koju mnogi smatraju najvažnijom sporednom stvari na svetu. Prisutna je u preko 200 zemalja, a dostupna u svim uzrastima i za oba pola. Igra se na travnatoj podlozi a jedini potreban rekvizit jeste fudbalska lopta. Golovi se nalaze na užem kraju terena a cilj je da lopta završi u голу koristeći se bilo kojim delom tela osim ruku. Ekipu čini 11 igrača i oni teže ka prethodno pomenutom cilju igre. Savremena fudbalska igra razvila se u Engleskoj posle stvaranja prvog fudbalskog saveza 1863. godine. Prva pravila datiraju iz iste godine, a sa manjim promenama održala su se i do danas. (Aleksić, 2006)

Fudbal je visokointenzivan, acikličan, polistrukturalan sport, koji se igra na nivou anaerobnog praga. On je sportska igra u kojoj učestvuje 11 igrača veoma različitih strukturnih zahteva. Kada bismo samo pogledali razliku pređene distance u poslednjih 30 godina, možemo učiti da se ona povećala tri puta. Da bi fudbaler mogao da savlada sve zahteve koje mu igra postavlja mora da poseduje zavidan nivo izdržljivosti (aerobne-aciklične, oksidativne i anaerobne, laktatne i alaktatne komponente), snage (maksimalne, eksplozivne, brzinske), brzine (startna brzina, brzina reakcije, maksimalna brzina), koordinacije, agilnosti i gipkosti. Vrhunski fudbaler u toku jedne utakmice pređe od 8400 do 14 300 metara, napravi oko 1200 do 1400 promena različitih aktivnosti, oko 700 okreta, 120 do 200 sprinteva, oko 20 skokova, oko 50 zaustavljanja i 10 do 20 uklizavanja. Takođe napravi oko 1250 do 1550 trkačkih akcija, od 90 do 120 bočnih kretanja i 15 do 40 kretanja sa posedom lopte. Relativna maksimalna potrošnja kiseonika iznosi od 60 do 67 ml/kg/min. (Calleja-Gonzalez, 2017)

Za uspešno igranje fudbala veoma je značajno posedovanje određenih motoričkih sposobnosti. Analizom fudbalske igre, može se zaključiti da su zahtevi današnje savremene igre da igrač može i brzo i dugo da trči, da brzo menja svoj pravac kretanja, visoko skoči, da sa lakoćom uradi i najkomplikovanije elemente fudbalske tehnike i na kraju da ima precizne šuteve glavom i nogom kako levom, tako i desnom. U pogledu specifičnih zahteva, fudbalsku igru karakteriše specifično gibanje donjih ekstremiteta kojim se reguliše kretanje lopte (primanje, dodavanje, vođenje, oduzimanje), a takođe i gibanje trupa i snažni udarci po lopti i nogom i glavom. (Molnar, 2007)

U ovoj igri dominantno se koriste donji ekstremiteti, međutim potrebna je razvijenost svih mišićnih grupa proporcionalno, s tim da je najveće opterećenje prisutno na privodiocima natkolenice, opružačima i pregibačima natkolenice. Kao i svaki drugi sport u kojem dolazi do kontakta među igračima, i fudbal je veoma podložan različitim vrstama povreda (Domingues, 2013). U Evropi je

utvrđeno da 50-60% svih sportskih povreda odlazi u fudbal, a da je 3.5 – 10 % svih povreda koje se leče u bolnicama posledica fudbala (Smodlaka, 1980). Najčešće povrede jesu skočni zglob kao i zglob kolena (Macura, 2017).

Ono što je primećeno u fudbalu jeste da prosek starosti fudbalera vrhunskih ekipa raste, odnosno da je prosek starosti ekipe vrhunskih svetkih klubova u odnosu na manje uspešne veći. Jedna od pretpostavki jeste iskustvo igrača sa kojim se kvalitet povećava. Najduži sportski staž imaju golmani, verovatno zbog same prirode njihove pozicije, odnosno zbog manjeg povređivanja golmana a ujedno i sama pozicija zahteva dugo iskustvo radi povećanja kvaliteta. (Ostojic, S. M. 2003).

Celokupni sistem dugoročne pripreme sportista treba posmatrati kao zaokruženi proces formiranja i usavršavanja njihove kretne tehnike, fizičkih sposobnosti i psihičkih svojstava (Milišić, 2003). To je višegodišnji i višefazni proces usmeren ka postizanju maksimalnih rezultata (Koprivica, 2013). Jedan od osnovnih zadataka ovog procesa jeste konstantno postizanju novih adaptacija uz kontrolisano povećanje zahteva u skladu sa psihičkim i fizičkim nivoom zrelosti.

2.0 TEORIJSKI OKVIR RADA

2.1 Motoričke sposobnosti fudbalera

Motorička ili fizička sposobnost je sposobnost da se izvrši određena fizička aktivnost na zadovoljavajući način pri čemu ograničavajući faktor ne sme da bude nesavladana ili nedovoljno poznata tehnika izvođenja određene fizičke aktivnosti (Stojiljković, S. i sar., 2005). U osnovi motoričke sposobnosti jeste efikasnost organskih sistema, primarno nervno-mišićnog sistema koji je odgovoran za trajanje, intenzitet aktivnosti kao i za regulisanje kretanja. Motoričke sposobnosti se razvijaju postepeno a sam proces je dugotrajan.

Trenažnim procesom moguće je poboljšati tj. razviti sve funkcionalne i motoričke sposobnosti sportista u zavisnosti od ciljanog – željenog stanja (Mihajlović, I. 2008).

One mogu da se procenjuju i da se mere uz pomoć različitih testova i sredstava u zavisnosti od uzrasta kao i trenažnog doba i faze takmičarske aktivnosti. Motoričke sposobnosti koje se najčešće procenjuju i mere kod fudbalera jesu:

1. Koordinacija
2. Agilnost
3. Ravnoteža
4. Eksplozivna snaga
5. Fleksibilnost
6. Frekvencija pokreta

2.1.1 Koordinacija

Koordinacija predstavlja sposobnost upravljanja pokretima celog tela ili delova tela u vremenu i prostoru. Razvija se već od najranijeg doba a usko je povezana sa agilnošću, preciznošću, ravnotežnom, osećajem za ritam, kinestezijom i reakcijom na vidne i slušne nadražaje. Koordinacija je međusobna povezanost i delovanje nervnog sistema i skeletnog mišićnog sistema u izvođenju svrsishodnog motoričkog zadatka. (Calleja-Gonzalez, 2017).

U fudbalu je koordinacija jedna od krucijalno važnih sposobnosti zbog samog zahteva igre. Osim koordinacija donjih ekstremiteta važan je koordiniran rad i gornjih zbog efikasnosti trčanja kao i

boljoj kontroli. Dobro koordiniran rad gornjih ekstremiteta može značakno doprineti visini vertikalnog skoka, otprilike 10% (Harman i sar., 1990).

Najčešće korišćeni testovi jesu:

- Slalom trčanje sa loptom
- Slalom trčanje bez lopte
- Bangsbo

2.1.2 Agilnost

Agilnost predstavlja sposobnost promene pravca bez promene brzine kao i sposobnost usporavanja odnosno ubrzanja uz zadržavanje kontrole tela.

U kompleksnom sportu kao što je fudbal vidljiva je česta promena pravca, u proseku oko 1000 do 1400 promena po utakmici. Motorički je veoma kompleksna a objedinjuje sposobnosti dinamičke ravnoteže, koordinacije, eksplozivnu snagu tipa brzine, kao i promenu pravca kretanja. Prilikom testiranja važno je da bude sport-specifična. (Calleja-Gonzalez, 2017)

Najčešće korišćeni testovi:

- T-test
- Test 96369 sa okretom za 180 stepeni
- Test 96369 napred-nazad

2.1.3 Ravnoteža

Ravnoteža je jedna od bazičnih motoričkih sposobnosti koju karakteriše održavanje balansa tela u stanju mirovanja ili kretanja. Za ovu sposobnost posebno zaduženje ima vestibulatorni aparat. Ravnoteža kao bazična motorička sposobnost je konstantno prisutna u fudbalu a veoma je važna za stabilnost. Sposobnost održavanja ravnoteže je direktna prevencija od povreda do koje veoma često

dolazi zbog njene slabije razvijenosti. Neki od karakterističnih pokreta za fudbal kao što su šut zahtevaju posebno dobru ravnotežu radi što veće efikasnosti i preciznosti. Najčešće korišćen test:

-Flamingo test

2.1.4 Eksplozivna snaga

Eksplozivna snaga jeste ispoljavanje što veće sile u što kraćem vremenskom intervalu. Eksplozivna snaga je jedna od determinanti uspešnosti u svim aktivnostima koje zahtevaju ispoljavanje maksimalne mišićne sile u što kraćoj jedinici vremena (Newton i Kreamer, 1994).

Eksplozivna snaga tipa sprinta, skočnosti, bacanja ili udarca je sposobnost izvođenja brzih (eksplozivnih) pokreta u što kraćem vremenu a umor ne sme da ima uticaj. To je pretežno urođena sposobnost i svoj maksimum dostiže između 20. i 22. godine. (Calleja-Gonzalez, 2017)

S obzirom na to da brojne kretne aktivnosti zahtevaju veliko ispoljavanje snažnih sposobnosti snaga jeste motorička sposobnost koja zaslužuje posebnu pažnju u toku trenažnog ciklusa. Utvrđeno je da postoji visoka korelacija između brzine trčanja na 10 i 30 metara i snage kao i visina skoka fudbalera. (Calleja-Gonzalez, 2017)

Postoje dva mehanizma povećanja snage. Jedan je na račun hipertrofije dok je drugi nervna adaptacija. U zavisnosti od trenažnog ciklusa i samog stanja sportiste primenjuje se neki od navedenih metoda. Najčešće se primenjuje kombinacija u zavisnosti od perioda trenažnog ciklusa.

Pri sprovođenju testova za procenu eksplozivne snage tipa sprinta najpreciznije je koristiti se foto-čelijama. Najčešći testovi:

-Trčanje na 5 metara

-Trčanje na 10 metara

-Trčanje na 20 metara

Pri sprovođenju testova za merenje eksplozivne snage tipa skočnosti, najpreciznije je koristiti se tenziometrijskom platformom. Najčešći testovi:

-Squat jump – skok bez pripreme

- Counter movement jump – skok s pripremom
- Repeat jumps – 5 skokova iz stopala

2.1.5 Fleksibilnost

Fleksibilnost predstavlja sposobnost izvođenja maksimalne amplitude pokreta u jednom zglobu ili nizu zglobova. Samo fudbaler sa optimalno razvijenom gipkosti može da razvije ostale motoričke sposobnosti u punom potencijalu, posebno u svim tipovima eksplozivne snage (skok, sprint, bacanja). Fleksibilniji igrači igraju ekonomičnije i racionalnije a imaju i manju mogućnost povređivanja. (Calleja-Gonzalez, 2017) Najčešći testovi:

- Prednji pretklon
- Iskret palicom
- Prednoženje iz ležanja
- Zanoženje iz ležanja
- Ekstenzija stopala

2.1.6 Frekvencija pokreta

Motorička sposobnost frekvencije pokreta definiše se kao sposobnost izvođenja pokreta sa konstantnom amplitudom i maksimalnom frekvencijom, a odgovorna je za mogućnost izvođenja naizmeničnih pokreta sa što većom brzinom. Prilikom testiranja izvodi se zasebno za gornje i donje ekstremitete (Calleja-Gonzalez, 2017). Najčešći testovi:

- Taping rukom
- Taping nogom

2.2 Funkcionalne sposobnosti fudbalera

Funkcionalne sposobnosti označavaju efikasnost energetske procesa u organizmu a odnose se na efikasnost aerobnih i anaerobnih funkcionalnih mehanizama. Osnovni energetski procesi jesu

aerobni i anaerobni proces, oni se u fudbalu međusobno prožimaju i oba su veoma značajna za samu uspešnost sportiste. (Calleja-Gonzalez, 2017)

2.2.1 Aerobne sposobnosti fudbalera

Aerobna sposobnost predstavlja maksimalnu količinu kiseonika koju ćelije mogu da iskoriste za obavljanje oksidativnih procesa tokom fizičke aktivnosti. Mera maksimalnog aerobnog kapaciteta jeste maksimalna potrošnja kiseonika (VO_{2max}). U poslednjih nekoliko decenija utvđena je visoka povezanost ovog parametra sa uspešnosti u fudbalu jer on utiče na pretrčanu distancu, brzinu oporavka kao i na broj pretrčanih distanci visokog intenziteta. Metode koje se koriste za razvoj ovog parametra jesu kontinuirane i intrervalne. Kontinuiranim tipom se poboljšava kapilarizacija kao i oksidativni procesi mišića dok je kod intervalnog metoda akcenat na unapređenju srčanog mišića. Ovaj tip treninga je preuzet iz atletike. Najčešće primenjivane metode razvoja VO_{2max} intervalnog tipa u fudbalu jesu Billat i Hoff-Helgerud metod.

U okviru aerobnog kapaciteta, na osnovu pulsa, u fudbalu postoje četiri zone:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Regenerativna zona | <135 otkucaja u minuti |
| 2. Zona ekstenzivnog aerobnog treninga | 135-157 otkucaja u minuti |
| 3. Zona intenzivnog aerobnog treninga | 157-178 otkucaja u minuti |
| 4. Zona maksimalne potrošnje kiseonika | >178 otkucaja u minuti |

Postoje laboratorijski i terenski testovi za procenu i merenje aerobnog kapaciteta, od terenskih su najčešće primenjivani:

-Kuperov test

-Shuttle run test (Beep test)

2.2.2 Anaerobne sposobnosti fudbalera

Anaerobna sposobnost predstavlja sposobnost stvaranja energije bez prisustva kiseonika i on prvenstveno zavisi od anaerobnih izvora energije adenzin-tri-fosfat (ATP), kreatin-fosfat (CP) i mišićnog glikogena. Takođe zavisi i od enzimske efikasnosti i puferskog kapaciteta. U odnosu na aerobni kapacitet ovde se govori o supramaksimalnim opterećenjima pri čemu se stvaraju laktati i

kiseonički dug. Anaerobni izvori poseduju veću energetska moć a to jeste razlog zbog čega anaerobni izvori dominiraju kada je sportista u radu koji zahteva ispoljavanje sile ili brzine. Njihov energetski kapacitet je znatno manji u odnosu na aerobni (Calleja-Gonzalez, 2017).

Vrhunski fudbaler ostvari oko 150 - 200 aktivnosti maksimalnog ili submaksimalnog opterećenja. Fudbal je sport u kojem je dominantan aerobni režim ali uspešnost većim delom zavisi upravo od anaerobnog režima jer ga karakterišu brojni kratki sprintevi, brze promene pravca, uklizavanje, skokovi, šutevi...

3.0 PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA

Predmet ovog istraživanja jeste utvrđivanje kako specifičan šestonedeljni trenažni proces utiče na poboljšanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti kod fudbalera.

Cilj ovog istraživanja je da se kod fudbalera prvog tima, utvrde razlike u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima pre i posle specifičnog šestonedelnog trenažnog procesa, odnosno razlike u nivou ispoljavanja maksimalne eksplozivne sile, brzine trčanja, visine maksimalne potrošnje kiseonika.

Zadatak

- Merenje funkcionalnih i motoričkih sposobnosti fudbalera
- Nakon sprovedenog šestonedelnog trenažnog ciklusa ponovno merenje funkcionalnih i motoričkih sposobnosti fudbalera
- Statistički obraditi podatke
- Interpretirati dobijene podatke

4.0 HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

U odnosu na postavljeni predmet, cilj i zadatke ovog rada definisane su sledeće hipoteze:

H1 – Specifičan šestonedeljni trenažni proces će dovesti do statistički značajnog povećanja maksimalne potrošnje kiseonika.

H2 - Specifičan šestonedeljni trenažni proces će dovesti do statistički značajnog povećanja brzine trčanja na 5 metara.

H3 - Specifičan šestonedeljni trenažni proces će dovesti do statistički značajnog povećanja brzine trčanja na 20 metara.

H4 - Specifičan šestonedeljni trenažni proces će dovesti do statistički značajnog povećanja brzine trčanja na 20 metara sa 10 metara zaleta.

H5 - Specifičan šestonedeljni trenažni proces će dovesti do statistički značajnog povećanja vertikalnog skoka .

H6 - Specifičan šestonedeljni trenažni proces će dovesti do statistički značajnog povećanja unilateralnog vertikalnog skoka kako levog tako i desnog donjeg ekstremiteta.

5.0 METODE ISTRAŽIVANJA

5.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je 15 odraslih osoba muškog pola starosti između 19 i 32 godine, koji se takmiče u fudbalskoj Prvoj ligi Srbije. Svi ispitanici su igrali za FK "Proleter" u Novom Sadu i u trenažnom procesu su najmanje 10 godina.

5.2 Uzorak varijabli

Za potrebu ovog rada primenjena je baterija testova za procenu i merenje funkcionalnih i motoričkih sposobnosti koje utiču na kvalitet igrača u fudbalu.

5.2.1 Baterija testova:

1. Test za procenu aerobne sposobnosti "Shuttle run" test, izraženo u ml/kg/min.

"Shuttle run" ili "Beep" test jeste terenski test za procenu aerobne izdržljivosti. Sve što je potrebno jeste markacija za oznaku razdaljine od 20 metara (čunj, obruč, linija) kao i zvučni signal aplikacije ovog testa. Početna brzina jeste 8 km/h i ona se progresivno povećava svakog minuta za 0.5 km/h. Važno je tačno na zvučni signal stići do linije, ni pre a ni kasnije. Ukoliko ispitanik ne stigne na vreme test se zaustavlja i beleži se postignut rezultat. Na osnovu rezultata moguće je proceniti maksimalnu potrošnju kiseonika (VO_{2max}).

2. Test za procenu visine vertikalnog skoka, maksimalni skok s pripremom (maximal countermovement jump) koristeći tenzimetrijsku platformu, OPTO JUMP NEXT (MicroGate, Italy), izraženo u centimetrima

Pri izvođenju maksimalnog skoka s pripremom ruke se ne izoluju već su u funkciji zamaha, radi postizanja maksimalne visine skoka. Sportista stoji uspravno nekoliko sekundi na tenziometrijskoj platformi, spušta se u poziciju polučučnja, ugao između potkoletice i natkolenice je oko 90 stepeni te bez zaustavljanja izvodi maksimalan vertikalni skok uključujući i rad ruku, a zatim doskok fleksijom u zglobu kolena ponovno zauzima početni položaj, a ono što je važno napomenuti jeste da ispitanik ostane miran nakon doskoka nekoliko sekundi. Merenje se odvija 3 puta, nakon zagrevanja. Prvi se ne izvodi maksimalno dok u druga dva pokušaja igrači daju svoj maksimum. Odmor između dva ponavljanja je 3-4 minute.

3. Test za procenu visine unilateralnog vertikalnog skoka, skok iz čučnja s pripremom na jednoj nozi (one-legged countermovement jump), koristeći tenziometrijsku platformu, OPTO JUMP NEXT (MicroGate, Italy), izraženo u centimetrima

Skok se izvodi iz statičnog položaja na jednoj nozi. Ruke fudbalera su fiksirane u položaju na kukovima a noga kojom se skok izvodi je u polučučnju, ugao između natkolenice i potkolenice je oko 90 stepeni. Sportista izvodi maksimalan skok na jednoj nozi a zatim doskače na istu nogu sa laganom amortizacijom odnosno fleksijom u zglobu kolena. Ono što je važno napomenuti jeste da ispitanik ostane miran nakon doskoka nekoliko sekundi. Merenje se odvija 3 puta, nakon zagrevanja. Prvi se ne izvodi maksimalno dok u druga dva pokušaja igrači daju svoj maksimum. Odmor između dva ponavljanja je 3-4 minute.

4. Test za merenje brzine trčanja na 5 metara, merene foto-čelijama WITTY (MicroGate, Italy), izraženo u sekundama.

Pri izvođenju brzine trčanja na 5 metara fudbaler se nalazi odmah iza oznake koja označava mesto polaska. (iza foto-čelija) u položaju visokog starta. Fudbaler ne kreće na znak već svojevolejno kada je spreman. Važno je napomenuti da ruka ne sme da prelazi vazдушnu liniju oznake starta pre starta jer se tada foto-čelije aktiviraju. Merenje se odvija 3 puta, nakon zagrevanja. Prvi se ne izvodi maksimalno dok u druga dva pokušaja igrači daju svoj maksimum. Odmor između dva ponavljanja je 3-4 minute.

5. Test za merenje brzine trčanja na 20 metara, merene foto-čelijama WITTY (MicroGate, Italy), izraženo u sekundama.

Pri izvođenju brzine trčanja na 20 metara fudbaler se nalazi odmah iza oznake koja označava mesto polaska, (iza foto-čelija) u položaju visokog starta. Fudbaler ne kreće na znak već svojevolejno kada je spreman. Važno je napomenuti da ruka ne sme da prelazi vazдушnu liniju oznake starta pre starta jer se tada foto-čelije aktiviraju. Merenje se odvija 3 puta, nakon zagrevanja. Prvi se ne izvodi maksimalno dok u druga dva pokušaja igrači daju svoj maksimum. Odmor između dva ponavljanja je 4-5 minuta.

6. Test za merenje brzine trčanja na 20 metara leteći, merene foto-čelijama WITTY (MicroGate, Italy), izraženo u sekundama.

Pri izvođenju brzine trčanja na 20 metara leteći, fudbaler se nalazi 10 metara iza foto-ćelija, iza oznake koja označava mesto polaska, u položaju visokog starta. Fudbaler ne kreće na znak već svojevolejno kada je spreman. Merenje se odvija 3 puta, nakon zagrevanja. Prvi se ne izvodi maksimalno dok u druga dva pokušaja igrači daju svoj maksimum. Odmor između dva ponavljanja je 4-5 minuta.

5.3 Prikazi mezociklusa

Trenažnog proces koji je trajao šest nedelja odnosno šest mikrociklusa prikazan je u tabeli 1. Ukupno je odrađeno 64 treninga, Ukupan broj treninga snage jeste 24 i on se održavao u poslepodnevnim časovima. Trening aerobnog kapaciteta održavao se u prepodnevnim časovima i postepeno se smanjivao, u toku mezociklusa održan je 21. dok se broj treninga brzinske izdržljivosti postepeno povećavao kroz mikrocikluse. Broj treninga brzine održavao se 2 puta nedeljno u toku celog trenažnog ciklusa osim u prvom mikrociklusu kada joj se nije pridavala posebna pažnja. Na fleksibilnosti se radilo svakodnevno kako dinamičkoj tako i statičkoj. Broj treninga tehnike i taktike se održao 31. Trening tehnike i taktike je često planiran tako da se obuhvati i rad na određenim energetske sistemima i specifično na nekoj od motoričkih sposobnosti. Broj trening-utakmica je 2 u toku mezociklusa i one su bile prijateljske.

Tabela 1. Prikaz rada šestonedeljnog trenažnog ciklusa

Mikrociklusi	1	2	3	4	5	6	Ukupno
Broj dana	6	6	6	6	6	6	36
Broj treninga	10	10	12	12	10	10	64
Broj utakmica	/	/	/	/	1	1	2
Broj treninga snage	4	4	4	4	4	4	24
Broj treninga aerobnog kapaciteta	6	5	4	3	2	1	21
Broj treninga brzinske izdržljivosti	/	/	2	3	4	5	14
Broj treninga brzine	/	2	2	2	2	2	10
Broj treninga fleksibilnosti	6	6	6	6	6	6	36
Broj treninga tehnike i taktike	4	5	5	5	6	6	31

5.3.1 Trening za razvoj snage

U zavisnosti od perioda odnosno od tekućeg mikrociklusa trening snage se umnogome menjao. Trenažni ciklus je započet sa anatomskom adaptacijom na kojoj se radilo prvi i drugi mikrociklus. Treći i četvrti mikrociklus je služio za rad na hipertrofiji te se postepeno prelazilo u manji broj ponavljanja odnosno na submaksimalnu i maksimalnu snagu. Trenažni proces se završio sa specifičnom eksplozivnom snagom. Treninzi su se sprovodili na terenu kao i u teretani u zavisnosti od samog koncepta treninga snage kao i od prethodnog zamora i karaktera treninga. Važno je napomenuti da je za razvoj eksplozivne slege veoma važno biti odmoran te su se treninzi za razvoj spomenute sposobnosti radili kada su igrači bili potpuno odmorni.

5.3.2 Trening za razvoj aerobnog kapaciteta

Treninzi aerobnog kapaciteta održavani su na pomoćnom terenu stadiona FK "Proleter" čiji obim iznosi 320 metara. Ekipa je svega nekoliko dana imala pauzu posle završene polu-sezone stoga su zahtevi bili nešto viši. Aerobni deo trenнга se uglavnom sprovodio kroz tehničko-taktički trening, uključujući razne poligone, igra na ograničenoj površini terena i slično. Primenjivali su se i ciklični i intervalni metod treninga. Metode su se menjale kroz mikrocikluse. Zagrevanje igrača se uglavnom sprovodilo kroz lagana trčanja uz vođenje i dodavanje loptom, najčešeg trajanja od 8 do 10 minuta. Nakon toga bi uspedilo dinamičko istezanje kroz fudbal-specifične vežbe, najčešeg trajanja 5-8 minuta a potom glavni deo treninga. Kondicioni trener je posedovao samo jedan pulsmetar te je igračima detaljno objašnjeno kako treba da se osećaju prilikom treninga da bi bili u odgovarajućoj zoni. Za razvoj aerobnog kapaciteta često su primenjivani metodi treninga intervalnog tipa kao što su Hoff-Hegelrud i Billat metod. Intervali su se u zavisnosti od dana u nedelji, prethodnih zahteva treninga kao i trenutnog zamora i stanja fudbalera menjali i progresivno rasli.

5.3.3 Trening za razvoj brzine

Trening za razvoj brzine se sprovodio u svim mikrociklusima ovim u prvom dva puta nedeljno. Ono što je veoma važno napomenuti jeste da igrači moraju da budu potpuno odmorni kada se radi na ovoj motoričkoj sposobnosti jer inače nije moguće dovesti do nadopterećenja a zatim i do superkompenzacije.

Korišteni rekviziti jesu gume kojima je pružen otpor fudbalerima. Treninzi su se sprovodili u prepodnevnom časovima, u prvom delu glavnog dela treninga u prvoj polovini nedelje kada je centralni nervni sistem bio odmoran kao i samo telo fudbalera.

5.3.4 Trening za razvoj brzinske izdržljivosti

Trening za razvoj brzinske izdržljivosti se sprovodio od trećeg do šestog mikrociklusa.

Trening se sastojao od trčanja raznih deonica maksimalnog ili skoro maksimalnog intenziteta u trajanju od 20 sekundi do 3 minute. To je intervencija gde se značajno aktivira anaerobni glikolitički izvor energije te je koncentracija laktata veoma velika. Najčešće primenjivan trening za razvoj brzinske izdržljivosti jeste Repeated Sprint Ability-RSA odnosno sposobnost ponavljanja perioda aktivnosti maksimalnog intenziteta sa periodima oporavka.

5.3.5 Trening za razvoj fleksibilnosti

Trening za razvoj fleksibilnosti kako dinamičke tako i statičke se sprovodio svakodnevno. Na početku treninga se radilo na dinamičkoj fleksibilnosti dok je statička karakterisala kraj treninga. Ona ne zahteva poseban odmor te se na njoj radilo i nekoliko puta na dnevnom nivou.

5.4 Statistička obrada podataka

Varijable istraživanja biće predstavljene osnovnim deskriptivnim pokazateljima, radi dobijanja osnovne mere centralne tendencije (MEAN), mera disperzije – standardne devijacije i koeficijenta varijacije (STDEV, CV%), isto tako i za dobijanje mera raspona rezultata – minimum i maksimum (MIN, MAX). a statistička značajnost razlika između rezultata na inicijalnom i finalnom merenju biće proverena t-testom za zavisne uzorke. Sve analize su izvršene korišćenjem Microsoft Office Excel 2013 i IBM SPSS v23.0.

6.0 REZULTATI

Tabela 2. Rezultati “Shuttle run” testa na inicijalnom i finalnom merenju

Ime i prezime	18.01.2018.	03.03.2018.
1. N. S.	58.6	63.3
2. R. V.	60.5	62
3. K. S.	48.6	60.7
4. M. M.	55.1	60.7
5. L. M.	55.4	57.1
6. M. Z.	54.6	59.4
7. J. Ž.	52.9	59.4
8. P. V.	54.9	59.1
9. Š. S.	53.2	59.1
10. C. M.	56	57.7
11. Č. S.	58	58
12. A. A.	46.8	54.0
13. N. D.	48.6	53.5
14. L. Z.	47.4	50.2
15. T. N.	43.7	43.7
MIN	43.7	43.7
MAX	60.5	63.3
MEAN	52.95	57.19
STDEV	4.88	5.05
CV	9.21%	8.84%
T-TEST	0.00345	

Tabela 2. Rezultati “Shuttle run” testa na inicijalnom i finalnom merenju. Dobijeni rezultati izraženi su ml/kg/min. Prikazan je minimum, maksimum, prosečna vrednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije kao i t-test.

Tabela 3. Rezultati testa maksimalnog skoka s pripremom (maximal countermovement jump) na inicijalnom i finalnom merenju

Ime i prezime	18.01.2018.	03.03.2018.
1. A. A.	64.53	72.60
2. T. N.	72	70.49
3. C. M.	65.06	69.79
4. N. D.	63.11	66.86
5. K. S.	65.41	66.12
6. M. M.	60.32	64.53
7. R. V.	58.44	63.82
8. M. Z.	60.67	62.07
9. Č. S.	58.73	62.07
10. Š. S.	61.18	61.18
11. L. Z.	54.29	59.99
12. J. Ž.	54.95	59.46
13. L. M.	61.18	58.95
14. N. S.	53.18	57.94
15. P. V.	52.15	54.85
MIN	52.15	54.85
MAX	65.41	72.60
MEAN	60.35	63.38
STDEV	5.35	5.03
CV	8.87%	7.94%
TTEST	0.00051	

Tabela 3. Rezultati maksimalnog skoka s pripremom (maximal countermovement jump) na inicijalnom i finalnom merenju. Dobijeni rezultati izraženi su centimetrima. Prikazan je minimum, maksimum, prosečna vrednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije kao i t-test.

Tabela 4. Rezultati skoka iz čučnja s pripremom na jednoj nozi (one-legged countermovement jump) na inicijalnom i finalnom merenju

Leva noga		
Ime i prezime	18.01.2018.	03.03.2018.
1. A. A.	33.60	47.98
2. M. Z.	35.68	39.08
3. T. N.	39.21	38.93
4. L. M.	35.15	36.75
5. Š. S.	37.84	35.96
6. L. Z.	33.98	35.96
7. K. S.	37.15	35.56
8. M. M.	35.81	33.98
9. C. M.	31.96	32.97
10. R. V.	32.44	32.72
11. N. D.	30.75	31.83
12. N. S.	23.90	30.72
13. Č. S.	31.22	29.63
14. P. V.	24.17	27.72
15. J. Ž.	22.00	24.66
MIN	22	24.66
MAX	39.21	47.98
MEAN	32.32	34.30
STDEV	5.24	5.52
CV	16.22%	16.08%
TTEST	0.04516	

Tabela 4. Rezultati skoka iz čučnja s pripremom na jednoj nozi (one-legged countermovement jump), na inicijalnom i finalnom merenju (leva noga). Dobijeni rezultati izraženi su u centimetrima. Prikazan je minimum, maksimum, prosečna vrednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije kao i t-test.

Tabela 5. Rezultati skoka iz čučnja s pripremom na jednoj nozi (one-legged countermovement jump) na inicijalnom i finalnom merenju

Desna noga		
Ime i prezime	18.01.	03.03.2018.
1. A. A.	31.22	45.85
2. Š. S.	38.12	40.47
3. C. M.	35.56	37.31
4. T. N.	42.02	36.52
5. L. M.	33.98	36.09
6. M. Z.	34.39	36.09
7. M. M.	30.23	35.43
8. L. Z.	32.97	35.30
9. J. Ž.	29.40	33.73
10. K. S.	33.98	32.83
11. N. S.	28.08	32.08
12. N. D.	30.11	31.12
13. P. V.	27.04	30.11
14. Č. S.	30.72	29.98
15. R. V.	29.75	27.14
MIN	29.40	27.14
MAX	42.02	45.85
MEAN	32.50	34.67
STDEV	3.98	4.61
CV	12.25%	13.29%
TTEST	0.0399	

Tabela 5. Rezultati skoka iz čučnja s pripremom na jednoj nozi (one-legged countermovement jump), na inicijalnom i finalnom merenju (desna noga). Dobijeni rezultati izraženi su u centimetrima. Prikazan je minimum, maksimum, prosečna vrednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije kao i t-test.

Tabela 6. Rezultati brzine trčanja na 5 metara nainicijalnom i finalnom merenju

Ime i prezime	18.01.18.01.2018..	03.03.2018.
1. M. Z.	0.91	0.86
2. N. D.	1.04	0.88
3. L. M.	1.02	0.89
4. P. V.	1.15	0.89
5. T. N.	0.95	0.89
6. K. S.	1.09	0.93
7. Š. S.	1.01	0.95
8. R. V.	1.01	0.97
9. N. S.	1.03	0.98
10. Č. S.	1.03	0.99
11. L. Z.	1.14	0.99
12. A. A.	1.04	1.01
13. M. M.	1.05	1.01
14. C. M.	1.00	1.02
15. J. Ž.	1.00	1.03
MIN	1.14	1.03
MAX	0.91	0.86
MEAN	1.03	0.95
STDEV	0.06	0.06
CV	6.03%	6.09%
TTEST	0.00077	

Tabela 6. Rezultati brzine na 5 metara na incijalnom i finalnom merenju. Dobijeni rezultati izraženi su sekundama. Prikazan je minimum, maksimum, prosečna vrednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije kao i t-test.

Tabela 7. su prikazani rezultati brzine trčanja na 20 metara, na inicijalnom i finalnom merenju

Ime i prezime	18.01.2018.	03.03.2018.
1. M. Z.	2.92	2.80
2. L. M.	2.96	2.81
3. N. D.	2.98	2.82
4. C. M.	2.88	2.84
5. T. N.	2.90	2.85
6. Š. S.	2.87	2.87
7. Č. S.	2.96	2.89
8. N. S.	3.03	2.90
9. K. S.	2.94	2.91
10. R. V.	2.99	2.95
11. P. V.	3.20	2.96
12. M. M.	2.96	2.96
13. J. Ž.	3.05	2.98
14. A. A.	2.94	3.00
15. L. Z.	3.18	3.06
MIN	3.18	3.06
MAX	2.92	2.80
MEAN	2.98	2.91
STDEV	0.10	0.08
CV	3.26%	2.64%
TTEST	0.00076	

Tabela 7. Rezultati brzine na 20 metara na inicijalnom i finalnom merenju. Dobijeni rezultati izraženi su u sekundama. Prikazan je minimum, maksimum, prosečna vrednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije kao i t-test.

Tabela 8. Rezultati brzine trčanja na 20 metara leteći, na inicijalnom i finalnom merenju

Ime i prezime	18.01.2018.	03.03.2018.
1. C. M.	2.26	2.27
2. A. A.	2.35	2.32
3. Č. S.	2.32	2.33
4. N. S.	2.40	2.35
5. M. Z.	2.38	2.36
6. N. D.	2.46	2.38
7. T. N.	2.40	2.38
8. R. V.	2.41	2.38
9. K. S.	2.50	2.38
10. Š. S.	2.44	2.38
11. L. M.	2.42	2.39
12. M. M.	2.45	2.40
13. J. Ž.	2.53	2.42
14. L. Z.	2.50	2.46
15. P. V.	2.53	2.50
MIN	2.53	2.50
MAX	2.26	2.27
MEAN	2.42	2.38
STDEV	0.08	0.06
CV	3.17%	2.31%
TTEST	0.00025	

Tabela 8. Rezultati brzine na 20 metara leteći, na inicijalnom i finalnom merenju. Dobijeni rezultati izraženi su u sekundama. Prikazan je minimum, maksimum, prosečna vrednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije kao i t-test.

7.0 DISKUSIJA

U tabeli 2. prikazani su rezultati aerobnog kapaciteta, odnosno maksimalne potrošnje kiseonika (VO_{2max}). Na osnovu t-testa zaključujemo da postoji statistički značajna razlika ($p < 0.05$) u inicijalnom i finalnom merenju odnosno da je trenažni proces bio uspešan. Kada se rezultati međusobno porede vidimo da je razlika između inicijalnog i finalnog testiranja 4.24 ml/kg/min u korist finalnog testiranja. Kada se rezultati porede sa istraživanjima Sporis, G. i sar (2009) koji su istraživanje sprovedi na vrhunskim igračima u Hrvatskoj uočavamo razliku u korist FK "Proleter", srednja vrednost dobijena istraživanjem Sporis, G. i sar. (2009) je niža u odnosu na srednju vrednost FK "Proleter". Srednja vrednost FK "Proleter" jeste 63.38 ml/kg/min dok srednja vrednost hrvatskih igrača iznosi 60.1 ml/kg/min.

U tabeli 3. prikazani su rezultati maksimalnog skoka sa pripremom (maximal countermovement jump). Na osnovu t-testa zaključujemo da postoji statistički značajna razlika ($p < 0.05$) u inicijalnom i finalnom merenju odnosno da je trenažni proces bio uspešan. Kada se rezultati porede sa rezultatima Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) koji su radili istraživanje na vrhunskim fudbalerima seniorima u Hrvatskoj, uočava se razlika u korist FK "Proleter", srednja vrednost dobijena od strane Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) je manja u odnosu na rezultate dobijene testiranjem FK "Proleter". Srednja vrednost FK "Proleter" iznosi 63.38 dok kod Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) iznosi 51.85.

U tabeli 4. i 5. prikazani su rezultati inicijalnog i finalnog merenja unilateralnog vertikalnog skoka odnosno skoka iz čučnja s pripremom na jednoj nozi (one-legged countermovement jump) - test eksplozivne snage tipa maksimalne skočnosti. Na osnovu t-testa zaključujemo da postoji statistički značajna razlika ($p < 0.05$) u inicijalnom i finalnom merenju odnosno da je trenažni proces bio uspešan. Kada se rezultati porede sa rezultatima ispitivanja Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) koji su radili istraživanje na vrhunskim fudbalerima seniorima u Hrvatskoj, uočava se razlika u korist FK "Proleter", srednja vrednost dobijena od strane Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) je manja u odnosu na rezultate dobijene testiranjem FK "Proleter". Srednja vrednost levog donjeg ekstremiteta na finalnom merenju iznosi FK "Proleter" iznosi 34.3 dok kod Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) iznosi 32.3. Srednja vrednost desnog donjeg ekstremiteta na finalnom merenju FK "Proleter" iznosi 34.46 dok kod Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) 31.6. Na osnovu toga zaključujemo da je vrednost skoka iz čučnja s pripremom na jednoj nozi, levog ekstremiteta u korist FK "Proleter" a da je vrednost desnog veća u istraživanju Čanaki, Šoš i Vučetić (2006).

U tabeli 6. prikazani su rezultati brzine trčanja na 5 metara na inicijalnom i finalnom merenju, vrednost je izražena u sekundama. Na osnovu t-testa zaključujemo da postoji statistički značajna razlika ($p < 0.05$) u inicijalnom i finalnom merenju odnosno da je trenažni proces bio uspešan. Kada se rezultati porede sa rezultatima ispitivanja Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) koji su radili istraživanje na vrhunskim fudbalerima u Hrvatskoj, uočava se razlika u korist FK "Proleter", srednja vrednost dobijena od strane Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) je manja u odnosu na rezultate dobijene testiranjem FK "Proleter". Srednja vrednost brzine na 5 metara na finalnom merenju FK "Proleter" iznosi 0.95 dok kod Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) iznosi 1.44.

U tabeli 7. prikazani su rezultati brzine trčanja na 20 metara na inicijalnom i finalnom merenju, vrednost je izražena u sekundama. Na osnovu t-testa zaključujemo da postoji statistički značajna razlika ($p < 0.05$) u inicijalnom i finalnom merenju odnosno da je trenažni proces bio uspešan. Kada se rezultati porede sa rezultatima ispitivanja Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) koji su radili istraživanje na vrhunskim fudbalerima u Hrvatskoj, uočava se razlika u korist FK "Proleter", Srednja vrednost dobijena od strane Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) je manja u odnosu na rezultate dobijene testiranjem FK "Proleter". Srednja vrednost brzine na 5 metara na finalnom merenju FK "Proleter" iznosi 2.91 dok kod Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) iznosi 3.38.

U tabeli 8. prikazani su rezultati brzine trčanja na 20 metara leteći na inicijalnom i finalnom merenju, vrednost je izražena u sekundama. Na osnovu t-testa zaključujemo da postoji statistički značajna razlika ($p < 0.05$) u inicijalnom i finalnom merenju odnosno da je trenažni proces bio uspešan. Kada se rezultati porede sa rezultatima Little i Williams (2005) koji su radili istraživanje na 106 vrhunskih fudbalera Ujedinjenog Kraljevstva, uočava se razlika u korist FK "Proleter", srednja vrednost dobijena od strane Little i Williams (2005) je manja u odnosu na rezultate dobijene testiranjem FK "Proleter". Srednja vrednost brzine trčanja na 20 metara leteći FK "Proleter" iznosi 2.38 dok rezultati Little i Williams (2005) pokazuju srednju vrednost od 2.40 sekundi.

8.0 ZAKLJUČAK

U fudbalu je sve više prisutna nauka, a svaki aspekt igre se meri i analizira kako bi se usavršio i podigao na viši nivo. Jedan od zadataka trenera jeste kreiranje plana i programa rada, kao i merenje i procenjivanje inicijalnog i finalnog stanja igrača kako bi se ustanovila sama uspešnost plana i programa rada. Fudbal je sport u kojem je period priprema kratak i veoma je važno da svaki trening ima svoj cilj i usperenost kako bi se vreme koje je na raspolaganju iskoristilo maksimalno.

Cilj ovog rada bio je da se ustanovi promena funkcionalnih i motoričkih sposobnosti fudbalera, nakon sprovedenog šestonedelnog specifičnog trenažnog procesa. Za detektovanje razlike između finalnog i inicijalnog testiranja kojišten je t-test za zavisne uzorke.

Nakon sprovedenog trenažnog procesa fudbalera FK "Proleter" došlo se do zaključka da su se funkcionalne i motoričke sposobnosti poboljšale u finalnom merenju u odnosu na inicijalno. Ovaj napredak ukazuje na efikasnost trenažnog procesa. Na osnovu rezultata t-testa koji je prikazan u svakoj tabeli može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja u svakom testu.

Iz svega navedenog dolazi se do zaključka da je trenažni proces bio i više nego uspešan i da je cilj rada ispunjen. Sve postavljene hipoteze su dokazane. Rad može da se iskoristi kao inicijalni rezultati fudbalskim klubovima kao i samim pojedincima.

Ono što je posebno interesantno jeste da se FK "Proleter" veoma uspešno rangirao i dobio pravo učešća u višoj odnosno Super ligi Srbije.

9.0 LITERATURA

1. Aleksić, V., i Janković, A. (2006). Fudbal: Istorija – Teorija – Metodika. Beograd: Univerzitet u Beogradu – Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
2. Domingues, M. (2013). Osgood Schlatter's disease - A burst in young football players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 2(1), 23-27
3. Koprivica, V. (2013). Teorija sportskog treninga. SIA: Beograd.
4. Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76-78
5. Macura, M., Đuričić, M., Marković, B., & Leontijević, B. (2017). Incidencija povređivanja u ženskom fudbalu.
6. Milišić, B. (2003). Upravljanje treningom. SIP: Beograd.
7. Mihajlović, I. (2008). Funkcionalne promene u trenažnom procesu vrhunskih sportista. *Sport science*, 1(1) 18-22
8. Molnar, S., Smajić, M., & Radosav, M. S. (2007). Relacije bazično motoričkih i specifično motoričkih sposobnosti dečaka u fudbalskoj školi. *Aktuelno u praksi*. 7(1), 28-37.
9. Ostojic, S. M. (2003). Characteristics of elite and non-elite Yugoslav soccer players: Correlates of success. *Journal of sports science and medicine*, 2(1), 34-35
10. Smodlaka, V. (1980). Rehabilitacija povređenih fudbalera. *Sportska praksa*, 4: 11-13.
11. Sporis, G., Jukic, I., Ostojic, S. M., & Milanovic, D. (2009). Fitness profiling in soccer: physical and physiologic characteristics of elite players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 1947-1953.

12. Harman, E.A., M.T. Rosenstein, P.N. Frykman i R.M. Rosenstein (1990). The effects of arms and countermovement on vertical jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22(6), 825- 833.
13. Calleja-Gonzalez, J., Idrizović K., Jukić. I., Ostojić. S., Stojanović. M., Terrados. N., Vasquez. C., Vučetić. V. (2017). *Fiziologija fudbala*. 2nd edition. Beograd: Data Status.
14. Čanaki, M., Šoš, K., & Vučetić, V. (2006). Dijagnostika eksplozivne snage tipa vertikalne skočnosti na platformi za mjerenje sile Quattro jump. *Kondicijski trening*, 4(1), 19-25.
15. Stojiljković, S. i sar. (2005). *Fitness*. Beograd : Stanimir Stojiljković, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu