

# Razlike u motoričkim i tehničkim parametrima kvalitativnih grupa nogometaša U12 kategorije

---

Palada, Krešimir

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:858649>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-10**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

RAZLIKE U MOTORIČKIM I TEHNIČKIM  
PARAMETRIMA KVALITATIVNIH GRUPA  
NOGOMETAŠA U12 KATEGORIJE

DIPLOMSKI RAD

**Student:**

Krešimir Palada

**Mentor:**

doc.dr. sc. Šime Veršić

Split, 2024.

## SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoje li razlike između dvije grupe početnika (U12) nogometaša NK Pauka iz Marine, u antropometrijskim, motoričkim i tehničkim elementima. Ispitanici su podijeljeni u dvije grupe po mišljenju trenera. Prva grupa se sastojala se od kvalitetnijih igrača (A grupa) dok se druga grupa sastoji od manje kvalitetnih igrača (Bgrupa). Ukupan uzorak ispitanika se sastoji od 32 igrača, od kojih je 14 A grupa dok je ostalih 18 B grupa. A grupa je prosječno visoka 148,07 cm dok je B grupa nešto manja i prosječno visoka 142,39 cm. Prosječna tjelesna težina je također veća kod A grupa i iznosi 43,11 dok kod B grupe iznosi 36,62. U bacanju medicinske lopte u dalj je također bila uspješnija A grupa gdje najbolji rezultat iznosi 730cm a najslabiji je onaj u grupi B i iznosi 330cm. I u testovima agilnosti , poput slaloma, zigzag testa i testa reaktivne agilnosti uspješnija je A grupa. Što se tiče tehničkih elemenata sa loptom gdje spadaju slalom test , zigzag sa loptom i jačina udarca, opet je bila uspješnija A grupa.

Ključne riječi: početnici, antropometrija, motorika, tehnički elementi nogometa

## SUMMARY

The aim of this research was to determine whether there are differences between two groups of beginners (U12) football players from NK Pauk, Marina, in terms of anthropometric, motor, and technical elements. The subjects were divided into two groups based on the coach's opinion. The first group consists of higher-quality players (Group A), while the second group consists of lower-quality players (Group B). The total sample consists of 32 players, with 14 in Group A and 18 in Group B. Group A has an average height of 148.07 cm, while Group B is slightly shorter, with an average height of 142.39 cm. The average body weight is also higher in Group A, being 43.11 kg, while in Group B, it is 36.62 kg. In the medicine ball throw, Group A was also more successful, with the best result being 730 cm, while the weakest result was in Group B at 330 cm. Group A also performed better in agility tests, such as the slalom, zig-zag test, and reactive agility test. Regarding technical elements with the ball, which include the slalom test, zigzag with the ball, and shot strength, Group A was again more successful.

Keywords: beginners, anthropometry, motor skills, technical elements in football.

## Sadržaj:

1. UVOD .....	1
1.1. NOGOMETU .....	1
1.2. KONDICIJSKA PRIPREMA U NOGOMETU .....	3
1.3. TRENING MLADIH IGRAČA .....	6
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.....	7
3. PROBLEM ISTRAŽIVANJA.....	10
4. CILJ RADA .....	11
5. HIPOTEZE .....	12
6. METODE OBRADE PODATAKA .....	13
6.1. Uzorak ispitanika.....	13
6.2. Uzorak varijabli .....	13
6.3. Eksperimentalni postupak.....	18
7. REZULTATI I RASPRAVA .....	19
8. ZAKLJUČAK.....	25
9. LITERATURA.....	26

# 1. UVOD

## 1.1. NOGOMETU

Kroz povijest, nogomet se kao igra prvi put spominje u vrijeme vladavine dinastije Han u trećem stoljeću prije Krista pod imenom Tsu'Chu. Riječ je bila o vojnoj vježbi kojoj je cilj bio gađanje male mrežice koja se nalazila između bambusovih stabala bilo kojim dijelom tijela izuzet rukama. Nogomet kao aktivnost spada u grupu polustukturalnih acikličkih aktivnosti u kojoj se natječu dvije ekipe sa po 11 igrača. Cilj nogometne igre je kao i u većinitimskim sportova postići više golova u odnosu na protivničku momčad s druge strane. Što se tiče nogometnih pravila ona su se kroz povijest mijenjala kao što se i dan danas mijenjaju. FIFA ili punog naziva Federation internationale de football association je najviša svjetska nogometna organizacija utemeljena je 21. svibnja 1904. u Parizu. Sa središtem u Zürichu, a njen sadašnji predsjednik je Gianni Infantino odgovorna je za organizaciju nogometnih međunarodnih natjecanja poput svjetskog prvenstva, svjetskog klupskog prvenstva i prvenstva za žene. FIFA danas ima više o 200 nogometnih saveza članova što je za 162 država više nego Ujedinjeni narodi i 3 države više nego Međunarodni olimpijski odbor, te 5 više od IAAF-a.<sup>1</sup>



*Slika 1: Prva međunarodna utakmica*

Što se tiče nogometa u Hrvatskoj on se spominje krajem 15. te početkom 16. stoljeća kada su Dubrovčani po prvi puta igrali s loptom. Natpis na crkvi Sv. Roka PAX VOBIS. MEMENTO MORI QVI LVDETIS PILLA (Mir vama. Sjetite se da ste smrtni vi koji se igrate

---

<sup>1</sup>FIFA. Wikipedija. Preuzeto s <https://hr.wikipedia.org/wiki/FIFA>

sa loptom) svjedoči o tome. 1873. godine u Rijeci su Mađari odigrali utakmicu sa engleskim mornarima i časnicima. 1880. odigrana je prva nogometna utakmica između domaćih igrača i Engleza, tj. radnika tvrtke za obradu hrastovine. Pokretač mnogih sportskih aktivnosti i disciplina u Hrvatskoj Franjo Bučar donio je prvu nogometnu loptu u Hrvatsku, a prva javna utakmica između dva Hrvatska nogometna kluba (PNIŠK i HAŠK) odigrana je u Zagrebu 28.10.1906. godine ,a rezultat same utakmice je završio neodlučenim rezultatom 1:1. Ta utakmica je bila pokretač osnivanja drugih nogometnih klubova u Hrvatskoj.Hrvatska je kao neovisna reprezentacija svoju prvu službenu utakmicu odigrala u travnju 1940. godine protiv Švicarske u Zagrebu pobijedivši 4:0. HNS ili punog naziva Hrvatski nogometni savez osnovan je 13.lipnja 1912.godine, a 17. srpnja 1941. godine je priključen FIFA pod okriljem Nezavisne Države Hrvatske. Hrvatska nogometna reprezentacija je kao članica FIFE svoj prvi službeni nastup imala 8. rujna 1941. godine protiv reprezentacije Slovačke koji je završio neodlučenim rezultatom 1:1. Godine 1992. potvrđeno joj je članstvo Svjetskoj nogometnoj organizaciji (FIFA) nakon neovisnosti Republike Hrvatske, a sljedeće godine primjena je i u punopravno članstvo Europske nogometne organizacije UEFA. Svoj prvi nastup na europskom prvenstvu Hrvatska nogometna reprezentacija odigrala je 1996. godine a nakon dvije godine je odigrala i svoje prvo svjetsko prvenstvo i na koncu osvojila brončanu medalju. Što se tiče novije povijesti Hrvatske reprezentacije su osvajanje srebrene medalje na svjetskom prvenstvu 2018. godine , osvajanje brončane medalje na svjetskom prvenstvu 2022. godine te 2. mjesto Lige nacija 2022.



*Slika 2: Prva utakmica Hrvatske kao samostalne reprezentacije*

(Hrvatski nogometni savez. Wikipedija. Preuzeto s:[https://hr.wikipedia.org/wiki/Hrvatski\\_nogometni\\_savez](https://hr.wikipedia.org/wiki/Hrvatski_nogometni_savez))

## 1.2. KONDICIJSKA PRIPREMA U NOGOMETU

Današnji nogomet je uvelike napredovao u odnosu na nogomet koji se igrao u 20. stoljeću ponajviše po pitanju tehničko-taktičkih zahtjeva igre te kondicijskih sposobnosti koje danas sve više dolaze do izražaja i čine razliku. Kondicijska priprema sportaša postala je jedan od glavnih faktora uspjeha u nogometu, te kondicijski treneri postavljaju sve teže zahtjeve svojim sportašima kako bi iz njih izvukli maksimum. Kondicijska priprema sportaša je proces gdje se primjenjuju različiti programi za održavanje i unapređenje funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, ali isto tako i morfoloških karakteristika sportaša. Najbitniji zadatak kondicijskih trenera je doziranje optimalnog opterećenja kako njihovi sportašine bi bili podtrenirani ili pretrenirani te ih spremite za realne natjecateljske uvjete, odnosno na sve ono što ih čeka na terenu.



*Slika 3: Kondicijska priprema u nogometu*

Tijekom nogometne utakmice nogometaš izvedu veliki broj različitih kretnji i aktivnosti s loptom i bez nje. Pri tome se neplanirano i nepredviđeno izmjenjuju intervali visokog i niskog inteziteta, kao i njihovo trajanje. Tako tijekom jedne nogometne utakmice, vrhunski nogometaši u prosjeku izvedu od 12000 do 1400 različitih promjena aktivnosti (uglavnom kratkotrajnih), mijenjajući ih svako 4 do 6 sekundi. Tijekom utakmice vrhunski nogometaš u prosjeku napravi 30 do 35 sprintova, koji najčešće traju oko 2 sekunde i udaljenost im je od 10 do 15 metara. Pored sprinta, igrač na utakmici izvede prosječno 10 skokova i udaraca





izdržljivost ovisi o aerobnim sposobnostima među kojima su najbitniji anaerobni prag i maksimalni primitak kisika. U nekoliko istraživanja je utvrđeno kako su ekipe čiji su igrači imali veće vrijednosti maksimalnog primitka kisika i anaerobni praga, bile bolje plasirane od ekipa čiji su igrači imali manje vrijednosti. Konačno, u nekoliko je navrata utvrđena pozitivna veza između maksimalnog primitka kisika i ukupne prijeđene kilometraže na utakmici. (Mikić 2023.) Također, razvijene aerobne sposobnosti omogućuju nogometašu brži oporavak između anaerobnih aktivnosti visokog intenziteta, kao i brži oporavak od treninga do treninga. Ostale komponente bitne za uspjeh u nogometu su eksplozivna jakost, mišićna izdržljivost, brzina, agilnost, maksimalna jakost te vrhunske tehničko-taktičke sposobnosti.

Dobro je poznato kako je prehrana i oporavak uz kondicijske i morfološke komponente temeljna sastavnica uspješnosti u svim sportovima, pa tako i u nogometu. Konkretno, bez adekvatne prehrane i oporavka gotovo je nemoguće zadržati zdravlje sportaša, prevenirati ozljede i postići vrhunske rezultate. Temeljni ciljevi sportske prehrane su: poboljšati energetska opskrbu mišića i drugih tkiva radi odgađanja pojave umora na treningu ili utakmici, smanjiti negativne efekte dehidracije, pospješiti prilagodbu, obnovu i oporavak mišića nakon utakmice („punjenje“ ugljikohidratima, zbog obnove glikogenskih rezervi), postići i održavati optimalan sastav tijela i poboljšati uspješnost nogometaša u igri. Važnost ugljikohidrata za uspješnost u nogometu je jako bitna. Kako se tijekom utakmice i treninga prazne zalihe ugljikohidrata, te posljedično dolazi do pojave umora, posebnu pažnju treba posvetiti optimalnom unosu ugljikohidrata prije, tijekom i nakon utakmice. Osim ugljikohidrata, nogometaš tijekom igre troši i znatne količine tekućine. Zbog nedovoljnog unosa tekućine moguće je da dođe do dehidracije, koja može smanjiti radnu sposobnost. Stoga je bitno obratiti pažnju optimalnom unosu tekućine prije, tijekom i nakon utakmice ili igre.



Slika 5: Glikemijski indeks ugljikohidrata

### 1.3. TRENING MLADIH IGRAČA

U najmlađim kategorijama fokus ne bi trebao biti na rezultatu, nego na motoričkom razvoju nogometaša, osnovama nogometne tehnike i taktike, timske kohezije. U mlađoj dobi bitno ih je naučiti kako se postavljati na terenu, mijenjati ih na nekoliko pozicija kako bi pronašli onu pravu za njih. Zbog utjecaja biološke dobi u mlađim kategorijama postoji mogućnost da se dosta talentiranih igrača ne prepozna ili ne dobiju priliku za dokazivanjem. Zbog toga bi dijagnostiku trebalo provoditi što češće. Što se tiče dijagnostike, ona se provodi kako bi se dobio uvid u stanje igrača, te se pratio napredak. Današnja tehnologija nam je omogućila da dobijemo potpuni uvid u zdravstveni status igrača te da se prate njegovi fiziološki parametri. Dijagnostički postupci obuhvaćaju testiranje raznih funkcionalnih, motoričkih i morfoloških karakteristika i specifičnih sposobnosti (nogomet). Trebala bi se provoditi na početku, tijekom i krajem natjecateljske sezone te tokom pripremnog razdoblja, u svrhu planiranja i programiranja svakog treninga. Što se tiče testiranja mladih igrača, prvenstveno se provodi radi praćenja razvoja mladih igrača te prepoznavanja i selekcije. Stoga bi nogometne akademije trebale redovito provoditi testiranje kako bi što preciznije mogle raditi identifikaciju u selekciju nogometnih talenata. Dijagnostičkim postupcima je velika većina različitih nogometnih zahtjeva mjerljiva (Majtanić 2017.) Sukladno ovome, cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike u antropometrijskom i motoričkom statusu nogometaša početnika različite kvalitete, odnosno nogometaša kategorije U12 podijeljenih u A i B grupu.



*Slika 6: Testiranje mladih igrača*

## **2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA**

Neka od dosadašnjih istraživanja su se bavila sličnim istraživanjima kao što je ovo. Neke od njih ćemo navesti u sljedećem dijelu:

Reilly i sur. (2000.) proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja razlika između dvije grupe ispitanika na uzorku od 16 elitnih igrača koji nastupaju za profesionalni klub i 15 podelitnih igrača lokalnih i školskih timova. Varijable koje su bile uključene u istraživanje su: 15 antropometrijskih, 8 motoričkih, 3 psihološke i 2 testa nogometno specifičnih vještina. Antropometrijske varijable koje je autor koristio u radu su: tjelesna visina, tjelesna masa, sedam nabora kože te dva promjera i četiri mjere opsega. Varijable motoričkih sposobnosti uključivale su: aerobne performanse (VO<sub>2</sub>max) i sedam anaerobnih performansi: sprint na 5 m, sprint na 15 m, sprint na 25 m, sprint na 30 m, sprint 40 m slalom loptom, ponovljeni sprintovi gdje se testirala brzinska izdržljivost te vertikalni skok. Vrijednosti VO<sub>2</sub>max izračunate su pomoću 20-metarskog testa progresivnog trčanja (Ramsbottom i sur., 1988.). Istraživanje je pokazalo da su elitni igrači manje endomorfnji. Razlike u tjelesnoj visini između elitnih i podelitnih igrača su statistički značajne te su podelitni viši u odnosu na skupinu elitnih igrača. Također elitni igrači su uspješnije rezultate postigli u motoričkim sposobnostima: testu brzine, izdržljivosti i eksplozivnosti te u psihološkim i nogometno specifičnim vještinama

Gravina i sur. (2008.) proveli su istraživanje s ciljem identifikacije razlika u antropometrijskim i fiziološkim karakteristikama mladih nogometaša prve momčadi i rezervnih igrača u dobi od 10 do 14 godina na početku i na kraju nogometne sezone. U istraživanju su korišteni različiti parametri za procjenu tjelesnog sastava, uključujući težinu, visinu, kožni nabor, opseg udova i promjer zglobova. Procjena maksimalne potrošnje kisika (VO<sub>2</sub> max) obavljena je Astrandovim testom. Također, su provedeni testovi sprinta i skoka. Općenito, igrači prve momčadi bili su viši i imali manji postotak tjelesne masti u usporedbi s rezervnim igračima. Međutim, najznačajnija razlika koja je otkrivena na početku sezone bila je da su igrači prve momčadi imali kraća vremena sprinta na testu od 30 metara u usporedbi s rezervnim igračima. Tijekom sezone, te su razlike u vremenu sprinta postale izraženije. Osim toga, rezervni igrači su pokazali smanjenje performansi u testu skoka tijekom sezone. Rezultati ukazuju da je vrijeme sprinta važan faktor povezan s odabirom igrača u prvu momčad u dobi od 10 do 14 godina. Napredak igrača prve momčadi tijekom sezone bio je bolji u usporedbi s napretkom rezervnih igrača i povezan je s različitim stupnjem rasta i zrelosti. Ovi rezultati sugeriraju da motoričke sposobnosti, posebno brzina sprinta, mogu biti važne za odabir mladih nogometaša u prvu momčad. Također se ističe da individualni razvoj igrača tijekom sezone može biti povezan s njihovim rastom i zrelošću.

Velickovic i sur. (2012.) proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja relacija između motoričke koordinacije i rezultata situacijsko-motoričkih sposobnosti nogometaša te u kojoj mjeri ona ovisi o rezultatima testova motoričke koordinacije. Autori su koristili četiri testa motoričke koordinacije i tri testa situacijsko motoričkih sposobnosti definiranih: brzinom driblinga nogometne lopte na udaljenosti od 20m, snagom potrebnom za udarac nogometne lopte u zaletu i snagom potrebnom za udarac nogometne lopte glavom iz trčanja. Istraživanje je provedeno na uzorku od 28 ispitanika, učenika osnovnih škola u dobi od 12 i 13 godina, koji su bili uključeni u treninge pionirskih kategorija u školi nogometa u Nišu.

Rađa (2016.) proveo je istraživanje s ciljem utvrđivanja biološke i kronološke dobi na uspješnost nogometaša i dimenzije antropološkog statusa te analiziranja razlika između mladih nogometaša različitih igračkih linija i situacijske uspješnosti u antropometrijskim karakteristikama, motoričko-funkcionalnim sposobnostima, specifičnim nogometnim sposobnostima te nogometnoj vještini. Uzorak ispitanika uključivao je 177 mladih nogometaša prosječne dobi  $14.09 \pm 0.87$  godina. Prosječna biološka dob ispitanika je bila  $14.09 \pm 1.11$  godina te se bave nogometom  $6.61 \pm 1.86$  godina. Radi lakše obrade i interpretacije

podataka autor je cjelokupan uzorak podijelio u tri sub-uzorka prema igračkoj poziciji (obrana, vezni red, napad) te dva sub-uzorka prema uspješnosti (uspješniji, manje uspješni). Uzorak varijable sačinjavao je 26 testova koji su bili podijeljeni u 5 skupina: antropometrijske karakteristike, motoričko-funkcionalne sposobnosti, specifične motoričke sposobnosti s loptom te indeks nogometne vještine. Rezultati su utvrdili kako su uspješniji nogometaši postigli bolje rezultate od manje uspješnih u svih 11 varijabli za procjenu motoričko-funkcionalnog statusa. U varijablama za procjenu eksplozivne snage tipa horizontalne i vertikalne skočnosti bolje rezultate su imali uspješniji nogometaši. Autor navodi kako su uspješniji nogometaši bilježili značajno bolje rezultate i u testovima za procjenu brzine te agilnosti. Nadalje, utvrđen je značajan utjecaj biološke i kronološke dobi na promatrane dimenzije antropološkog statusa mladih nogometaša. Također, u provedenom istraživanju uspješniji nogometaši bili su statistički značajno biološki i kronološki zreliji od manje uspješnih nogometaša.

Trivković (2019.) proveo je istraživanje s glavnim ciljem utvrđivanja utjecaja relativne dobi na pojedine dimenzije antropološkog statusa nogometaša mladih pionira. Uzorak ispitanika uključivao je nogometaše od 11 do 13 godina iz klubova Vukovarsko-srijemske, Zadarske te Splitsko-dalmatinske županije. Uzorak varijabli uključivale su osnovne morfološke mjere (visina, težina, sjedeća visina), motoričke sposobnosti: brzina (5m i 20m sprint), agilnost (slalom test), eksplozivnost (skok u dalj i bacanje medicinke) te testovi za procjenu nogometne tehnike (slalom s loptom i sprint na 20m sa loptom). Uzorak ispitanika uključivao je 152 nogometaša pionirske dobi (U-13) iz klubova NK Frankopan, HNK Cibalia, NK Poličnik, NK Abeceda, NK Donat, NK Podgradina, NK Posedarje, OŠ Hajduk, RNK Split, NK Solin. Rezultati su utvrdili nepostojanje statistički značajnih razlika u antropometrijskim karakteristikama, osim u varijabli godine između kvartala. Autor je također utvrdio da nema značajnih razlika u motoričkim sposobnostima i u testovima za procjenu nogometne tehnike. Utvrđen je, s obzirom na veći broj rođenih u drugoj polovici godine u odnosu na prvu polovicu godine, utjecaj smanjenja razlike u rezultatima i efektu relativne dobi između ispitanika po kvartalima.

### **3. PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

Pregledom dosadašnje literature utvrđeno je da nedostaju istraživanja na temu razlika među nogometašima različitih kvalitativnih rangova u antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima za ovdje promatrano, predpubertetsko godište. Nadalje, u radovima slične tematike su u pravilu nisu koristili testovi reaktivne agilnosti te agilnosti s loptom. Zato ćemo u ovom istraživanju saznati postoje li statistički značajne razlike u navedenim mjerenjima i testiranjima kodnogometaša početnika.

#### **4. CILJ RADA**

Cilj ovog rada bio je utvrditi postoje li razlike između dvije grupe početnika (U12) nogometaša NK Pauka iz Marine, u antropometrijskim, motoričkim i tehničkim elementima. Ispitanici su podijeljeni u 2 grupe (A i B grupu) te će se pokušati ustanoviti razlike u sposobnostima između kvalitetnijih i manje kvalitetnijih nogometaša.

## **5. HIPOTEZE**

U ovom istraživanju postavljamo sljedeće hipoteze:

H1: postoje statistički značajne razlike u varijablama za procjenu antropometrije između igrača A i B grupe.

H2: postoje statistički značajne razlike u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti između igrača A i B grupe.

H3: postoje statistički značajne razlike u varijablama za procjenu tehničkih elemenata nogometa između igrača A i B grupe.



## 6. METODE OBRADJE PODATAKA

### 6.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika uključivao je 32 igrača U12 kategorije nogometnog kluba Pauk Marina. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije kvalitativne grupe, A i B grupu prema njihovoj nogometnoj kvaliteti procijenjenij od strane trenera. A grupa je prosječno starija od B grupe, jer je većina ispitanika A grupe rođeno u prvom kvartalu godine dok kod B grupe to nije slučaj. Prosječna visina A grupe je 148,07cm dok B grupe iznosi 142,39cm, također je i tjelesna visina A grupe veća nego kod B grupe te iznosi 43,11kg u odnosu na 36,62kg kolika je u B grupe. Testiranje je provedeno od 21.6.2023. do 23.6.2023 u sklopu ljetnih priprema.

### 6.2. Uzorak varijabli

Uzorak varijabli sastojao se od 3 skupine:

1. Antropometrijske karakteristike
2. Motoričke sposobnosti
3. Tehnički elementi

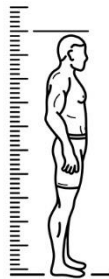
#### Antropometrijske karakteristike

Za potrebe ovog diplomskog rada koristit će se mjerenja triju antropometrijskih značajki: tjelesne visine, sjedeće visine i tjelesne mase. Za ta mjerenja su potrebni sljedeći instrumenti:

1. Antropometar: antropometar služi za mjerenje longitudinalnih tjelesnih dimenzija, tako se za potrebe ovog rada antropometar koristio za mjerenje visine i sjedeće visine.
2. Vaga: koristimo digitalnu vagu na kojoj će se igrači vagati bez obuće, samo u opremi za trening.

### Mjerenje tjelesne visine:

- Ispitanik stoji uspravno na ravnoj podlozi s ravnomjerno raspoređenom težinom tijela na obje noge sa opuštenim ramenima, glavom u položaju „frankfurtske horizontale“ i skupljenih petama. Mjeritelj postavlja antropometar vertikalno duž stražnje strane ispitanika. Vodoravni krak antropometra (klizač) spuštamo do tjemena glave, tako da prianja čvrsto.



*Slika 7: Mjerenje visine*

### Mjerenje sjedeće visine:

- Ispitanik sjedi na stolici sa ravnim leđima i nogama pod kutem od 90°. Mjeritelj ponavlja isti postupak kao kod mjerenja stojeće visine. Za rezultat se uzima tako da se visina stolice odbije od ukupne visine dobivene mjerenjem.

### Mjerenje tjelesne mase:

- Tjelesna masa se mjeri pomoću digitalne vage koja je postavljena na ravnu i čvrstu podlogu. Ispitanik se nalazi u uspravnom položaju, bez obuće, samo u odjeći za trening.

### Motoričke sposobnosti

Prije izvođenja testa, mjeritelj je dužan objasniti i pokazati svaki od testova. Za izvedbu ovih testova su se koristile fotoćelije, štoperica, centimetarska traka, medicinka od 2kg, blazepodovi, radar za mjerenje brzine udarca i čunjevi.

#### Sprint na 5m, 10m i 20m:

- Ispitanik se nalazi ispred startne linije, prostor za trčanje je označen fotoćelijama koje se nalaze sa lijeve i desne strane na 5, 10 i 20 metara. Ispitanik na znak kreće trčati maksimalan sprint 20+ metara te mu mjeritelj pomoću fotoćelija bilježi prolaz na 5,10 i 20 metara. Ispitanik test izvodi 2 puta sa pauzom između sprinta. Ovaj test služi za mjerenje brzine.

#### Skok u dalj sa mjesta:

- Ispitanik se nalazi na liniji, sa lijeve strane se nalazi centimetarska traka kako bi očitale duljinu skoka. Ispitanik sunožno skače u dalj, rukama si daje zamah te prilikom doskoka mora ostati u mjestu. Duljina skoka se mjeri od linije skoka do pete ispitanika. Test se izvodi dva puta sa pauzom između skokova. Ovaj test služi za procjenu eksplozivnosti donjeg dijela tijela.

#### Bacanje medicinke:

- Ispitanik se nalazi na liniji sa medicinkom od 2kg u rukama, koje se uz prsa. Sa lijeve strane se nalazi centimetarska traka koja služi za mjerenje duljine leta medicinke. Kada je spreman ispitanik istovremeno skače u dalj te izbacuje medicinku iz ruku. Test se izvodi dva puta sa pauzom između bacanja. Ovaj test služi za procjenu eksplozivnosti gornjeg dijela tijela.

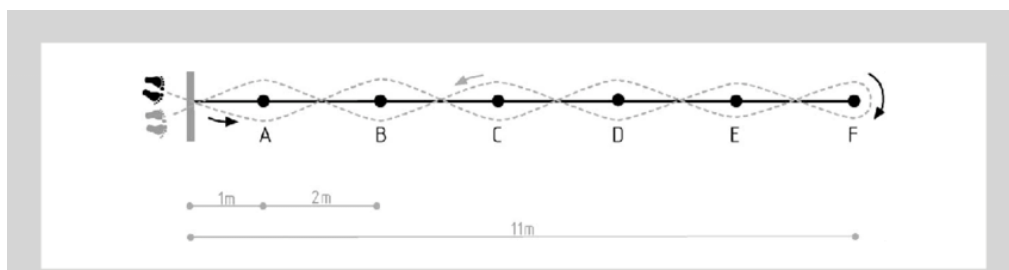
#### Reaktivna agilnost:

- Ispitanik se nalazi između 4 blazepod-a, koja su postavljena u obliku kvadrata, sa razmakom od 2 metra. Na svjetlosni signal je potrebno što prije dotaknuti blazepod koji svijetli naizmjenično te se potrebno nakon svakog dodira vratiti u sredinu kvadrata. Test je gotov kada se blazepod

dotakne četvrti put, ovaj test se izvodi dva puta sa pauzom između ponavljanja. Test služi za procjenu reaktivne agilnosti.

Slalom test:

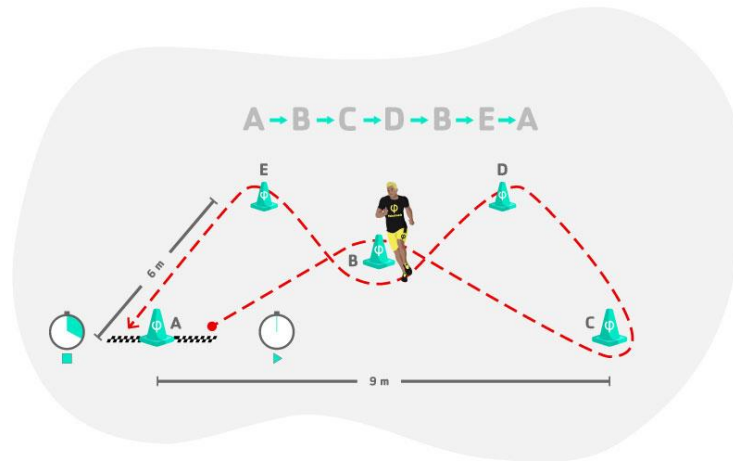
- Ispitanik se nalazi ispred 6 čunjeva koji su poslagani u ravnoj liniji sa međusobnim razmakom od jednog metra, dok je razmak između linije starta i prvog čunja 2 metra. Na znak mjeritelja ispitanik kreće te u što kraćem vremenu treba izvesti slalom između čunjeva, put naprijed i put nazad. Test je gotov kada ispitanik prijeđe liniju starta koja je u ovom slučaju i linija cilja testa. Test se izvodi dva puta sa pauzom između ponavljanja i služi nam za procjenu agilnosti.



Slika 8: Slalom test

Zigzag test:

- Ispitanik se nalazi ispred donjeg lijevog čunja (A), te na znak kreće u izvođenje testa ovim redom A – B – C – D – E – A. Čunjevi su poslagani u obliku pravokutnika sa duljinom od 9 metara te visinom od 6 metara. U sredini pravokutnika se nalazi centralni čunj. Test se izvodi dva puta sa pauzom između ponavljanja. Ovaj test nam služi za procjenu agilnosti.



*Slika 9: Zigzag test*

Udarac sa loptom:

- Udarac se izvodi sa 6 metara nogometnom loptom, ispitanik iz zaleta udara loptu svom snagom dok se mjeritelj nalazi neposredno iza njega i mjeri brzinu udarca sa radarom za mjerenje brzine. Udarac se izvodi dva puta i između udaraca je određena pauza. Ovaj test nam služi za mjerenje jačine udarca.

Tehnički elementi

Prije izvođenja testa, mjeritelj se dužan objasniti i pokazati svaki od testova. Za potrebe ovih testova se koristila štoperica, čunjevi i nogometna lopta.

Slalom sa loptom:

- Ispitanik se nalazi ispred 6 čunjeva koji su poslagani u ravnoj liniji sa međusobnim razmakom od jednog metra, dok je razmak između linije starta i prvog čunja 2 metra. Na znak mjeritelja ispitanik kreće sa loptom te u što kraćem vremenu treba izvesti slalom između čunjeva, put naprijed i put nazad. Test je gotov kada ispitanik sa loptom prijeđe liniju starta koja je

u ovom slučaju i linija cilja testa. Test se izvodi dva puta sa pauzom između ponavljanja i služi nam za procjenu tehničkih elemenata sa loptom.

Zigzag sa loptom:

- Ispitanik se sa loptom nalazi ispred donjeg lijevog čunja (A), te na znak kreće u izvođenje testa ovim redom A – B – C – D – E – A . Čunjevi su poslagani u obliku pravokutnika sa duljinom od 9 metara te visinom od 6 metara. U sredini pravokutnika se nalazi centralni čunj. Test se izvodi dva puta sa pauzom između ponavljanja. Ovaj test nam služi za procjenu tehničkih elemenata sa loptom.

### 6.3. Eksperimentalni postupak

Istraživanje se provelo u razdoblju od 21.6.2023. do 23.6.2023. , prvo su mjerene antropometrijske karakteristika: tjelesna visina, sjedeća visina te tjelesna masa. Nakon što su odrađeni testovi antropometrije, ispitanici su izašli na teren sa umjetnom travom te su obavili adekvatno zagrijavanje kako bi se pripremili za testove. Zatim se redom izvodili testove sprint na 5,10 i 20 metara, skok u dalj iz mjesta, bacanje medicine, test reaktivne agilnosti, slalom, zigzag test, udarac sa loptom te na kraju testove sa loptom. Svako mjerenje se izvodilo dva puta sa pauzom između ponavljanja. Nakon završetka testiranja pristupilo se obradi i interpretaciji dobivenih rezultata.

## 7. REZULTATI I RASPRAVA

Podaci dobiveni istraživanjem uneseni su u računalni program Microsoft Excel. Zatim su uneseni u software Statistica ver. 13.0 Izračunati su parametri deskriptivne statistike, a za utvrđivanje razlika između grupa je korištena ANOVA.

*Tablica 1: Deskriptivna statistika cijeli uzorak*

	AS	SD	MIN	MAX	K-S (p)
ATV	144,88	9,37	126	172	p > .20
ATSV	76,09	4,28	67	87	p > .20
ATT	39,46	11,33	23	77,6	p > .20
S5m	1,22	0,16	0,98	1,63	p > .20
S10m	2,17	0,24	1,46	2,65	p > .20
S20m	4,18	0,32	3,53	4,94	p > .20
SDM	136	13,59	113	179	p > .20
BM	499,88	87,65	330	730	p > .20
RAG	6,32	0,96	4,88	8,17	p > .20
SLA	8,52	0,71	7,55	10,68	p > .20
SLAL	13,49	3,42	10,13	24	p < ,05
ZIG	8,11	0,75	7,32	10,39	p < ,20
ZIGL	12,37	2,06	9,38	17,99	p > .20
UDL	59,56	9,42	41	77	p > .20

LEGENDA: AS- aritmetička sredina, SD- standardna devijacija, MIN- minimalni rezultat, MAX- maksimalni rezultat, ATV- tjelesna visina, ATSV- sjedeća visina, ATT- tjelesna težina, S5m- brzina na 5 metara, S10m- brzina na 10 metara, S20m- brzina na 20 metara, SDM- skok u dalj iz mjesta, BM- bacanje medicine, RAG- reaktivna agilnost, SLA- slalom sa loptom, SLAL- slalom sa loptom, ZIG- zigzag test, ZIGL- zigzag sa loptom, UDL- udarac sa loptom.

U tablici 1 prikazani su rezultati deskriptivne statistike antropometrijskih karakteristika, motoričkih sposobnosti i tehničkih elemenata nogometaša U12 kategorije. Prosječna tjelesna visina iznosi 144,78 cm uz standardno odstupanje 9,37cm, što ukazuje kako su ispitanici viši od ispitanika iste kategorije kod Gravine i suradnika iz 2008. Što se tiče sjedeće visine, prosječna je 76,09cm dok je standardno odstupanje 4,28cm. Najviši ispitanik je visok 172cm, dok je onaj najniži visok 126cm. Prosječna tjelesna težina 39,46kg uz standardno odstupanje od 11,3kg što je također više u odnosu na rezultate istraživanja iz 2008. Gravine i suradnika. Najteži ispitanik je težio 77,6kg, dok je najlakši težio 23kg. Prosječna brzina sprinta na 5 metara iznosi 1,22 sekunde uz standardno odstupanje od 0,16 sekundi. Rezultat najbržeg ispitanika na 5m iznosi 0,98 sekundi dok je najsporije vrijeme od 1,63 sekunde. Prosječna brzina sprinta na 10 metara iznosi 2,17 sekunde uz standardno odstupanje od 0,24 sekundi. Rezultat najbržeg ispitanika na 10m iznosi 1,46 sekundi dok je najsporije vrijeme od 2,65 sekunde. Prosječna brzina sprinta na 20 metara iznosi 4,18 sekunde uz standardno odstupanje od 0,32 sekundi. Najbrži ispitanik na 20m istrčao je udaljenost za 3,53 sekunde dok je najsporijem trebalo 4,94 sekunde. Prosječni rezultat skok u dalj iz mjesta je 136cm dok je standardno odstupanje 13,59cm. Ispitanik koji je najviše skočio u dalj s mjesta ostvario je rezultat od 179cm, dok je ispitanik koji je najmanje skočio ostvario rezultat od 113cm. Prosječni rezultat u testu bacanja medicine u dalj je 499,88cm uz standardno odstupanje od 87,65cm. Najbolji rezultat u ovom testu je 730cm dok je najlošiji 330cm. Prosječni rezultat u reaktivnoj agilnosti je 6,32 sekunde uz standardno odstupanje od 0,96 sekundi. Najbolje vrijeme iznosi 4,88 sekunde dok je najduže vrijeme 8,17 sekunde. U slalomu bez lopte prosječan rezultat je 8,52 sekunde uz standardno odstupanje od 0,71 sekundi. Najbrži ispitanik je slalom završio za 7,55 sekundi dok je onom najsporijem za to trebalo 10,68 sekundi. Prosječni rezultat u zigzag testu iznosi 8,11 sekunde dok je standardno odstupanje 0,75 sekundi. Najbolji rezultat iznosi 7,32 sekunde dok je najlošiji 10,39 sekunde. Slalom sa loptom ima prosječan rezultat 13,42 sekunde sa standardnim odstupanjem od 3,42 sekunde. Najbolji ispitanik ga je završio za 10,13 sekunde dok je najlošiji za 24 sekunde. Prosječni rezultat zigzag testa iznosi 12,37 sekunde , uz standardno odstupanje od 2,06 sekunde. Najbolji rezultat iznosi 9,38 sekundi dok je najlošiji rezultat 17,99 sekunde. Udarac sa loptom ima prosječan rezultat od 59,56 km/h sa standardnim odstupanjem od 9,42 km/h. Najjači udarac iznosi 77 km/h dok je najslabiji 41 km/h.

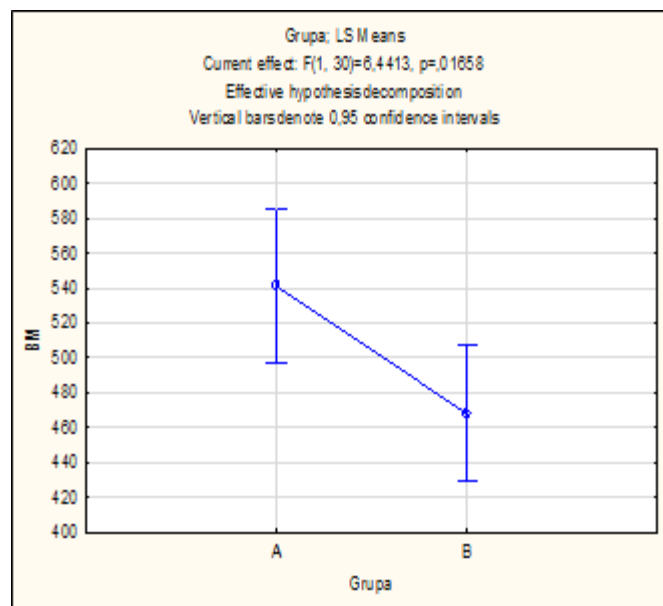


Tablica 2: ANOVA

	GRUPA A		GRUPA B		ANOVA		
	AS	SD	AS	SD	F	P	$\eta^2$
ATV	148,07	10,68	142,39	7,61	3,09	0,09	0,09
ATSV	75,93	3,87	76,22	4,67	0,04	0,85	0,01
ATT	43,11	12,69	36,62	9,55	2,73	0,11	0,08
S5m	1,22	0,15	1,23	0,17	0,03	0,86	0,01
S10m	2,19	0,22	2,16	0,25	0,18	0,68	0,01
S20m	4,2	0,34	4,16	0,31	0,09	0,76	0,01
SDM	139,36	16,03	133,39	11,13	1,55	0,22	0,04
BM	541	71,76	467,89	87,15	6,44	0,02	0,18
RAG	6,11	0,77	6,48	1,07	1,18	0,29	0,04
SLA	8,29	0,4	8,7	0,84	2,78	0,11	0,08
SLAL	12,58	4,02	14,19	2,78	1,78	0,19	0,06
ZIG	7,87	0,57	8,3	0,84	2,66	0,11	0,08
ZIGL	11,6	1,46	12,96	2,29	3,74	0,06	0,11
UDL	66,21	7,4	54,39	7,42	20,04	0,01	0,41

Legenda: : AS- aritmetička sredina, SD- standardna devijacija, F- testna vrijednosti , p- nivosignifikasnosti,  $\eta^2$ - ATV- tjelesna visina, ATSV- sjedeća visina, ATT- tjelesna težina, S5m- brzina na 5 metara, S10m- brzina na 10 metara, S20m- brzina na 20 metara, SDM- skok u dalj iz mjesta, BM- bacanje medicine, RAG- reaktivna agilnost, SLA- slalom sa loptom, SLAL- slalom sa loptom, ZIG- zig-zag test, ZIGL- zig-zag sa loptom, UDL- udarac sa loptom.

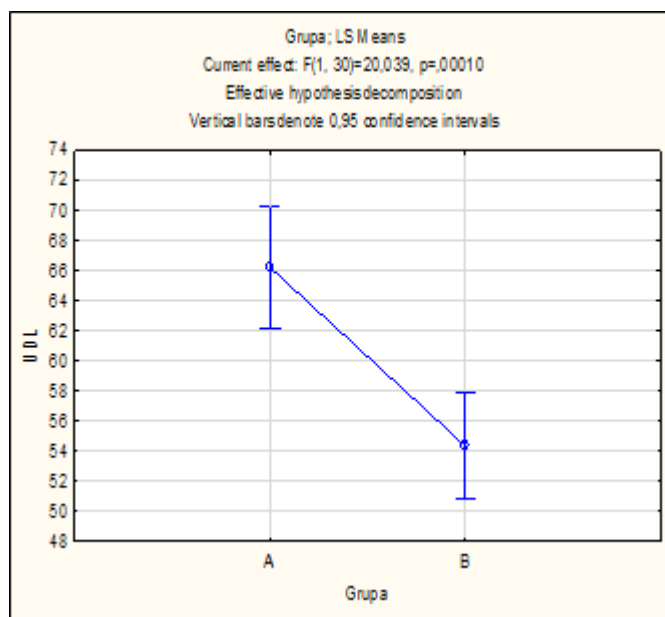
ANOVA ili analiza varijance je statistička metoda linearnog modeliranja za procjenu odnosa između polja. Korištenjem ANOVA-e dobivene su statistički značajne razlike u varijablama BM (bacanje medicinke) i UDL (udarac loptom), što vidimo prema  $p > 0,05$ . Što bi značilo da A grupa ima bolju eksplozivnost gornjeg dijela tijela te jači udarac što također osim tehnike udarca uključuje i eksplozivnost donjeg dijela tijela. Sukladno ovom nalazu, u istraživanju Koštre (2017.) utvrđeno je kako se selekcionirani i neselekcionirani nogometaši u dobi od 10 godina statistički značajno razlikuju u varijablama skok u dalj ( $p = 0.022$ ) i skok u vis ( $p = 0.011$ ). S druge strane, Jukić (2016.) u svom istraživanju provedenom na 39 djece osnovnoškolske dobi koji su bili članovi selekcionirane nogometne skupine te otvorene škole nije dobio statistički značajnu razliku između njih u provedenim testovima brzine i eksplozivnosti (skok u dalj, pretklon trupa, sprint na 5 m, 10 m, 20 m i 40 m). Rezultati dobiveni u tom radu pokazali su da se djeca u selekcioniranoj nogometnoj skupini i otvorenoj školi ne razlikuju u motoričkim sposobnostima.



*Slika 10: Grafički prikaz rezultata u testu bacanja medicinske lopte u dalj za promatrane grupe ispitanika*

Slika 10 prikazuje rezultate grupa A i B u testu bacanja medicinke u dalj. Može se uočiti kako su ispitanici A grupe uspješniji od B grupe. Također se vidi kako je velik raspon u rezultatu

između grupa te da je jako mala razlika između najlošijeg rezultata A grupe i najboljeg rezultata B grupe. Osim eksplozivnosti gornjeg dijela tijela, ovi rezultati su također povezani sa visinom i težinom ispitanika, pa smo tako ranije u radu saznali kako je A grupa prosječno i veća i teža od B grupe. Ispitanici iz A grupe su zbog svojih antropometrijskih karakteristika te većeg udjela kako tjelesne, tako i mišićne mase ostvarili bolji rezultat u ovom testu. Iz ovih informacija možemo pretpostaviti kako je A grupa biološki zrelija te kako su ranije ušli u fazu ubraznijeg razvoja. Kao u već spomenutom istraživanju Koštre iz 2017. Škomrlj i sur. (2022) su u svom istraživanju, koje je uključivalo 20 mladih nogometaša podijeljenih u dvije grupe, otkrili kako postoje značajne razlike između startera i ne startera u varijablama tjelesne težine i eksplozivnosti gornjeg dijela tijela mjenog bacanjem medicine. Autori su taj nalaz objasnili većom mišićnom masom kvalitetnije grupe, te posljedično većim kapacitetom za generiranje sile neophodne kod eksplozivnih radnji. U tom svjetlu mogu se promatrati i ovdje dobiveni rezultati.



*Slika 11: Grafički prikaz rezultata testa udarac sa loptom za promatrane grupe ispitanika*

Slika 11 prikazuje rezultate grupa A i B u testu udarac sa loptom. Iz slike se može se uočiti kako su ispitanici A grupe uspješniji od B grupe. Također se vidi kako je velik raspon u rezultatu između grupa, te da najlošiji rezultat A grupe iznosi 62 km/h dok je najbolji rezultat B grupe 58km/h. Ovaj podatak govori o tome kako jačina udarca utječe na percipiranu kvalitetu nogometaša u ovoj dobi. Osim eksplozivnosti donjeg dijela tijela i tehnike na jačinu

udarca također utječu antropometrijske karakteristike poput visine i tjelesne mase, a kako je A grupa prosječno veća i masivnija u odnosu na B grupu ovaj rezultat ne čudi. Slične spoznaje donose Škomrlj i suradnici (2022.) u svom istraživanju provedenom na uzorku od 13 nogometaša U15 kategorije. Oni su uočili značajnu povezanost brzine udarca i varijabli biološke dobi, morfoloških mjera i brzinsko eksplozivnih svojstava. Naime, očito je da su biološki zreliji igrači bili u stanju proizvesti veću silu na račun veće količine tjelesne mase. Nadalje, rezultatitog istraživanja sugeriraju povezanost transverzalne dimenzionalnosti stopala i brzine udarca. Razlog tome je što igrači sa širim stopalom ostvaruju biomehaničku prednost zbog povećane površine koja nudi mogućnost primjene veće propulzivne sile koja se potom transferira na objekt, u ovom slučaju loptu.

## 8. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u antropometrijskom i motoričkom statusu te tehničkim elementima sa loptom, nogometaša početnika NK Pauka iz Marine. Korištenjem deskriptivne statistike dobiven je jasan uvid u detaljan prikaz svih sakupljenih podataka promatranih ispitanika. Rezultati sugeriraju kako statistički značajne razlike postoje samo u dvije varijable i to u bacanju medicinke te u udarcu lopte. Kako te obje varijable spadaju u motoričke sposobnosti možemo prihvatiti samo hipotezu 2, odnosno da postoje statistički značajne razlike u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti između igrača A i B grupe. Također je očito da su ispitanici iz A grupe biološki zreliji te da bili su u stanju proizvesti veću silu na račun veće količine tjelesne mase te tako ostvarit bolje rezultate u varijablama BM(bacanje medicinke) i UDL(udarac lopte). Nadalje, rezultati sugeriraju povezanost transverzalne dimenzionalnosti stopala i brzine udarca. Razlog tome je što igrači sa širim stopalom ostvaruju biomehaničku prednost zbog veće površine koja nudi mogućnost primjene veće propulzivne sile koja se potom transferira lopta. Ovi podaci nam u selekciji mladih nogometaša pomažu da saznamo koji su to igrači biološki zreliji, odnosno koji su akceleranti. Jako je važno uzet u obzir i decelerante, te ih ne bi bilo potrebno otpisati i selekcionirati u lošije grupe, jer oni svoj potencijal mogu dostići u kasnijoj pubertetskoj dobi. Svakako je potrebno nastaviti sa testiranjem ispitanika i u skorijoj budućnosti kako bi pratili njihov napredak. S obzirom da je bio vrlo mali uzorak ispitanika, u ponovljenim istraživanjima bi uključili veći broj ispitanika te bi tada potencijalne razlike između grupa bile i veće. Glavni cilj ovakvih testiranja bi trebao biti individualizacija treninga, odnosno posvećenost svakom pojedinačnom nogometašu posebno. Takvim pristupom bi pojedince u budućnosti mogli dovesti do vrhunskih rezultata.

## 9. LITERATURA

1. Alić, A. (2020). Analiza razlika u morfološkim karakteristikama igrača nogometaša različitih dobnih kategorija (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:329759>
2. Chamari K, Hachana Y, Kaouech F, et al Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. British Journal of Sports Medicine 2005;39:24-28.
3. Gravina, Leire<sup>1</sup>; Gil, Susana M<sup>2</sup>; Ruiz, Fátima<sup>1</sup>; Zubero, Jaime<sup>1</sup>; Gil, Javier<sup>1</sup>; Irazusta, Jon<sup>1</sup>. Anthropometric and Physiological Differences Between First Team and Reserve Soccer Players Aged 10-14 Years at the Beginning and End of the Season. Journal of Strength and Conditioning Research 22(4):p 1308-1314, July 2008. OI:10.1519/JSC.0b013e31816a5c8e
4. Hrvatski nogometni savez. Wikipedija. Preuzeto 02.08.2021. s [https://hr.wikipedia.org/wiki/Hrvatski\\_nogometni\\_savez](https://hr.wikipedia.org/wiki/Hrvatski_nogometni_savez)
5. Jukić, I. (2016). Razlike u motoričkim znanjima i sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece u nogometu. Diplomski rad. Zagreb: Kineziološki fakultet
6. Marincel, M. (2015). Individualna priprema nogometaša prema pozicijama u igri (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:006796>
7. Mikić, L. (2023.). Razlike u antropometrijskom i motoričkom statusu nogometaša mlađih pionira različite kvalitete: diplomski rad (Diplomski rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:745804>
8. Marković, G., & Bradić, A. (2008). Nogomet-integralni kondicijski trening.
9. Poličić, R. (2016). Razlike u antropometrijskim i kondicijskim obilježjima dvije skupine nogometaša dobi 14 godina različitog ranga natjecanja (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:029383>

10. Prtenjača, R. (2018). Razlike u nekim dimenzijama antropološkog statusa mladih nogometaša : diplomski rad (Diplomski rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:307036>
11. Rađa, A. (2016). Analiza nekih dimenzija antropološkog statusa mladih nogometaša u odnosu prema biološkoj i kronološkoj dobi, igračkim linijama i situacijskoj uspješnosti : doktorska disertacija (Disertacija). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:415077>
12. Škomrlj, J, Veršić Š, Foretić N, (2022). Analysis of Association of the Anthropometric, Motor and Functional Parameters on Competitive Efficiency in Youth Football Players Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.  
Preuzeto s <http://www.sportmont.ucg.ac.me/?sekcija=article&artid=1921>
13. Trivković, J. (2019). Analiza nekih dimenzija antropološkog statusa u odnosu prema relativnoj dobi nogometaša pionira: diplomski rad (Diplomski rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:191047>