

# Usporedba pokazatelja jakosti i brzine sprinta nogometaša kadetske kategorije

---

**Pandurević, Ilija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Kinesiology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:265:868059>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-31**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Kinesiology Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Kineziološki fakultet Osijek  
Diplomski sveučilišni studij Kineziološka edukacija

Ilija Pandurević

**POVEZANOST PARAMETARA JAKOSTI I BRZINE SPRINTA  
KOD KADETA U NOGOMETU**

Diplomski rad

Osijek, 2023.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Kineziološki fakultet Osijek  
Diplomski sveučilišni studij Kineziološka edukacija

Ilija Pandurević

**POVEZANOST PARAMETARA JAKOSTI I BRZINE SPRINTA  
KOD KADETA U NOGOMETU**

Diplomski rad

JMBAG: 0111132104

email: ipandurevic1@kifos.hr

Mentor: doc.dr.sc. Hrvoje Ajman

Osijek, 2023.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Kinesiology Osijek

University graduate study of Kinesiology

Ilija Pandurević

**CONNECTION BETWEEN STRENGTH AND SPRINT SPEED  
PARAMETERS IN SOCCER CADETS**

Master's Thesis

Osijek, 2023.

**IZJAVA**  
**O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI,**  
**SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA**  
**I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA**

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Kineziološkog fakulteta Osijek, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju „Narodne novine“ broj 123/03., 198/03., 105/04., 174/04., 2/07.-Odluka USRH, 46/07., 63/11., 94/13., 139/13., 101/14.-Odluka USRH, 60/15.-Odluka USRH i 131/17.).
3. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Ilija Pandurević

**JMBAG:** 0111132104

**Službeni e-mail:**

**Naziv studija:** Diplomski sveučilišni studij

**Naslov rada:** Povezanost parametara jakosti i brzine sprinta kod kadeta u nogometu

**Mentor diplomskog rada:** doc.dr.sc. Hrvoje Ajman

U Osijeku 20.09.2023. godine

Potpis



## **Povezanost parametara jakosti i brzine sprinta kod kadeta u nogometu**

### **SAŽETAK**

Cilj je diplomskog rada bio usporediti pokazatelje jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta u nogometu. Uzorak čini 21 nogometaš kadetskog uzrasta koji treniraju nogomet na Akademiji Krpan & Babić u Osijeku. Morfološke karakteristike obuhvaćene ovim istraživanjem su tjelesna visina i tjelesna težina. Pokazatelji jakosti donjih ekstremiteta su ekstenzija, fleksija, abdukcija i adukcija mišića donjeg dijela tijela. Brzina sprinta izmjerena je na 5, 20 i 50 metara. Podatci su statistički obrađeni te su izračunati deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina, standardna devijacija, te minimalni i maksimalni rezultat svake varijable). Pomoću Kolmogorov-Smirnov testa analizirana je normalnost distribucije varijabli. Ustanovljeno je kako su sve navedene varijable normalno distribuirane. Također, izračunat je i Pearsonov koeficijent korelacije, kojim je utvrđena povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti nogometaša. Ustanovljena je djelomična povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. U konačnici, Pearsonovim koeficijentom korelacije ispitana je povezanost između jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta. Dobiveni rezultati ukazali su na povezanost jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta, osim u slučaju između pokreta fleksije i brzine sprinta na 20 metara.

**Ključne riječi:** brzina sprinta; jakost donjih ekstremiteta; morfološke karakteristike; nogomet

## **Comparison of sprint strength and speed in soccer cadets**

### **ABSTRACT**

The aim of this thesis is to compare indicators of lower body strength and sprint speed in football. The sample consists of 21 cadet soccer players who train at the Krpan & Babić Academy in Osijek. The morphological characteristics included in this examination are body height and body weight. Indicators of the strength of the lower extremities are extension, flexion, abduction and adduction of the muscles of the lower part of the body. Sprint speed was measured at 5, 20 and 50 meters. The data were statistically processed and indicators of descriptive statistics were calculated (arithmetic mean (AS), standard deviation (SD), minimum (MIN), and maximum (MAX) result of each variable. The normality of the distribution of each variable was analyzed using the Kolmogorov-Smirnov test. It was found that all variables are of normal distribution. Also, Pearson's correlation coefficient ( $r$ ) was calculated, in order to determine the connection between the morphological characteristics and the motor skills of football players. A partial connection between morphological characteristics and motor skills was established. Finally, Pearson's correlation coefficient was used to examine the relationship between lower limb strength and sprint speed. The obtained results indicated a connection between lower limb strength and sprint speed, except in the case between flexion movement and sprint speed at 20 meters.

**Keywords:** sprint speed; lower body strength; morphological characteristics; soccer

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	8
<b>1.1. Povijest nogometa</b> .....	8
<b>1.2. Povijest hrvatskog nogometa</b> .....	2
<b>1.3. Dobrobit nogometa za psihofizički razvoj djece</b> .....	3
<b>1.4. Analiza nogometne igre</b> .....	5
1.4.1. Strukturalna analiza nogometne igre .....	6
1.4.2. Funkcionalna analiza nogometne igre .....	7
1.4.3. Anatomska analiza nogometne igre.....	7
<b>1.5. Motoričke sposobnosti</b> .....	8
1.5.1. Brzina .....	9
1.5.2. Brzina trčanja (sprint).....	11
1.5.3. Jakost .....	12
<b>1.6. Dosadašnja istraživanja</b> .....	13
<b>2. CILJ RADA</b> .....	15
<b>2.1. Hipoteze</b> .....	15
<b>3. METODE RADA</b> .....	16
<b>3.1. Uzorak ispitanika</b> .....	16
<b>3.2. Mjerni instrumenti</b> .....	16
<b>3.3. Način i postupak provođenja istraživanja</b> .....	16
3.1.1. Mjerenje morfoloških karakteristika .....	16
3.1.2. Mjerenje pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta .....	17
3.1.3. Mjerenje brzine sprinta .....	18
<b>3.2. Metoda obrade podataka</b> .....	19
<b>4. REZULTATI</b> .....	20
<b>4.1. Rezultati mjerenja</b> .....	20
<b>4.2. Rezultati statističke obrade</b> .....	21
<b>5. RASPRAVA</b> .....	25
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	27
<b>7. LITERATURA</b> .....	28



## 1. UVOD

Među najpopularnije sportove današnjice svakako se ubraja nogomet. Mnogi se njime bave, što profesionalno, što amaterski. Erceg, Rađa i Sporiš (2018) navode kako se nogomet igra u gotovo dvije stotine zemalja svijeta. Prema FIFA-inim podacima iz 2019. godine, nogometom se profesionalno bavi oko 130 tisuća ljudi. Ako se tome pridodaju osobe koje ga igraju amaterski, brojka se penje na oko 275 milijuna ljudi u svijetu. Stasanjem novih generacija, ta brojka iz godine u godinu raste. O popularnosti nogometa svjedoči i to da svjetsko prvenstvo u nogometu predstavlja pravi sportski spektakl, kojega prati nekoliko milijardi ljudi.

Nogomet je kompleksna agonistička kineziološka aktivnost koja pripada skupini polistrukturalnih acikličkih gibanja. Ovu igru obilježava visoka promjenjivost motoričkih radnji. Nogomet je dinamična igra „u kojoj se dvije momčadi suprotstavljaju jedna drugoj s intencijom osvajanja glavnog kanala komunikacijske mreže, kojim se realizira protok lopte i pogodak kao finalni smisao igre“ (Gabrijelić, 1977). U nogometnom nadmetanju sudjeluju dvije ekipe igrača. Svaka ekipa ima jedanaest igrača; deset u polju te jedan golman (vratar). Osnovni cilj igre jest postići više zgoditaka od suparničke ekipe, što donosi pobjedu. Nogometna se utakmica odigrava na nogometnom igralištu dimenzija: dužina od 90 do 120 metara te širina od 45 do 90 metara. Međunarodne se pak utakmice odigravaju na terenima dužine od 100 do 110 metara te širine od 64 do 75 metara (Bašić, 2016).

### 1.1. Povijest nogometa

Nekakav oblik nogometne igre igra se još od prapovijesti. Čini se kako se nogomet razvijao iz nekoliko različitih igri tijekom razdoblja dužega od 2000 godina. Osnovni elementi igre, udaranje, bacanje i trčanje s loptom, dio su ljudske prirode od početka vremena te je, stoga, teško utvrditi točnu geografsku lokaciju i vrijeme nastanka nogometa. Mnogi oblici slični nogometu izmišljeni su u različita vremena i u različitim kulturama tijekom povijesti.

Neki povijesni izvori spominju kako je u Kini, oko 3000. godine prije Krista, izumljena igra *tsu chu*. Moguće kako je ova igra bila dijelom vojničkog obrazovanja. Otprilike u isto vrijeme stanovnici drevnog Japana igrali su igru *kemari*. Ova je igra imala više ceremonijalan značaj. U grobnicama drevnoga Egipta pokojnici su pokapani s loptama; iz toga je moguće zaključiti kako je igra loptom u određenom razdoblju egipatske prošlosti bila važan dio svakodnevnice. U 2. stoljeću nove ere antički su Grci poznavali igru koju su nazivali *episkyros*. Drevni Rim preimenovao je ovu igru u *harpastun*. Ovaj je sport bio sličniji današnjem ragbiju.

Aboridžini u Australiji već tisućljećima poznaju igru *marn gook*. Igra slična današnjem nogometu igrali su i stanovnici Polinezije i Mikronezije, domorodački narodi u Americi te berberska plemena sjeverne Afrike. Na području srednje i Latinske Amerike igre loptama zauzimale su središnje mjesto preko 3000 godina, a nogomet je u tom dijelu svijetu važan i danas.

Suvremeni nogomet koji je danas poznat razvio se u 19. stoljeću u engleskim školama, a otamo se proširio po ostatku Europu te, u konačnici, i cijelom svijetu. Širenjem nogometa po Europi rodila se potreba za krovnom organizacijom. Tako je osnovana FIFA (*Fédération Internationale de Football Association*) u svibnju 1904. u Parizu. Prvi predsjednik bio je Robert Guérin.

Kruna razvoja i popularnosti nogometa svakako je Svjetsko prvenstvo u nogometu koje se prvi puta održalo u Urugvaju 1930. godine. Prvi svjetski prvak u nogometu bila je momčad domaćina Urugvaja. Svjetsko prvenstvo u nogometu za žene odvija se od 1993. godine. Prve nogometašice pobjednice Svjetskog prvenstva u nogometu za žene bile su nogometašice SAD-a (Orejan, 1956).

## **1.2. Povijest hrvatskog nogometa**

Dolaskom Engleza na područje današnje Hrvatske, na naše prostore dolazi i nogometna igra. Engleski radnici zaposleni u tvornicama često su u svoje igre loptom uključivali i domaće momke. Prva nogometna utakmica u kojoj su sudjelovali samo engleski igrači odvila se u Rijeci 1873. godine. Prva se nogometna utakmica u Hrvatskoj, u kojoj su sudjelovali domaći igrači, odigrala u Županji 1880. godine (Marković, 2012).

Jedan od najpoznatijih hrvatskih sportskih djelatnika uopće, Franjo Bučar, odgovoran je za dolazak prve nogometne lopte u Hrvatsku, koju je, krajem 19. stoljeća, iz Švedske donio u Zagreb. U to vrijeme i Slavko Rutzner Radmilović za *football* smišlja hrvatsku riječ – nogomet.

Krajem 19. stoljeća nogomet se u Hrvatskoj počeo igrati organizirano. Već se početkom 20. stoljeća počinju osnivati klubovi, od kojih neki djeluju i danas. Neki od njih su: PNIŠK *Zagreb*, HAŠK, *Olimpia*, *Viktorija*, *Concordia*, *Segesta*, *Marsonia*, *Cibalia*, *Hajduk* te *Građanski*.

Početkom 20. stoljeća PNIŠK *Zagreb* i HAŠK preveli su, za svoje potrebe, pravila nogometne igre koja su donijeli Englezi nekoliko desetljeća ranije. Milovan Zoričić, pravnik i svestrani sportaš koji je igrao u HAŠK-u, na prvim je prijateljskim utakmicama s PNIŠK-om i sudio. Upravo je Zoričić postavio temelje hrvatske nogometne terminologije koja je u upotrebi do današnjeg dana (Marković, 2012).

Osim postavljanja temelja hrvatskoj nogometnoj terminologiji, Zoričić je odigrao vrlo važnu ulogu u razvoju hrvatskoga nogometa. Naime, njegovim izborom za predsjednika nogometnog odsjeka Hrvatskog športskog saveza, dana 13. lipnja 1912., stvoren je Hrvatski nogometni savez, tijelo skrbi za nogomet na nacionalnoj razini. Hrvatska je članicom FIFA-e postala 1941. godine, kao dio tadašnje Jugoslavije. Članstvo je potvrđeno 1992. godine nakon osamostaljenja Hrvatske. Uspostavom samostalne demokratske Hrvatske pokrenut je uspješan niz hrvatske nogometne reprezentacije. Od tih uspjeha valja spomenuti osvajanje bronce na Svjetskom prvenstvu u Francuskoj 1998. godine, osvajanje srebra na Svjetskom prvenstvu u Rusiji 2018. godine te osvajanje bronce na Svjetskom prvenstvu u Kataru 2022. godine ([Hrvatski nogometni savez](#)).

### **1.3. Dobrobit nogometa za psihofizički razvoj djece**

Bavljenje nekom tjelesnom aktivnošću utječe na motoričku sposobnost, motoričke vještine te kognitivni razvoj (Hraski i sur., 2022). Razvoj motorike vrlo je važan za cjelokupan razvoj djeteta, od predškolske pa do adolescentske dobi. Sportska aktivnost u tom razdoblju treba im pružati zabavu i veselje. Uz to vrlo je važno spomenuti kako bavljenje tjelesnom aktivnošću u ovom životnoj dobi pozitivno utječe i na djetetovo zdravlje. Sport je jedna od najboljih načina prevencije pretilosti i kardiovaskularnih bolesti koja su, uslijed modernog načina života, u

posljednje vrijeme u porastu. Stoga je potrebno što ranije krenuti s razvojem osnovnih motoričkih znanja i vještina. Prije nego se dijete počne baviti sportom s loptom ili kontaktnim sportom, važno je da nauči metodiku kretanja i pojedine gimnastičke elemente koje će kasnije moći primijeniti u specifičnim sportovima. U prirodne oblike kretanja, koje dijete treba svladati, naime, ubrajamo različite vrste hodanja, trčanja, skakanja, poskakivanja, puzanja, kolutanja, provlačenja, gađanja, hvatanja, bacanja itd. (Sayre i Gallager, 2000).

Sportska aktivnost kojom se djeca danas u Hrvatskoj najčešće bave svakako je nogomet. To je sport dostupan svima; danas je za igru potrebna tratina, gol te lopta koja je danas lako dostupna i pristupačna cijenom. Nogomet je dostupan velikom broju djece, a uz to je vrlo medijski eksponiran i popularan. Upravo su to razlozi zašto se mnogo hrvatske djece odlučuje baviti ovim sportom. Ipak, nije preporučljivo da se dijete u ranoj dobi opredijeli za jedan sport. U početku bavljenje sportom treba biti igra jer je tako djeci najlakše prenijeti znanje. Prerano opredjeljivanje djeteta za neki sport donosi često i velik pritisak za izraženom fizičkom aktivnošću i natjecanjima. U nogometnoj se igri djeca i mladi socijaliziraju i druže s vršnjacima, što je iznimno važno za njihov socijalni razvoj. Baveći se ovim, ali i bilo kojim drugim ekipnim sportom, djeca razvijaju određene društvene vještine, ali i radne navike koje će im biti značajne i od koristi cijeloga života. Utjecaj nogometa na psihofizički razvoj djeteta ovisi o količini i kvaliteti usvajanja motoričkih vještina i sposobnosti, što je individualno za svako dijete.

Pozitivan stav prema tjelesnoj aktivnosti (u ovom slučaju nogometu) koji je stečen u najranijoj dječjoj dobi utječu na to da se bavljenje tom aktivnošću produži na cijeli život. Stoga je vrlo važno provoditi određene tjelesne aktivnosti i igre koje su primjerene pojedinim dobnim skupinama. Prilikom treniranja nogometa djeca trebaju proći dvije faze: fazu privikavanja te fazu usvajanja. Faza privikavanja traje otprilike do devete godine. U ovoj fazi dijete uči osnovne zadatke nogometa, postizanje i obrana gola. U ovoj je fazi vrlo bitno da djeca uživaju u nogometu. Također, u ovoj fazi treba se zadovoljiti osnovna dječja želja za igrom. Stoga se treneri služe različitim rekvizitima (čunjevi, prepone, ljestvice za koordinaciju pokreta) kao animacijska sredstva za igru. Faza usvajanja uključuje svladavanje tehnike kretanja s loptom te tehnike kretanja bez lopte. U ovoj fazi djeca uče dodavati loptu, ubacivati loptu, oduzimati loptu, izvoditi jedanaesterce, izvoditi slobodne udarce te druge vježbe (Vugrinec, 2004). Poslije ovih dvaju faza važno je svladati učenje brzine te eksplozivnosti u igri. U ovom razdoblju djeca uče i o značaju

koncentracije, sportskog ponašanja te organizacije obveza. U razdoblju puberteta vrlo često dolazi do promjene interesa. Tada može doći do smanjenja zanimanja za bavljenjem sportom. Vrlo je važno u ovom razdoblju promovirati ulogu bavljenja tjelesnom aktivnošću budući na navike stečene u pubertetu ostaju cijeloga života.

Bavljenje nogometom pridonosi psihofizičkom razvoju djeteta. Omogućuje djetetu neometan i zdrav rast i razvoj, dovoljno tjelesne aktivnosti koja sprečava pretilost i određena oboljenja. S druge pak strane utječe na raspoloženje i samopoštovanje, posebice u adolescentskoj dobi (Wood i suradnici, 2012). Dobrobit bavljenja nogometom svakako je i u socijalizaciji djece koja su zbog raširenosti tehničkih naprava i društvenih mreža često društveno otuđena.

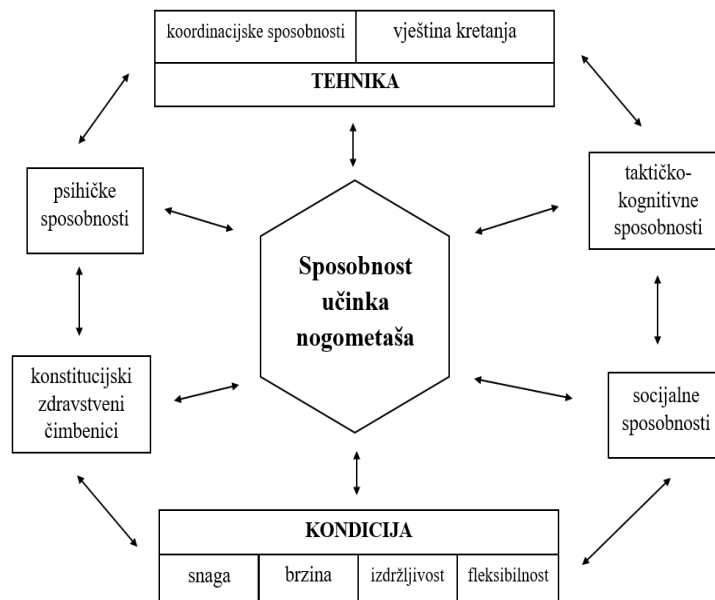
#### **1.4. Analiza nogometne igre**

Uspjeh u nogometnoj utakmici i natjecanju ovisi o sposobnosti, znanju i vještinama nogometaša. Nadalje, uspjeh nogometaša ovisi i o njegovim morfološkim karakteristikama, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima te zdravstvenom statusu igrača. Morfološke karakteristike, procijenjene morfološkom antropometrijom, opisuju tjelesnu građu. Važno je napomenuti kako se morfološke karakteristike mijenjaju uslijed rasta i razvoja pojedinca (Mišigoj-Duraković, 2008). Promjene ovih karakteristika ovise o unutarnjim (endogenim) te vanjskim (egzogenim) čimbenicima. U unutarnje čimbenike ubrajaju se genetski i endokrini faktori. Genetski su čimbenici vezani uz spol, dok endokrini čimbenici uključuju čovjekov endokrini sustav koji je pak važan za čovjekov rast i razvoj. Vanjski čimbenici uključuju prehranu, razinu tjelesne aktivnosti, klimu te socioekonomske i psihološke čimbenike pojedinca (Breslauer, i sur., 2014). Motoričke su sposobnosti latentne motoričke strukture odgovorne za beskonačno mnogo motoričkih reakcija. Motoričke su sposobnosti mjerljive i mogu se opisati (Findak, 1992). Svi navedeni čimbenici (od morfoloških karakteristika preko zdravlja igrača do psiholoških čimbenika) važni su za nogometnu igru. Nogometnu je igru moguće analizirati na nekoliko načina: strukturalno, anatomski, funkcionalno te biomehanički. Sama analiza nogometne igre pruža više informacija o zahtjevima utakmice.

#### 1.4.1. Strukturalna analiza nogometne igre

Strukturalna analiza nogometne igre ukazuje od kojih se faza igre nogometna utakmica sastoji. Obuhvaća strukturu kretanja te strukturu tehnike i taktike nogometne igre. Govori o hijerarhiji tehničko i tehničko-taktičkih elemenata. Strukturalna analiza daje podatke o ponavljanju određenih kretnji s i bez lopte tijekom nogometne igre (Milanović, 2013). Prema strukturalnoj analizi, ova se popularna igra dijeli na tri faze: (1) faza napada, (2) faza obrane i (3) faza tranzicije. Svaku od ovih faza možemo podijeliti na podfaze te tipične situacije u kojima se igrač nalazi tijekom igre (Krmek, 2018). Svaka pozicija u nogometnoj igri ima svoje specifičnosti koje treba uzeti u obzir pri planiranju kondicijskih priprema igrača. Zadaće određenih pozicija određuju koliko je opterećenje na igraču tijekom nogometne utakmice. Za bolje podnošenje opterećenja svakako su važne kondicijske sposobnosti igrača, poput snage, brzine, izdržljivosti i fleksibilnosti (Blažanović, 2017). Na Slici 1. prikazani su čimbenici koji određuju uspješnost nogometaša u nogometnoj utakmici. Kako bi nogometaš bio vrhunski, važno je da posjeduje sve navedene osobine.

**Slika 1.** Komponente uspješnosti u nogometu



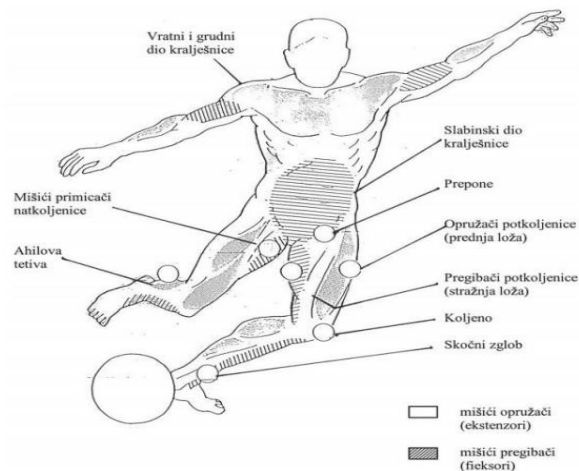
#### 1.4.2. Funkcionalna analiza nogometne igre

Kroz funkcionalnu analizu upoznajemo intenzitet, trajanje i vrstu radnog opterećenja u sportskoj aktivnosti te procese koji osiguravaju energiju sportašima (Milanović, 2013). Nekoliko energetskih procesa odvija se u ljudskom tijelu tijekom nogometne igre. Dva su anaerobna procesa i dva su aerobna procesa. Anaerobni su procesi fosfageni i glikolitički. Ovi su energetski sustavi u nogometu vrlo značajni te se najviše aktiviraju tijekom sprinteva, brzih promjena smjera kretanja, skokovima i eksplozivnim brzim aktivnostima koje traju svega nekoliko sekundi. U ovom je sustavu ukupna količina dostupne energije malena, ali je zato brzina oslobađanja energije daleko najveća (Šentija, 2014). Za razliku od anaerobnog sustava kod kojeg do stvaranja energije dolazi bez prisustva kisika, kod aerobnog sustava energija se stvara uz prisustvo kisika. Ovakav je sustav iznimno važan za nogometaše zbog stvaranja i prijenosa energije. Za vrijeme aktivnosti, povećava se primanje kisika u organizmu, a to ovisi o intenzitetu aktivnosti. Osim stvaranja i prijenosa energije, aerobni sustav sudjeluje u obnovi zaliha adenozin trifosfata (ATP) i kreatinfosfata (KP); tako se smanjuje vremensko razdoblje koje je tijelu potrebno za regeneraciju. (Blažanović, 2017).

#### 1.4.3. Anatomska analiza nogometne igre

„Anatomska analiza pruža informacije o angažiranim mišićima i mišićnim skupinama i razini njihove aktivacije tijekom sportske aktivnosti, zatim podatke o redoslijedu aktiviranja, kao i o vrsti kontrakcije pojedinih mišića i mišićnih skupina“ (Milanović, 2013:79). Anatomska analiza daje uvid koji su mišići i mišićne skupine te zglobovi najugroženiji od ozljede. Najugroženiji zglobovi su koljeno, skočni zglob i kralježnica. Najugroženiji mišići kod nogometaša su opružači i primicači natkoljenice te pregibači i opružači potkoljenice. Od dijelova tijela, preponski su pojas te Ahilova tetiva najizloženiji mogućim ozljedama (Mihačić i Ujević, 2003). Slika 3. prikazuje najkritičnije dijelove lokomotornog sustava nogometaša.

**Slika 2.** Najkritičniji dijelovi lokomotornog sustava nogometaša



Osim navedenih načina analize nogometne igre, moguće je provesti i biomehaničku analizu nogometne igre te antropološku analizu nogometne igre. Pomoću biomehaničke analize moguće je vidjeti sve greške tijekom izvedbe bilo kojeg elementa nogometne igre. Tijekom ove analize koriste se markeri koji se postavljaju na određene dijelove tijela. Analiza može utvrditi određene greške pa se može ispraviti pogrešno naučeni elementi tehnike (Milanović, 2013). Antropološka analiza istražuje, između ostaloga, sposobnost brzog razmišljanja, snalaženje u različitim situacijama te mogućnost brzog donošenja odluka tijekom nogometne igre. U nogometnoj igri, osim tjelesnih sposobnosti važne su i intelektualne sposobnosti igrača budući da je uz praktično znanje vrlo važno i konceptualno znanje (Dujmović, 2000).

### **1.5. Motoričke sposobnosti**

Motoričke sposobnosti su latentne motoričke strukture koje su odgovorne za beskonačan broj motoričkih reakcija. Također, ove se sposobnosti mogu procijeniti te opisati (Prskalo, 2004).



Ovdje ubrajamo intenzitet (brzina, jačina) i ekstenzitet (trajanje, broj ponavljanja) motoričkih aktivnosti na koje djeluju mnogi mehanizmi: primjerice, fiziološki, biokemijski, morfološki te biomehanički. Stoga je iznimno važno izmjeriti te procijeniti motoričke sposobnosti istim skupom mjera (Milanović, 2013). Fiziološki i anatomske čimbenici utječu na motoričke sposobnosti. Među te čimbenike spadaju genetski potencijal, morfološka obilježja, energetske potencijal, kognitivne sposobnosti itd. Motoričke se sposobnosti dijele na kvantitativne i kvalitativne. Kvantitativne su motoričke sposobnosti snaga, izdržljivost, brzina, i fleksibilnost, dok su kvalitativne motoričke sposobnosti koordinacija, agilnost, ravnoteža i preciznost (Meinel i Schnabel, 2007).

Vrlo je važno da dijete svladava određene motoričke strukture kako bi lakše moglo napredovati u sportu, bilo u nogometu ili u nekom drugom sportu. Na usvajanje tih struktura utječu znanje, navike i vještine, ali i genetski te unutarnji i vanjski čimbenici. Na motoričke se sposobnosti može utjecati tjelovježbom. Nadalje, tjelovježba može održavati postignutu razinu određenih motoričkih sposobnosti koje su prethodno svladane i usvojene.

#### 1.5.1. Brzina

U većini je sportova brzina jedna od najznačajnijih motoričkih sposobnosti. U nogometu je ova motorička sposobnost jedna od najvažnijih. Ova je tema za sport vrlo važna i zanimljiva pa se njome nerijetko bave i znanstvenici.

Brzina je sposobnost brze reakcije te izvođenja jednoga ili više pokreta pri čemu je osnovni cilj svladavanje što dužeg puta u što kraćem vremenu (Prskalo, 2004). U nogometu je brzina vrlo važna u, primjerice, sprintu na 10 metara, 20 metara ili 50 metara.

Autori koji proučavaju brzinu u sportu, pa tako i u nogometu, imaju drukčiju podjelu brzine. Milanović (2013) brzinu dijeli na sljedeći način:

- a) brzina reakcije – koliko brzo nogometaš reagira na vidne i slušne podražaje
- b) brzina pojedinačnog pokreta – koliko je nogometaš sposoban izvesti jednostavan pokret najvećom mogućom brzinom, bez vanjskog otpora
- c) frekvencija pokreta – koliko je nogometaš sposoban brzo izvesti ponavljajuće pokrete stalne amplitude, bez vanjskog otpora
- d) brzina tijela – kolika je najveća brzina kojom se nogometaš kreće kroz prostor

Bompa (1999) brzinu dijeli na:

- a) opću brzinu – sposobnost izvođenja nekog pokreta velikom brzinom
- b) „specifičnu“ brzinu – sposobnost brzog izvođenja pojedinih struktura kretanja koje su specifične za određeni sport

Nadalje, Weineck (2000) razlikuje četiri vrste brzine. To su:

- a) brzina odlučivanja – sposobnost brzog biranja najbolje mogućnosti
- b) brzina djelovanja – sposobnost efikasne i brze akcije u sportu koja je u skladu s kondicijom te tehnikom i taktikom igrača
- c) anticipacijska brzina – sposobnost predviđanja igre protivničkih igrača te igrača vlastitog tima
- d) brzina opažanja – sposobnost osjetila (prvenstveno vid i sluh) da prime i obrade podatke koje su važne za dobru igru

Za razliku od nogometa i kvalitete nogometaša koje su se prije cijenile i tražile, danas je u nogometu važno i atraktivno da je nogometaš brz, da brzo može pretrčati određene dionice te da je u stanju brzo se oporaviti od takvih radnji. Tek nakon brzine dolazi tehnička kvaliteta i dobra taktika. Ipak, mora se priznati kako danas postoje mnogi igrači koji grade svoju karijeru iako ne posjeduju visoku razinu brzinskih sposobnosti. Naime, brzina ne znači da će svatko tko ju posjeduje na visokoj razini biti uspješan nogometaš.

### *Trening brzine*

Kako bi se ostvario cilj treninga brzine, vrlo je važno dobro odraditi pripremne radnje prije samog treninga brzine. Prije svega, bitno je zagrijati mišiće. Prilikom ovakvog treninga bitna je i tehnika trčanja, budući da je intenzitet ovakvih treninga visok (Maršić i sur., 2008).

Trening brzine sportaša u pubertetu treba biti dio sportskog razvoja djeteta. Međutim, djeca sportaši poslije puberteta trebaju početi s pravim treninzima brzine. To, primjerice, uključuje vježbe sprinta, štafetu, vježbe brzine uz promjenu pravca kretanja, vježbe s okretom gdje se trebaju istrčati dionice između 20 i 60 metara. U tom razdoblju postpuberteta mladići postaju jači i viši te, u konačnici i brži budući da se poboljšava sama tehnika trčanja, kao i koordinacija pokreta (Bompa, 2001).

Maršić i suradnici (2008) spominju brzinske sposobnosti kao vrlo značajne u sportu. To su: brzina reakcije, ubrzanje, maksimalna brzina te brzinska izdržljivost. Brzina reakcije je mogućnost sportaša da na određeni znak djeluje što brže i u što kraćem vremenu. Međutim, sportaš ne mora na pojedine znakove reagirati jednako; neki će sportaš bolje reagirati na zvučne, a neki na vidne signale (Weineck, 2000). Ubrzanje je promjena brzine u jedinici vremena, odnosno postizanje maksimalne brzine u što kraćem roku. Pri postizanju najveće moguće brzine nisu toliko bitne nogometaševa snaga i jakost, koliko su bitni koordinacija, tip mišićnih vlakana te kvaliteta motoričkih treninga. Nadalje, brzinska izdržljivost sposobnost je nogometaša da što duže zadrži maksimalnu postignutu brzinu (Weineck, 2000).

Treneri trebaju testirati brzinu nogometaše svakih četiri do šest tjedana. Tako se postiže održavanje dobrih, ali i ispravljanje loših karakteristika. Prilikom testiranja nogometaševe brzine treneri mogu služiti testovima koji će procijeniti nogometaševu brzinu reakcije, ubrzanje, kompleksnu brzinu te brzinsku izdržljivost (Maršić i sur., 2008).

Trening brzine treba uključivati trening nogometaša s i bez lopte budući da se tijekom treninga snage, koordinacije, gibljivosti razvija i brzina. Brown i suradnici (2004) kao vježbe za razvoj brzine navode: visok skip, niski skip, trčanje po ljestvama, zabacivanje potkoljenica, padajući start, trčanje preko prepona, i druge.

#### 1.5.1.1. Brzina trčanja (sprint)

Sprint je niz povezanih faza u kojima se izmjenjuje let i koraci (kontakt s podlogom). Ti su pokreti organizirani tako da mijenjaju položaj tijela sportaša tijekom najvećeg ubrzanja i/ili brzine. Sprint je progresivan, brz, maksimalan napor trčanja koji najčešće traje kraće od 15 sekundi. Sprint se odnosi i na dužinu te učestalost koraka.

Tijekom nogometne utakmice izmjenjuju se različite aktivnosti: hod, trčkanje, trčanje visokim intenzitetom i sprint. U nogometnoj praksi, sprint se definiran kao brzina trčanja preko 25 km/h. Otprilike 8-12% nogometne utakmice nogometaš provede u trčanju visokog intenziteta i sprintu (Haugen i sur., 2014). Neki autori (Stolen i sur., 2005) navode da nogometaš može tijekom nogometne utakmice sprintati između 100 i 1320 metara, ovisno o poziciji koju igra u nogometu.

Trčanje visokim intenzitetom i sprint tijekom nogometne utakmice nerijetko su pokazatelji kvalitete igrača (Rampinini i sur., 2007).

### 1.5.2. Jakost

Milanović (2013) navodi kako je „jakost najveća voljna mišićna sila koju sportaš može proizvesti u dinamičnom ili statičnom režimu mišićnog rada“. Jakost se dijeli na statičnu i dinamičnu. Dinamična je jakost, primjerice, vidljiva kod dizanja utega velike težine, dok je statična jakost ona koja se javlja kad osoba diže uteg kojeg ne može pokrenuti.

Govoreći o jakosti, koriste se i pojmovi kao što su eksplozivnost, jakosna izdržljivost, apsolutna jakost i repetitivna dinamogena sposobnost. Eksplozivnost se očituje u aktivnostima i pokretima kao što su skokovi, udarci, bacanja i sprint. Jakosna je izdržljivost sposobnost maksimalne kontrakcije mišića, a to pak omogućuje zadržavanje određenog stava u produženim uvjetima rada. Apsolutna je jakost najveća sila koju pojedinac može proizvesti. Izvođenje dugotrajnog ponavljajućeg rada naziva se još i repetitivna dinamogena sposobnost (Milanović, 1997).

Vrlo često se pojam jakosti poistovjećuje s pojmom snage. Snagu se definira slično kao i jakost. Ipak, snaga je maksimalno generirana mišićna sila proizvedena u što kraćem vremenu. To znači kako dva sportaša mogu imati jednaku jakost, ali različitu snagu. Snažniji je onaj sportaš koji maksimalnu silu proizvede u kraćem vremenskom razdoblju (Milanović, 2013).

#### *Trening jakosti*

Trening jakosti u nogometu značajan je jer se njime poboljšava eksplozivna jakost i brzina, mišićna izdržljivost te se prevenira ozljeda nogometaša.

Trening jakosti važan je u nogometnoj igri, a možemo ga podijeliti na nekoliko podtipova treninga. Tako se trening jakosti sastoji od treninga maksimalne jakosti, treninga eksplozivne jakosti te treninga mišićne izdržljivosti (Marković i Bradić, 2008). Trening maksimalne jakosti dijeli se na trening hipertrofije i trening živčane prilagodbe. Balističkim treningom te pliometrijskim treningom obuhvaćen je trening eksplozivne snage. Trening mišićne izdržljivosti sastoji se od dinamičkom treninga i statičkog treninga.

Trening maksimalne jakosti povećava maksimalnu jakost mišića. Ipak, ovakav trening utječe i na eksplozivnu jakost i mišićnu izdržljivost. Neki nogometni treneri izbjegavaju ovakve treninge bojeći se dobivanja prevelike mišićne mase kod igrača (što bi smanjilo njihovu brzinu) ili da ne dođe do ozljede. Ovakvim treningom povećava se poprečni presjek mišića ili se poboljšava međumišićna i unutarmišićna koordinacija.

U treningu eksplozivne snage cilj je poboljšati eksplozivnu jakost i brzinu nogometaša te prevenirati ozljede. Dva su oblika treninga eksplozivne jakosti u nogometu: balistički i pliometrijski trening. U balističkom treningu ubrzanje počinje iz mirovanja, a izvode se vježbe poput bacanja, skokova i eksplozivnog dizanja utega. Kod pliometrijskog treninga ubrzanju prethodi istežanje mišića te stoga takav trening povećava elastičnu jakost. Budući da je za izvođenje pliometrijskog treninga potrebna biološka zrelost lokomotornog sustava, ovakav oblik treninga nije preporučljiv mladima od 13 godina.

U treningu mišićne izdržljivost poboljšava se mišićna sposobnost za proizvodnju sile tijekom dužeg vremenskog razdoblja, a radi se i trening prevencije ozljeda. Ovakav trening dijeli se na statički i dinamički. Kod statičnog treninga izvode se vježbe za trup i noge, s opterećenjem tijela. U ovom treningu vježbe se mogu izvoditi jedna po jedna dok se ne izvedu sve ili kružno. Dinamički trening uključuje dinamičke kontrakcije mišića pri čemu se koriste višezglobne vježbe u kojima se koristi vlastita masa, gume te utezi (Marković i Bradić, 2008).

## **1.6. Dosadašnja istraživanja**

Krmek (2018) je proveo istraživanje kako bi utvrdio povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod mladih dubrovačkih nogometaša. Uzorak ispitanika na kojima je provedeno ovo istraživanje sastojao se od 29 dječaka starosti između 12 i 13 godina. U istraživanju je mjereno deset morfoloških karakteristika: tjelesna visina, tjelesna težina, opseg grudnog koša, opseg nadlaktice (opružene), opseg podlaktice, opseg potkoljenice, kožni nabor leđa, kožni nabor trbuha, kožni nabor nadlaktice te kožni nabor potkoljenice. Od motoričkih sposobnosti ispitani su: sprint na 10 metara, sprint na 20 metara, sprint na 20 metara s loptom, sprint 60 metara, skok u dalj s mjesta, Sargent test, test 93639, test 93639 s loptom, ZIG ZAG test, ZIG ZAG test s loptom i trčanje na 1500 metara. Nakon statističke analize, dobiveni rezultati uspoređeni su s rezultatima

dječaka istih godina koji se bave drugim sportovima ili se uopće ne bave sportom. Visina se između dječaka ovih dvaju skupina nije razlikovala, ali su zato dječaci nogometaši imali veće vrijednosti u opsegu donjih ekstremiteta. Dječaci koji se ne bave nikakvim sportom imali su veće rezultate u mjerenjima kožnih nabora, u odnosu na dječake koji se bave nekom sportskom aktivnošću. Dječaci nogometaši pokazali su se i boljim u određenim motoričkim sposobnostima; naime, ostvarili su bolje rezultate u skoku u dalj s mjesta, skoku u vis s mjesta te su trčali brže na 60 metara.

Erceg i suradnici (2014) proveli su istraživanje o povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod mladih hrvatskih nogometaša. Uzorak ispitanika činila su 72 nogometaša starosti u prosjeku 14 godina. Ispitanicima su izmjerene sljedeće morfološke karakteristike: tjelesna visina, tjelesna težina, opseg opružene nadlaktice, opseg podlaktice, opseg prsa, opseg lista, kožni nabori na tricepsu, kožni nabori na leđima, kožni nabori na stomaku i kožni nabori na listu noge. U istraživanju su provedena i mjerenja motoričkih sposobnosti: sprint na 5 metara, sprint na 20 metara, Sargent test, trbušnjaci u 60 sekundi, sklekovi, trčanje 93639 te Beep test. Ovo istraživanje trebalo je istražiti postoji li povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod mladih hrvatskih nogometaša. Nakon statističke obrade podataka, utvrđeno je kako morfološke karakteristike tek donekle određuju uspješnost u motoričkim sposobnostima među ispitanom populacijom. Autori istraživanja kao razlog tome navode kako uzorak ispitanika još uvijek nije prošao fazu naglog rasta i razvoja karakterističan za pubertetsko razdoblje pa stoga određene morfološke karakteristike ne utječu toliko na motoričke sposobnosti ispitanika. Nadalje, autori su zaključili i kako su posebne motoričke sposobnosti (stečene treningom) utjecale na izvođenje određenih testova. Budući da su testovi ispitali posebne motoričke sposobnosti, moguće je da je značajniju ulogu u svemu imala treniranost određenih sposobnosti, a ne toliko morfološke karakteristike.

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovoga diplomskog rada bio je istražiti postoji li statistički značajna povezanost jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta kod nogometaša kadetske dobi.

### **2.1. Hipoteze**

S obzirom na definiran cilj istraživanja diplomskog rada postavljene su sljedeće hipoteze:

H1 – povezanost morfoloških karakteristika i pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta statistički je značajna

H2 – jakost donjih ekstremiteta u pozitivnoj je korelaciji s brzinom sprinta

### **3. METODE RADA**

#### **3.1. Uzorak ispitanika**

Sudionici ovoga istraživanja bili su nogometaši polaznici Akademije Krpan & Babić u Osijeku. Uzorak ispitanika čini 21 nogometaš kadetskog uzrasta. Ispitanici ovoga istraživanja odabrani su s obzirom na sport kojim se bave (nogomet), ali i na temelju dobi (kadeti).

#### **3.2. Mjerni instrumenti**

S obzirom na kompleksnost ovoga istraživanja i činjenicu da je mjereno nekoliko karakteristika ispitanika, korišteno i nekoliko mjernih instrumenata kojima su prikupljeni potrebni podatci.

Karakteristike koje su mjerene su: tjelesna visina i tjelesne težina, pokazatelji jakosti donjih ekstremiteta te brzina sprinta ispitanika. Za mjerenje tjelesne visine i težine korišteni su antropometar te digitalna vaga. Za mjerenje pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta korišten je ručni dinamometar MicroFet 2 koji služi za mjerenje sile u mišićima. Kako bi se izmjerila brzina sprinta ispitanika korišten je Optogait Witty sustav.

#### **3.3. Način i postupak provođenja istraživanja**

##### **3.1.1. Mjerenje morfoloških karakteristika**

Morfološke karakteristike izmjerene su kroz sljedeće dvije dimenzije antropološkog statusa:

1. Tjelesna visina – TV
2. Tjelesna težina – TT

Tjelesna visina (TV) mjerena je tako da je svaki ispitanik bez obuće stao na postolje antropometra, tako da su mu pete povučene do oznake, a težina podjednako raspoređene na obje noge. Ramena su opuštena, pete spojene, a glava u položaju frankfurtske horizontale



(zamišljena horizontala lubanje koja ide od gornjeg ruba vanjskog slušnog hodnika do infraorbitnog ruba). Antropometar je postavljen vodoravno uz leđa ispitanika tako da ga dodiruje u području sakruma i interskapularno. Tjelesna visina mjerena je od stopala do najviše točke tjemena (Mišigoj-Duraković, 2008). Rezultat je očitao u centimetrima, a mjerenje je provedeno jedan put.

Tjelesna težina (TT) mjerena je pomoću digitalne vage. Na početku je vaga postavljena u nulti položaj, a ispitanici su s minimalno odjeće stali na vagu težinom podjednako raspoređenom na oba stopala (Mišigoj-Duraković, 2008). Mjerenje je provedeno jedan put, a rezultat je očitao u kilogramima.

### 3.1.2. Mjerenje pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta

Pokazatelji jakosti donjih ekstremiteta mjereni u svrhu diplomskog rada su:

1. Ekstenzija potkoljenice
2. Fleksija potkoljenice
3. Abdukcija noge
4. Adukcija noge

Za mjerenje jakosti donjih ekstremiteta korišten je mobilni ručni dinamometar. Mjerenja su provedena na dominantnoj strani tijela ispitanika.

Ekstenzija potkoljenice mjerena je na dominantnoj nozi ispitanika. Ispitanik je u sjedećem položaju na način da mu noge vise u zraku ne dotičući podlogu. Mjeritelj stavlja MicroFet 2 uređaj na svoju dominantnu ruku te ga postavlja na prednji dio donje trećine potkoljenice. Nakon postavljanja uređaja, ispitanik vrši ekstenziju u koljenu. Mjerenje je provedeno tri puta, a rezultat je očitao u njutnima (N). Za daljnju statističku obradu podataka izabran je najbolji rezultat od triju mjerenja.

Fleksija potkoljenice mjerena je na dominantnoj nozi ispitanika. Ispitanik je u sjedećem položaju na način da mu noge vise u zraku ne dotičući podlogu. Mjeritelj stavlja MicroFet 2 uređaj na svoju dominantnu ruku i postavlja ga na stražnji dio donje trećine potkoljenice. Nakon što je uređaj postavljen, ispitanik vrši fleksiju u koljenom zglobo.

Mjerenje je provedeno tri puta, a rezultat je očitano u njutnima (N). Za daljnju obradu podataka izabran je najbolji rezultat od triju mjerenja.

Abdukcija noge mjerena je na dominantnoj nozi ispitanika koja se nalazi u zgrčenom položaju, dok je ispitanik u ležećem položaju. Mjeritelj stavlja MicroFet 2 uređaj na svoju dominantnu ruku i postavlja ga na lateralnu stranu donje trećine natkoljenice. Nakon što je uređaj postavljen, ispitanik vrši abdukciju potkoljenice. Mjerenje je provedeno tri puta, a rezultat je očitano u njutnima (N). Za daljnju obradu podataka izabran je najbolji rezultat od triju mjerenja.

Adukcija potkoljenice mjerena je na dominantnoj nozi ispitanika koja se nalazi u zgrčenom položaju, dok je ispitanik u ležećem položaju. Mjeritelj stavlja MicroFet 2 uređaj na svoju dominantnu ruku i postavlja ga na medijalnu stranu donje trećine natkoljenice. Nakon što je uređaj postavljen, ispitanik vrši adukciju potkoljenice. Mjerenje je provedeno tri puta, a rezultat je očitano u njutnima (N). Za daljnju obradu podataka izabran je najbolji rezultat od triju mjerenja.

### 3.1.3. Mjerenje brzine sprinta

Brzina sprinta ispitanika mjerena je na 5, 20 i 50 metara.

Sprint na 5m mjeren je tako da su postavljene ćelije za mjerenje na razmaku od 5 metara. Mjeritelj je koristio Optogait Witty sustav i na njegov znak ispitanik je u maksimalnom sprintu trčao udaljenost od početne do završne ćelije. Mjerenje je provedeno tri puta, a rezultat je očitano u sekundama. Za daljnju obradu podataka izabran je najbolji rezultat od triju mjerenja.

Sprint na 20m mjeren je tako da su postavljene ćelije za mjerenje na razmaku od 20 metara. Mjeritelj je koristio Optogait Witty sustav i na njegov znak ispitanik je u maksimalnom sprintu trčao udaljenost od početne do završne ćelije. Mjerenje je provedeno tri puta, a rezultat je očitano u sekundama. Za daljnju obradu podataka izabran je najbolji rezultat od triju mjerenja.

Sprint na 50m mjeren je tako da su postavljene ćelije za mjerenje na razmaku od 50 metara. Mjeritelj je koristio Optogait Witty sustav i na njegov znak ispitanik je u maksimalnom sprintu trčao udaljenost od početne do završne ćelije. Mjerenje je provedeno tri puta, a rezultat je očitano u sekundama. Za daljnju obradu podataka izabran je najbolji rezultat od triju mjerenja.

### **3.2. Metoda obrade podataka**

Prikupljeni podatci obrađeni su u programu Statistica 12. Svi statistički testovi provodili su se na razini značajnosti  $p < 0.05$ . Deskriptivni pokazatelji koji su korišteni u ovom istraživanju su: broj ispitanika (N), aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalni rezultat (MIN), maksimalni rezultat (MAX).

Provedeni su sljedeći testovi:

- Kolmogorov-Smirnov test (K-S) korišten je za testiranje normalnosti distribucije podataka.
- Pearsonov koeficijent korelacije (r) korišten je kao pokazatelj povezanosti između morfoloških karakteristika i pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta.
- Pearsonov koeficijent korelacije (r) korišten je kao pokazatelj povezanosti između jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Rezultati mjerenja

Rezultati mjerenja tjelesne visine i težine te mjerenja pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta prikazani su u Tablici 1. Rezultati brzine sprinta na 5, 20 i 50 metara prikazani su u Tablici 2.

*Tablica 1. Rezultati ispitanika u varijablama tjelesne visine i težine te jakosti donjih ekstremiteta*

N	TV (cm)	TT (kg)	Fleksija (N)	Ekstenzija (N)	Adukcija (N)	Abdukcija (N)
1.	178	71.2	14.4	29.2	28.4	26.3
2.	177	60.7	21	19.5	19.3	18.3
3.	179	62.4	40.5	30.6	29.2	27.5
4.	171	67.7	28.2	38.1	29.6	28.5
5.	181	65.5	39.1	29.4	25.6	18.2
6.	180.5	70.8	24.5	33.6	26.7	28.2
7.	190	91.4	25.4	33.7	23.5	21.7
8.	178.5	70.5	28.1	36.9	21.2	21.4
9.	183	75.4	30.7	35.2	26.8	27.2
10.	171	56	28.3	25.8	17.4	18.6
11.	185	70	36	33.3	24.6	19.3
12.	179	90.3	43.9	37.8	26.4	27
13.	164	64.7	37.8	38.3	24.1	26.7
14.	187	84.3	42.8	36	27.8	28
15.	182	83.2	38.3	41.7	26.1	28.2
16.	180	75	41.7	39.9	25	29.4
17.	180.5	54.8	29.3	29	20.2	21.1
18.	177.4	73.5	30.6	30.2	20.2	23.6
19.	180.5	67.9	32.7	30.7	22.2	21.5
20.	183.5	76.2	36.8	28.6	26.2	25.6
21.	173.5	74.1	24.2	27.4	18.8	15

*Tablica 2. Rezultati brzine sprinta na 5, 20 i 50 metara*

<b>N</b>	<b>Sprint 5m (sek)</b>	<b>Sprint 20m (sek)</b>	<b>Sprint 50m (sek)</b>
1.	1.38	3.80	7.60
2.	1.61	3.68	7.31
3.	1.63	3.76	7.18
4.	1.49	3.44	6.89
5.	1.85	4.02	7.78
6.	1.60	3.55	7.31
7.	1.50	3.61	7.71
8.	1.63	3.54	7.32
9.	1.82	3.50	7.71
10.	1.86	3.84	7.72
11.	1.76	3.47	6.73
12.	1.92	3.66	7.32
13.	1.64	3.63	6.95
14.	1.50	3.49	6.55
15.	1.53	3.64	8.68
16.	1.54	3.50	7.42
17.	1.66	3.62	7.33
18.	1.60	3.76	7.18
19.	1.71	3.69	7.31
20.	1.53	3.60	7.28
21.	1.49	3.49	7.11

#### **4.2. Rezultati statističke obrade**

Nadalje, statističkom obradom podataka dobiveni su deskriptivni pokazatelji varijabli na uzorku ispitanika (Tablica 3).

*Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji varijabli istraživanja na uzorku nogometaša kadeta*

<b>Varijabla</b>	<b>N</b>	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>
<b>TV (cm)</b>	21	179.071	86.676	164	190
<b>TT (kg)</b>	21	67	24.226	56	91.4
<b>FLE (N)</b>	21	28.5	8.895	21	43.9
<b>EKS (N)</b>	21	32.5	9.838	29	41.7
<b>ADD (N)</b>	21	25	5.455	17.4	29.6

<b>ABD (N)</b>	21	23.33	8.674	15	29.4
<b>Sprint 5m</b>	21	1.555	0.139	1.38	1.92
<b>Sprint 20m</b>	21	3.633	0.14	3.44	4.02
<b>Sprint 50m</b>	21	7.352	0.433	6.55	8.68

*N* – broj ispitanika, *AS* – aritmetička sredina, *SD* – standardna devijacija, *MIN* – minimalni rezultat, *MAX* – maksimalni rezultat, *TV* – tjelesna visina, *TT* – tjelesna težina, *FLE* – fleksija, *EKS* – ekstenzija, *ADD* – adukcija, *ABD* – abdukcija

Rezultati mjerenja pokazali su kako je među ispitanicima najviši nogometaš bio visok 190 cm. On je ujedno i najteži među ispitanim nogometašima (91.4 kg). Najniži ispitanicima su dvojica nogometaša visoka 171 cm. Najmanju tjelesnu težinu među ispitanicima je imao ispitanik s 54.8 kg. Maksimalna fleksija u potkoljenici iznosila je 43.9 N, a minimalni rezultat iznosio je 14.4 N. Maksimalna ekstenzija u potkoljenici iznosila je 41.7 N, a minimalna 19.1 N. Maksimalna adukcija iznosila je 29.6 N, a minimalan rezultat bio je 17.4 N. Maksimalnu abdukciju ostvario je rezultat 29.4 N, a minimalnu 15 N.

Najbrži sprint na 5 metara iznosio je 1.38 s, dok je najlošiji rezultat 1.92 s. Na 20 metara najbrži sprint iznosio je 3.44 s, a najsporiji 4.02. U konačnici, na 50 metara sprinta minimalni je rezultat iznosio 6.55 s, a maksimalni 8.68 s. Tablica 4. prikazuje rezultate Kolmogorov-Smirnov testa za određivanje normalnosti distribucije na odabranom uzorku ispitanika.

**Tablica 4.** Rezultati Kolmogorov-Smirnov testa za određivanje normalnosti distribucije

<b>Varijabla</b>	<b>N</b>	<b>K-S test</b>
<b>TV (cm)</b>	21	p > 0.20
<b>TT (kg)</b>	21	p > 0.20
<b>FLE (N)</b>	21	p > 0.20
<b>EKS (N)</b>	21	p > 0.20
<b>ADD (N)</b>	21	p > 0.20
<b>ABD (N)</b>	21	p > 0.20
<b>sprint 5 m</b>	21	p > 0.20
<b>sprint 20 m</b>	21	p > 0.20
<b>sprint 50 m</b>	21	p > 0.20

Kako se može iščitati iz Tablice 4. rezultati Kolomogorov-Smirnov testa za određivanje normalnosti distribucije pokazali su da su sve varijable normalno distribuirane ( $p > 0.20$ ). Pearsonov koeficijent korelacije ( $r$ ) korišten je kao pokazatelj povezanost između morfoloških karakteristika i pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta. Dobiveni rezultati prikazani su u Tablici 5. Statističkom analizom dobiveni su Pearsonovi koeficijenti korelacije ( $r$ ) na razini značajnosti  $p < 0.05$ . Rezultati označeni zvjezdicom (\*) prikazuju statistički značajnu povezanost.

**Tablica 5 - korelacija između morfoloških karakteristika i pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta**

<b>VARIJABLA</b>	<b>FLE (N)</b>	<b>EKS (N)</b>	<b>ADD (N)</b>	<b>ABD (N)</b>
<b>TV (cm)</b>	0.16	0.07	0.25	0.06
<b>TT (kg)</b>	0.27	0.53*	0.36*	0.36*

*TV – tjelesna visina, TT – tjelesna težina, FLE – fleksija, EKS – ekstenzija, ADD – adukcija, ABD - abdukcija*

Varijabla jakosti donjih ekstremiteta pri fleksiji povezana je s tjelesnom visinom i težinom, međutim ta je povezanost, iako pozitivna, gotovo pa i zanemariva. Varijabla jakosti donjih ekstremiteta pri ekstenziji nije značajno povezana s tjelesnom visinom, ali je značajno povezana s tjelesnom težinom. Varijabla jakosti donjih ekstremiteta pri adukciji također nije značajno statistički povezana s tjelesnom visinom. Međutim, vidljiva je statistički značajna povezanost adukcije s tjelesnom težinom. Varijabla jakosti donjih ekstremiteta pri abdukciji nije statistički značajno povezana s tjelesnom visinom, ali je statistički značajno povezana s tjelesnom težinom.

Statistički je najznačajnija povezanost tjelesne težine i jakosti donjih ekstremiteta pri ekstenziji. Najmanja statistička povezanost zabilježena je između tjelesne visine i jakosti donjih ekstremiteta pri abdukciji. Kako bi se odredila statistička korelacija između jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta korišten je Pearsonov koeficijent korelacije ( $r$ ). Kako je već navedeno u prijašnjih rezultatima, uzorak je iznosio  $N=21$ . U statističkoj analizi korištena je standardna razina značajnosti koja je iznosila  $p < 0.05$ . Rezultati koji su provjerili postoji li statistička povezanost između jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta prikazani su u Tablici 6. Zvjezdicom

je označen rezultat u kojem statistička povezanost između jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta nije bila značajna.

**Tablica 6.** Rezultati povezanosti između jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta

VARIJABLA	N	sprint 5 m		sprint 20 m		sprint 50 m	
		r	p	r	p	r	p
<b>FLE (N)</b>	21	0.375	0.094	-0.028	0.904	-0.105	0.649
<b>EKS (N)</b>	21	-0.066	0.776	-0.444	0.044*	0.081	0.726
<b>ADD (N)</b>	21	-0.204	0.376	-0.148	0.521	-0.059	0.797
<b>ABD (N)</b>	21	-0.254	0.267	-0.281	0.218	0.017	0.94

*N* – broj ispitanika, *r* – Pearsonov koeficijent korelacije, *p* – *p*-vrijednost, *FLE* – fleksija, *EKS* – ekstenzija, *ADD* – adukcija, *ABD* - abdukcija

Kako je vidljivo iz tablice 6, statistička analiza podataka pokazala je da povezanosti ima jedino u slučaju ekstenzije donjih ekstremiteta i brzine sprinta na 20 metara. Ostali rezultati pokazuju korelaciju između jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta, ali ona nije statistički značajna.



## 5. RASPRAVA

S obzirom na ranije postavljene hipoteze, statistički obrađeni rezultati djelomično su potvrdili prvu hipotezu koja pretpostavlja kako je povezanost morfoloških karakteristika (tjelesna težina i tjelesna visina) i pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta statistički značajna. Rezultati su pokazali (Tablica 6) kako morfološka karakteristika tjelesne visine nije u statističkoj povezanosti s jakosti donjih ekstremiteta, što je bilo i očekivano. Na to koliko će netko brzo trčati, ne utječe njegova tjelesna visina. S druge pak strane, morfološka karakteristika tjelesne težine statistički je značajno povezana s ekstenzijom, adukcijom i abdukcijom donjih ekstremiteta. Razlog tome vjerojatno leži u utreniranosti mišića, budući da su trčanje, trčkanje i sprint vrlo važne sastavnice nogometne igre. Naime, težina nogometaša uvelike ovisi o težini (utreniranosti) njegovih mišića. Što je mišić utreniraniji, to je veći. Prema rezultatima ovoga istraživanja, težina nogometaša povezana je s brzinom sprinta na svim otrčanim dionicama (5 m, 20 m i 50 m). Zaključno je, dakle, prva hipoteza djelomično potvrđena. Ipak, valja imati na umu kako su statistički podatci povezanosti između morfoloških karakteristika i pokazatelja jakosti donjih ekstremiteta, dobiveni u istraživanju koje je provedeno u svrhu ovoga diplomskog rada, bili mali ili umjereni. Ovakvi podatci označuju zapravo kako na jakost donjih ekstremiteta utječu i drugi čimbenici osim morfoloških karakteristika. Slična je teza već naznačena.

Druga je hipoteza pak u potpunosti potvrđena istraživanjem. Naime, ovo je istraživanje pokazalo kako jakost donjih ekstremiteta i brzina sprinta koreliraju, odnosno da su povezani. Istraživanje je proučavalo povezanost između jakosti donjih ekstremiteta, koja je, kako je već napomenuto, mjerena ekstenzijom, fleksijom, adukcijom i abdukcijom, te brzine sprinta na nekoliko dionica (5 m, 20 m i 50 m). Iznimka je jedino u postojanju statistički značajne razlike između ekstenzije donjih ekstremiteta i brzine sprinta na 20 metara. Zanimljivo je uočiti kako je statistički značajna povezanost između jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta izraženija pri sprintu na 50 metara. Iz toga možemo iščitati kako su za sprint na 50 metara, osim jakosti donjih ekstremiteta, potrebni i neki drugi čimbenici, poput utreniranosti ili fizičke spreme.

Zanimljivo je i proučiti rezultate ekstenzije donjih ekstremiteta i brzine sprinta na 20 metara. Proučavajući rezultate vidljivo je i da su rezultati ekstenzije donjih ekstremiteta i brzine sprinta na 5 metara na granici značajnosti. Naime, mišići natkoljenice i tetive koljena par su koji

je vrlo značajan za postizanje brzine. Mišići natkoljenice (kvadricepsi) sudjeluju u fleksiji kuka i ekstenziji koljena, stabiliziraju sportaša tijekom trčanja te apsorbiraju kontakt s podlogom. Ovakav princip rada natkoljenice gura sportaša naprijed, prenoseći energiju na tetive koljena. Dakle, mišići natkoljenice su značajni u ekstenziji nogu prema naprijed. Što ću mišići natkoljenice jači, to se brže provodi ekstenzija nogu, odnosno tijelo se brže kreće prema naprijed. Zaključno rečeno, što su jači ekstenzori natkoljenice, sportaš će imati veću brzinu sprinta. Uspoređujući rezultate ovog istraživanja s dosadašnjim istraživanjima, u ovom slučaju istraživanje koje je proveo Erceg sa suradnicima 2014. godine, dolazi se do sličnih zaključaka. Iako su u mjerenju Ercega i suradnika uvršteni mnogobrojnije morfološke karakteristike (primjerice, opseg opružene nadlaktice, kožni nabori na leđima itd.), zaključci obaju istraživanja vrlo su slični. Naime, i istraživanje provedeno u svrhu ovoga diplomskog rada, kao i istraživanje koje je proveo Erceg sa suradnicima, navode na zaključak kako morfološke karakteristike samo djelomično utječu na motoričke sposobnosti u nogometu. Postoji nekoliko razloga za to. Prije svega, riječ može biti o tome da ispitanici nisu prošli fazu nagloga rasta karakterističnu za pubertet, u kojoj dolazi do rasta kostura i mišića. Neki od razloga mogu biti i treniranost mišića, fizička sprema, učestalost treniranja itd.

Zanimljivo je usporediti i rezultate koje su dobiveni prilikom istraživanja koje je Babić (2022) provela u sklopu svojega diplomskog rada. Naime, ona je u diplomskom radu istražila postoji li povezanost morfoloških karakteristika i jakosti donjih ekstremiteta kod nogometašica starosti do 15 godina. Usporedila je rezultate dvaju ženskih klubova pa je uzorak bio gotovo dvostruko veći, N=40. Očekivano, nogometaši su bili viši i teži od nogometašica. Ono što je zanimljivo je što su rezultati ekstenzije i abdukcije kod nogometašica bile veće nego kod nogometaša. Razlog tome možda i leži u drukčijoj građi muškog i ženskog tijela te, generalno gledajući, veće gipkosti ženskog tijela.

Rezultati istraživanja u svrhu diplomskog rada u skladu su s rezultatima istraživanja koje su dobili Veršić, Gilić i Sekulić (2020). Naime, i oni su došli do zaključka da, iako morfološke karakteristike utječu na motoričke sposobnosti nogometaša, nisu jedini čimbenici koji utječu na uspješnost u nogometu. Zanimljive i korisne preporuke za sljedeća istraživanja svakako bi bila proučiti još neke morfološke karakteristike koje utječu na motoričke sposobnosti u nogometu. Svakako bi zanimljivo bilo usporediti povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod nogometaša i nogometašica prije puberteta.

## 6. ZAKLJUČAK

U ovom diplomskom radu utvrđena je povezanost jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta među 21 ispitanikom kadetske dobi koji nogomet treniraju na Akademiji Krpan & Babić u Osijeku. Definirane su dvije hipoteze istraživanja.

Prva hipoteza kaže kako su morfološke karakteristike statistički značajno povezane s jakosti donjih ekstremiteta. Nakon statističke obrade dobivenih podataka, prva je hipoteza djelomično potvrđena. Tjelesna visine nije u statističkoj povezanosti s jakošću donjih ekstremiteta, ali je tjelesna težina statistički povezana s jakosti donjih ekstremiteta. To pak ukazuje da osim morfoloških karakteristika, i neki drugi čimbenici utječu na jakost donjih ekstremiteta, poput primjerice treniranosti mišića.

Druga hipoteza istraživanja je u potpunosti potvrđena. Ona pretpostavlja da jakost donjih ekstremiteta utječe na brzinu sprinta. Uspoređena je povezanost razlike jakosti donjih ekstremiteta i brzine sprinta. Statistička je analiza pokazala pozitivne rezultate, što znači kako je jakost donjih ekstremiteta povezana s brzinom sprinta. Ipak, statistički su rezultati bili mali ili umjereni, što pak daje naslutiti kako jakost donjih ekstremiteta nije jedini preduvjet brzini sprinta.

Rezultati ovog istraživanja otvaraju prostor za buduća istraživanja, koja su na području nogometne igre potrebna i dobrodošla. Primjerice, može se ispitati koji drugi čimbenici, osim jakosti donjih ekstremiteta, utječu na brzinu nogometaša. Nadalje, jedna od tema budućih istraživanja može biti i utječu li pliometrijski treninzi na brzinu nogometaša. Također, bilo bi zanimljivo ispitati i povezanost između jakosti donjih ekstremiteta i brzine kod nogometaša i nogometašica iste starosne kategorije.

## 7. LITERATURA

1. Babić, M. (2022). Povezanost morfoloških karakteristika s pokazateljima jakosti donjih ekstremiteta u dva ženska nogometna kluba U15 uzrasta (diplomski rad). Osijek: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Osijeku.
2. Bašić, D. (2016). Validacija notacijskog sustava za analizu izvedbe u nogometu (disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. Blažanović, T. (2017). Primjena unilateralnih vježbi jakosti u treningu nogometaša (diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
4. Bompa, T.O. (1999). *Periodization: Theory and methodology of training*. Champaign, IL: Human kinetics.
5. Bompa, T.O. (2001). *Cjelokupan trening za mlade pobjednike*. Zagreb: Gopal.
6. Breslauer, N., Hublin, T. i Zegnal Kuretić, M. (2014). *Osnove kineziologije (priručnik za studente)*. Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu
7. Brown, L.E., Ferrigno, V.A. i Santana, J.C. (2004). *Brzina, agilnost, eksplozivnost*. Zagreb: Gopal.
8. Dujmović, P. (2000). *Škola nogometa*. Zagreb: Zagrebački nogometni savez.
9. Erceg, M., Milić, M., Sivrić, H. i Košta Alujević, A. (2014). Correlation between morphological characteristics and motor abilities in young Croatian soccer players. *Research in Physical Education, Sport and Health* 3(1): 51–56.
10. Erceg, M., Rađa, A. i Sporiš, G. (2018). Razvoj nogometaša: antropološki status nogometaša tijekom razvojnih faza. Zagreb: vlastita naklada.
11. Findak, V. (1992.). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.
12. Gabrijević, M. (1977). Manifestne i latentne dimenzije vrhunskih sportaša nekih momčadskih sportskih igara u motoričkom, kognitivnom i konativnom prostoru. (disertacija), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
13. Haugen, T.A., Tonnessen, E., Hisdal, J. i Seiler, S. (2014). The role and development of sprinting speed in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3): 432–441.

14. Hraski, Ž., Živčić, K., i Žuljević, N. (2002). Utjecaj programiranih tjelesnih aktivnosti na rast i razvoj djece predškolske dobi. U Vladimir Findak (ur.), Zbornik radova, 11, 242–243.
15. Hrvatski nogometni savez. *Povijest*. dostupno na: <https://hns-cff.hr/hns/o-nama/povijest/> zadnji put pregledano: 25. svibnja 2023.
16. Krmek, M. (2018). Morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti mladih nogometaša (diplomski rad). Split: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu.
17. Marković, G. i Bradić, A. (2008). Nogomet – integralni kondicijski trening. Zagreb: Kineziološki fakultet.
18. Marković, I. (2012). O počecima hrvatskog nogometa. *Nova Croatica: časopis za hrvatsku književnost i kulturu*, 6(6): 305–328.
19. Maršić, T., Dizdar, D. i Šentija, D. (2008). Osnove treninga izdržljivosti i brzine. Zagreb: udruga “Tjelesno vježbanje i zdravlje“.
20. Meinel, K. i Schnabel, G. (2007). Teorija pokreta sportske motoričke vještine. Urednik: Meyer&Meyer sport.
21. Mihačić, V. i Ujević, B. (2003). Kondicija nogometaša. Priručnik za UEFA A trenere. Zagreb: Hrvatska nogometna akademija.
22. Milanović, D. (1997). Osnove teorije treninga. U: Priručnik za sportske trenere. (ur. D. Milanović) str. 481–603. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
23. Milanović, D. (2013). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
24. Mišigoj-Duraković, M. (2008.) Kinantropologija. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
25. Orejan, J. (1956.). Football/soccer: history and tactics. London: McFarland & Company.
26. Prskalo, I. (2004). Osnove kineziologije: udžbenik za student eučiteljskih škola. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
27. Rampinini, E., Coutts, A.J., Castagna, C., Sassi, R. i Impellizzeri, F.M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med* 28: 1018–1024.
28. Sayre, E.N. i J. Gallager (2000). Young child and the environment. The Issues related to health, nutrition, safety and physical activity. Boston MA: Allyn& Bacon.
29. Schnabel, G., Harre, D. i Borde, A. (1994). Training swissenschaft. Berlin: Sportverlag.

30. Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C. i Wisløff, U. (2005) Physiology of soccer: an update. *Sports Med* 35: 501–536.
31. Šentija, D. (2014). Fiziologija UEFA B (priručnik). Zagreb: Hrvatski nogometni savez
32. Vugrinec, S. (2004). Program rada škole nogometa. Varaždin: vlastita naklada
33. Weineck, J. (2000). *Optimales fussball training*. Nurberg: Spitta-veri.
34. Wood, C., Angus, C., Pretty, J., Sandercock, G. i Barton, J. (2012). A randomised control trial of physical activity in a perceived environment on self-esteem and mood in UK adolescents. *School of Biological Sciences*, 23(4), 311–320.

## 8. ŽIVOTOPIS

Ilija Pandurević, prvostupnik Kineziologije, rođen je 29.12.1997. u Slavonskom Brodu. Nakon završetka osnovne škole u Odžaku (BiH), upisuje srednju ekonomsku školu Pere Žečevića. Nakon tri godine prebacuje se u Osijek, u Ekonomsku školu, smjer upravno-pravni referent. Nakon završetka srednjoškolskog obrazovanja 2017.godine, kao pripadnik prve generacije, upisuje Kineziološki fakultet u Osijeku, smjer nogomet. Aktivno trenira nogomet od svoje 5. godine. Svoje prve nogometne korake i nastupe započeo je u NK „Odžak“ u Odžaku. Također je bio član NK „Osijeka“, ŠNK „Višnjevac“, NK „Darda“, i NK „Kneževi Vinogradi“. Trenutno je član NK „Slavonac Tenja“. Tijekom školovanja stekao je i nacionalnu A licencu trenera nogometa. Trenersko iskustvo stekao je na Akademiji Krpan & Babić, u mlađim kategorijama. Svoj trenerski put nastavlja sa starijim pionirima na Akademiji Krpan & Babić.

Jelena Batrnek  
Dalmatinska 13  
31 000 Osijek  
Mob.: 091 947 4382  
e-mail: [jelena.batrnek@gmail.com](mailto:jelena.batrnek@gmail.com)

Predmet: Potvrda o lekturi i korekturi Diplomskog rada Povezanost parametara jakosti i brzine sprinta kod kadeta u nogometu koji je izradio Ilija Pandurević, student Diplomskog studija Kineziološka edukacija, na Kineziološkom fakultetu Osijek, na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poštovani,

lekturu i korekturu Diplomskog rada Povezanost parametara jakosti i brzine sprinta kod kadeta u nogometu koji je izradio Ilija Pandurević, student Diplomskog studija Kineziološka edukacija, na Kineziološkom fakultetu Osijek, na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, načinila Jelena Batrnek, magistra edukacije hrvatskog jezika i književnosti i magistra edukacije povijesti.

Jelena Batrnek okončala je studij Hrvatskog jezika i književnosti i studij Povijesti na Filozofskom fakultetu u Osijeku, na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 27. studenog 2015. godine, i stekla visoku stručnu spremu i stručno zvanje.

Broj je Diplome 1158.



mag. educ. philol. croat et mag. educ. hist

Osijek, srpanj 2023.



