

RAZLIKE U NEKIM POKAZATELJIMA MOTORIČKIH I FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI IGRAČA RAZLIČITIH IGRAČKIH POZICIJA 2. HRVATSKE NOGOMETNE LIGE

Lulić, Mislav

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:436462>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#) / [Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-12**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

Mislav Lulić

**RAZLIKE U NEKIM POKAZATELJIMA
MOTORIČKIH I FUNKCIONALNIH
SPOSOBNOSTI IGRAČA RAZLIČITIH
IGRAČKIH POZICIJA 2. HRVATSKE
NOGOMETNE LIGE**

diplomski rad

Zagreb, rujan 2023.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

Mislav Lulić

**RAZLIKE U NEKIM POKAZATELJIMA
MOTORIČKIH I FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI
IGRAČA RAZLIČITIH IGRAČKIH POZICIJA 2.
HRVATSKE NOGOMETNE LIGE**

diplomski rad

Zagreb, rujan 2023.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Sveučilište u Zagrebu

Kineziološki fakultet

Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Hrvatska

Naziv studija: Kineziologija (integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij); Kineziologija smjer nogomet

Vrsta studija: sveučilišni studij

Razina kvalifikacije: integrirani preddiplomski i diplomski studij

Studij za stjecanje akademskog

naziva: Sveučilišni magistar kineziologije u edukaciji i nogometu

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Kineziologija

Vrsta rada: Istraživački rad

Naziv diplomskog rada: Razlike u nekim pokazateljima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača različitih igračkih pozicija 2. Hrvatske nogometne lige

Mentor: doc.dr.sc. Valentin Barišić

Pomoć pri izradi: dr.sc. Tihana Nemčić Bojić

Razlike u nekim pokazateljima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača različitih igračkih pozicija 2. Hrvatske nogometne lige

Mislav Lulić, 0034078075

Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada i diplomskog ispita:

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. doc. dr. sc. Valentin Barišić | predsjednik - mentor |
| 2. prof. dr. sc. Dinko Vuleta | član |
| 3. izv. prof. dr. sc. Katarina Ohnjec | član |
| 4. prof. dr. sc. Nenad Marelić | zamjena člana |

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u Knjižnici Kineziološkog fakulteta,
Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

BASIC DOCUMENTATION CARD

DIPLOMA THESIS

University of Zagreb

Faculty of Kinesiology

Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Croatia

Title of study program Kinesiology (Integrated undergraduate and graduate university study Kinesiology); Kinesiology - Football specialization.

Type of program: University

Level of qualification: Integrated undergraduate and graduate

Acquired title: University Master of Kinesiology in Education and Football

Scientific area: Social sciences

Scientific field: Kinesiology

Type of thesis: Scientific - research

Master thesis: Differences in certain indicators of motor and functional abilities among players in different playing positions in the 2nd Croatian Football League.

Mentor: doc.dr.sc. Valentin Barišić

Technical support: dr.sc. Tihana Nemčić Bojić

Differences in certain indicators of motor and functional abilities among players in different playing positions in the 2nd Croatian Football League.

Mislav Lulić, 0034078075

Thesis defence committee:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 1. doc. dr. sc. Valentin Barišić | chairperson – supervisor |
| 2. prof. dr. sc. Dinko Vuleta | member |
| 3. izv. prof. dr. sc. Katarina Ohnjec | member |
| 4. prof. dr. sc. Nenad Marelić | substitute member |

Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in Library of the Faculty of Kinesiology, Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentoric:

doc.dr.sc. Valentin Barišić

Student:

Mislav Lulić

RAZLIKE U NEKIM POKAZATELJIMA MOTORIČKIH I FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI IGRAČA RAZLIČITIH IGRAČKIH POZICIJA 2. HRVATSKE NOGOMETNE LIGE

Sažetak

U nogometu kinantropološka obilježja svakog igrača igraju važnu ulogu u njihovoj izvedbi na terenu. Istraživanje je usmjereno na analizu razlika u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima igrača s obzirom na različite igrače pozicije na terenu. Podaci o motoričkim i funkcionalnim sposobnostima igrača (n=28) prikupljeni su od kondicijskog trenera NK Rudeša prije početka druge polusezone 2021/2022. Kroz provedbu testova za procjenu agilnosti, eksplozivne snage tipa sprinta i skočnosti te repetitivne jakosti želi se utvrditi postoje li statistički značajna razlike u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima među aktivnim igračima na različitim pozicijama na terenu. Statistička obrada podataka provedena je putem računalnog programa *Statistica* primjenom jednosmjernog ANOVA testa. Na temelju provedenog testa, rezultati pokazuju da nije utvrđena statistički značajna razlika rezultata testova s obzirom na pozicije igrača na terenu. Ovaj rezultat pokazuje da faktor igračke pozicije vjerojatno nema značajnu ulogu u objašnjavanju razlika u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima igrača. Za daljnja istraživanja, preporučuje se uzimanje većeg uzorka koji će obuhvatiti znatno širi raspon igrača s kontroliranim provođenjem motoričkih testova.

Ključne riječi: nogomet, funkcionalne sposobnosti, pozicije igrača, motoričke sposobnosti

DIFFERENCES IN CERTAIN INDICATORS OF MOTOR AND FUNCTIONAL ABILITIES AMONG PLAYERS IN DIFFERENT PLAYING POSITIONS IN THE 2ND CROATIAN FOOTBALL LEAGUE

Abstract

In football, the anthropological characteristics of each player play an important role in their performance on the field. The research is focused on the analysis of the differences in the motor and functional abilities of the players regarding different player positions on the field. Data on the motor and functional abilities of the players (n=28) were collected from the fitness coach of NK Rudeš before the start of the second half of the 2021/2022 season. Through the implementation of tests to assess agility, explosive strength such as sprinting and jumping, and repetitive strength, we want to determine whether there are statistically significant differences in motor and functional abilities among active players in different positions on the field. Statistical processing of the data was performed using the *Statistica* computer program using the one-way ANOVA test. Based on the conducted test, the results show that there is no statistically significant difference in the test results regarding the players' positions on the field. This result shows that the factor of playing position probably does not have a significant role in explaining the differences in the motor and functional abilities of the players. For further research, it is recommended to take a larger sample that will cover a much wider range of players with a controlled performance of motor tests.

Key words: football, functional and motor abilities, player positions

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. KINANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA	4
1.1. Antropometrijske karakteristike nogometaša.....	5
1.2. Funkcionalne sposobnosti nogometaša.....	5
1.3. Motoričke sposobnosti nogometaša	7
3. IGRAČKE POZICIJE U NOGOMETU	10
4. CILJEVI I HIPOTEZE	14
5. METODE ISTRAŽIVANJA	15
5.1. Materijali istraživanja.....	15
5.2. Uzorak ispitanika.....	15
5.3. Uzorak varijabli	15
5.4. Statistička obrada podataka	18
6. REZULTATI	19
7. RASPRAVA	24
8. ZAKLJUČAK	26
9. LITERATURA	27
10. POPIS TABLICA	29
11. POPIS SLIKA	29

1. UVOD

Nogomet je među najomiljenijim sportovima na globalnoj razini, s ogromnim brojem strastvenih navijača diljem svijeta koji mu pružaju snažnu podršku. U engleskom govornom području poznat je i kao "*football*" u većini zemalja, dok je u Sjevernoj Americi popularniji pod nazivom "*soccer*" (slika 1.). Nogomet je sport s najvećim brojem sudionika i navijača diljem svijeta. Prati ga ogromna globalna baza navijača koji s oduševljenjem prate svoje omiljene klubove i reprezentacije. Zbog svoje svjetske popularnosti dobio je naziv „*najvažnija sporedna stvar na svijetu*“ (Dujmović, 2000.) Nogomet je sport koji promovira *fair-play*, timski rad, poštovanje i disciplinu. Utakmice mogu biti iznimno uzbuđujuće, prepune strasti, emocija i nepredvidljivosti. Nogomet je više od igre koji je postao globalni fenomen koji spaja ljude širom svijeta (Reilly, 2003.). Najprestižnije natjecanje u svjetskom nogometu je Svjetsko prvenstvo. Održava se svake četiri godine na kojem sudjeluju najbolje reprezentacije iz cijelog svijeta. Ovo natjecanje okuplja milijune ljudi oko ekrana i na stadionima kako bi podržali svoje nacionalne timove.



Slika 0. Popularnost sportova u svijetu. Nogomet je naznačen zeleno (izvor: <https://www.statista.com/chart/10042/the-most-popular-spectator-sports-worldwide/>).

Osim toga, postoje i regionalna natjecanja poput Europskog prvenstva, Copa America, Afričkog kupa nacija i drugih. Klupski nogomet je također vrlo popularan, a najveći klubovi diljem svijeta natječu se u svojim nacionalnim ligama i europskim natjecanjima poput Lige prvaka i Europske lige. Liga prvaka, poznata i kao UEFA Liga prvaka, je najprestižnije europsko klupsko nogometno natjecanje koje organizira Europska nogometna federacija (UEFA). Liga prvaka okuplja najbolje klubove iz različitih europskih liga i igra se svake sezone.

Pravila nogometa određuje i upravlja Međunarodna nogometna federacija (FIFA). FIFA je najviše tijelo u nogometu i odgovorna je za donošenje pravila igre, organizaciju međunarodnih turnira i natjecanja te uspostavu standarda u nogometu diljem svijeta. FIFA redovito pregledava i ažurira pravila igre nogometa kako bi osigurala dosljednost i pravednost u igri. Odluke o promjenama pravila donose se na sastancima Međunarodnog odbora za nogometna pravila (engl. „*International Football Association Bord*“ - IFAB). IFAB predstavlja tijelo sastavljeno od FIFA-e i četiri britanska nogometna saveza (Engleske, Škotske, Walesa i Sjeverne Irske) te je zaduženo za odobravanje i izmjene pravila nogometa.

Uz to, nacionalni nogometni savezi imaju ulogu u provedbi pravila nogometa u svojim zemljama, kao i u donošenju pravila koja se primjenjuju na nižim razinama natjecanja. Međutim, nacionalni pravilnici moraju biti usklađeni s pravilima FIFA-e zbog osiguranja dosljednost u igri na globalnoj razini.

Sudci, kao nepristrane osobe na terenu, imaju zadatak primjenjivati pravila igre tijekom utakmice i donositi odluke vezane uz prekršaje, golove, isključenja itd.. Pravila nogometa su postavljena kako bi osigurala *fair-play*, sigurnost igrača i ispravan tijek igre. Evo nekih osnovnih pravila nogometa prema pravilima¹ Međunarodnog odbora nogometnih saveza (IFAB.).

Nogomet se igra između dvije momčadi, a cilj same igre je jednostavan - postići više golova od suparničke momčadi. Obično se nogometne utakmice sastoje od dvije polovice, svaka polovina traje 45 minuta, s prekidom u trajanju od 15 minuta. Međutim, duljina utakmice može varirati ovisno o natjecanju ili dobnim skupinama. Osnovni elementi igre uključuju upotrebu lopte i nogu, dok su ruke igrača ograničene samo na vratara. Teren je obično travnat, ali se nogomet može igrati i na drugim podlogama poput umjetne trave ili tvrdog terena. Svaka momčad broji 11 igrača, od kojih je jedan golman. Nogomet je iznimno dinamičan sport u kojem sudionici aktivno sudjeluju na terenu, primjenjujući različite vještine poput driblanja, dodavanja, udaranja lopte i izvođenja skokova. Cilj je kontrolirati loptu, napredovati prema protivničkom голу i pokušati postići gol. Gol se postiže kada lopta uđe u suparničku mrežu, a momčad koja postigne više golova tijekom utakmice je pobjednik. Nogomet je poznat po svojoj jednostavnosti, ali i složenosti taktike. Treneri i igrači razvijaju zajedničke strategije kako bi iskoristili snage svoje momčadi i iskoristili slabosti protivnika. Brzina, agilnost, snaga, izdržljivost i timski rad igraju ključnu ulogu u uspješnosti momčadi.

Nogomet je spoj strasti, vještine i zajedništva, te sport koji je sposoban povezati ljude diljem svijeta, prelazeći granice kulture i jezika. Njegova jednostavnost i univerzalnost doprinose njegovoj širokoj popularnosti i ljubavi koju ljudi diljem svijeta osjećaju prema ovoj igri. To je igra koja zahtijeva taktičku inteligenciju i strategiju. Treneri i igrači razvijaju različite formacije i strategije kako bi postigli prednost nad protivnicima. Jedna od takvih strategija je postavljanje najboljih pozicija igrača. Pozicija igrača u nogometu igra ključnu ulogu u definiranju njegove uloge, odgovornosti i zahtjeva na terenu. Svaka pozicija ima specifične zadatke i fizičke zahtjeve koji su povezani s tom ulogom. Svaka nogometna

¹ <https://www.fifplay.com/downloads/documents/laws-of-the-game-2022-2023.pdf>

momčad se sastoji od 1 vratara i ostalih 10 aktivnih igrača od kojih svaki ima svoju specifičnu ulogu tijekom igre (slika 2.). U aktivne igrače spadaju braniči, vezni igrač i napadači. Nogomet je kompleksna igra koja je doživjela vrlo brz napredak u strukturi izvođenja, te samim zadacima igrača prema igračkim pozicijama.



Slika 2. Prikaz nekih od pozicija (formacija) tijekom nogometne utakmice,

Raširenost uloga pojedinih igračkih pozicija (slika 2.), a i sam napredak u kondicijskom aspektu doveo je do sve većeg broja polivalentnih igrača. Tema ovo diplomskog rada se odnosi na prikupljanje i analizu rezultata motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača u odnosu na različite igračke pozicije. Za ovu analizu važno je poznavanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača kao i uloga svakog igrača na terenu obzirom na njegovu poziciju.

2. KINANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA

Kinantropološka obilježja obuhvaćaju morfološke, motoričke i funkcionalne karakteristike pojedinca koje se analiziraju u kontekstu tjelesne aktivnosti i pokreta, što predstavlja ključni fokus istraživanja u području kinantropologije. Kinantropologija (grč. *kinesis* = pokret,; *antropos* = čovjek; *logos* = znanost) predstavlja "...znanstvenu disciplinu koja se bavi proučavanjem varijabilnosti ljudskih svojstava i karakteristika važnih za očitovanje sposobnosti vezanih za tjelesno vježbanje i sport, s biološkog, psihološkog, kulturnog i socijalnog aspekta" (Mišigoj-Duraković, 2008.). Kinantropologija se bavi istraživanjem veza između različitih bioloških karakteristika i sposobnosti kako bi se razumjele razlike u motoričkim i funkcionalnim vještinama, tjelesnoj građi i sastavu tijela, te zdravstvenim pokazateljima među različitim grupama populacije, uključujući sportaše (Mišigoj-Duraković, 2008.). Ti pokazatelji omogućuju da se na temelju njihovih vrijednosti saznaju eventualna odstupanja ispitanih igrača u odnosu na elitne igrače. Saznaje se koje su tražene osobine za što veći uspjeh u nogometu.

U nogometu, kinantropološka obilježja igrača igraju važnu ulogu u njihovoj izvedbi na terenu. Ovdje su neka od kinantropoloških obilježja koja su posebno relevantna u nogometu:

1. **Izdržljivost:** Izdržljivost je ključna za održavanje visokog tempa igre tijekom cijele utakmice. Nogometaši moraju imati dobru aerobnu izdržljivost kako bi mogli trčati dugim razdaljinama, izdržavati fizičke napore i zadržati koncentraciju tijekom dužeg vremenskog razdoblja.
2. **Brzina:** Brzina je važna kinantropološka karakteristika u nogometu. Brzi igrači mogu stvarati prednost u napadu, probijati se kroz protivničku obranu i vraćati se u obranu. Mjerenje brzine, poput vremena trčanja na određenim udaljenostima, može biti korisno u procjeni brzinskih sposobnosti igrača.
3. **Snaga:** Snaga je ključna za izvedbu u nogometu. Snaga gornjeg i donjeg tijela omogućuje igračima da izvode udarce, skokove, drže ravnotežu u duelima s protivnicima i održavaju stabilnost tijekom trčanja.
4. **Koordinacija:** Koordinacija tijela i ekstremiteta igra važnu ulogu u izvođenju tehničkih vještina kao što su dodavanje, kontrola lopte, udarci i skokovi. Dobro razvijena koordinacija omogućuje igračima preciznost i kontrolu pokreta.
5. **Agilnost:** Agilnost se odnosi na brzinu promjene smjera i okretnost. Nogometaši s dobrom agilnošću mogu lako mijenjati smjer, izbjegavati protivnike i prilagođavati se različitim situacijama na terenu.
6. **Konativne osobine:** Konativne osobine u velikoj mjeri su genetski uvjetovane i to je crta ličnosti svake osobe. Značajno mogu utjecati na uspjeh same igre.

7. **Kognitivne sposobnosti:** Kognitivne sposobnosti nogometaša čini razliku na terenu od igrača do igrača iz razloga što svaki igrač ima različitu percepciju tj. „čitanje igre“ u odnosu na situaciju koja se dogodi na terenu i brzina donošenja odluke za istu.
8. **Tjelesna masa i sastav tijela:** Tjelesna masa i sastav tijela mogu utjecati na fizičku snagu, izdržljivost i brzinu igrača. Nogometaši često moraju imati dobru kombinaciju mišićne mase, snage i agilnosti kako bi izvršavali zahtjevne zadatke na terenu.

1.1. Antropometrijske karakteristike nogometaša

Antropometrijske karakteristike nogometaša odnose se na mjerenja i opise tjelesne građe i dimenzija igrača u nogometu. Ove karakteristike mogu pružiti važne informacije o tjelesnom sastavu, proporcijama i morfološkim svojstvima igrača. „Antropometrijske mjere pod utjecajem su osnovnih zakona biološkog rasta i sazrijevanja, a kasnije su pod utjecajem treninga“ (Milanović, 2013.).

Neke od osnovnih antropometrijskih karakteristike igrača su:

1. **Tjelesna masa**
2. **Visina**
3. **Tjelesni sastav**
4. **Opseg tijela**
5. **Duljina ekstremiteta**
6. **Omjeri tijela**

Funkcionalne sposobnosti nogometaša

Nogometna igra tijekom utakmice sadrži puno kratkih i intenzivnih ponavljanje aktivnosti poput sprinta, skokova i naglih (brzih) promjena smjerova kretanja. To traži od igrača visoku razinu **funkcionalnih sposobnosti** tijekom jedne igre u trajanju oko devedeset minuta. Stoga je ključno neprestano unapređivati sve aspekte i sposobnosti kako bi nogometaš mogao učinkovito odgovoriti na sve izazove nogometne igre. Poseban naglasak stavlja se na važne funkcionalne sposobnosti, uključujući aerobne i anaerobne kapacitete, o kojima će biti više riječi kasnije.

„Funkcionalna analiza daje nam informacije o energetskim aktivnostima, aktivnostima energetskih procesa i živčano-mišićnog sustava u nogometu“ (Babogredac, 2015.). Kako navodi

Milanović (2013.) u svojem istraživanju „...*optimalnarazina funkcionalnih sposobnosti može se postići programiranim kondicijskim treningom i to onim njegovim dijelom koji je usmjeren na podizanje efikasnosti transportnog (srčano-žilnog i srčano-dišnog) sustava te na povećanje anaerobnih kapaciteta. Strukturu treninga funkcionalnih sposobnosti čine podražaji aerobnog i anaerobnog karaktera koji time pokrivaju područje aktiviranja različitih energetske sustav*“.

Nogomet je aerobno anaerobna aktivnost u kojoj aerobni kapacitet omogućuje rad tokom svih 90 minuta nogometne utakmice, a anaerobni kapacitet omogućuje rad pri visokim i maksimalnim intenzitetima. Aerobni kapacitet igrača se odnosi na mogućnost tijela da apsorbira, transportira i iskoristi kisik tijekom aerobnih aktivnosti. Ovo je važan faktor u nogometu jer se utakmice sastoje od dugotrajnih aktivnosti u kojima se igrači moraju kontinuirano kretati i održavati intenzitet tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Aerobni kapacitet igrača može se mjeriti na različite načine, a najčešći je test trčanje na određenoj udaljenosti ili procjena maksimalne potrošnje kisika (VO₂max). VO₂ max se izražava u mililitrima kisika po kilogramu tjelesne mase u minuti (ml/kg/min) i obično se mjeri tijekom fizičkog testiranja. VO₂max se smatra jednim od najpouzdanijih i najvažnijih pokazatelja aerobne sposobnosti. Visoki VO₂max obično je povezan s boljom izdržljivošću, bržim oporavkom, boljom sportskom izvedbom i smanjenim rizikom od raznih bolesti povezanih s kardiovaskularnim sustavom. Nogometaši koji imaju visok VO₂max imaju bolju sposobnost održavanja visokog intenziteta tijekom utakmica, brži oporavak između intenzivnih sprintova i mogu izdržati dulje vremensko razdoblje bez zamora. Prema istraživanju Marković i Bradić (2008.), igrači koji obnašaju poziciju vanjskih braniča karakteriziraju se najvišim kapacitetom za apsorpciju kisika, koji iznosi 65 ml/kg. To je posljedica njihove specifične uloge koja podrazumijeva kontinuirano trčanje po cijeloj dužini terena. S druge strane, vezni igrači imaju malo nižu sposobnost apsorpcije kisika, s vrijednosti od 64 ml/kg/min, dok vratari ostvaruju najniži maksimalni kapacitet za apsorpciju kisika, sa 57,5 ml/kg/min. (Marković i Bradić, 2008).

Ključne funkcionalne sposobnosti mogu se podijeliti na:

a) Aerobne sposobnosti

Aerobna sposobnosti ili aerobna izdržljivost predstavlja kapacitet organizma da uz upotrebu kisika proizvede energiju potrebnu za obavljanje mišićnog rada tijekom fizičke aktivnosti (Findak, Prskalo, 2004). Mišići su organi koji za potrebe svog rada potroše najviše kisika. Kisik omogućava da se sami aerobni procesi odvijaju te je potrebno omogućiti dovoljnu količinu kisika do stanica mišića (Sekulić, Metikoš, 2007). Aerobne sposobnosti predstavljaju najveću mogućnost rada organizma uz prisustvo kisika (Sportski leksikon, 1984). Aerobni energetski kapacitet se odnosi na tjelesnu sposobnost korištenja kisika za proizvodnju energije tijekom dužih i umjerenih fizičkih aktivnosti. To je ključna komponenta tjelesne kondicije i izdržljivosti te igra ključnu ulogu u sportskim disciplinama koje zahtijevaju dugotrajnu izdržljivost, kao što je nogomet. Aerobni energetski kapacitet se mjeri intenzitetom oslobađanja energije u jedinici vremena (Vučetić i sur., 2016). Prema Milanoviću (2013) da bi aerobni trening bio uspješno proveden on mora ispuniti 3 cilja, a to su: 1. sposobnost sustava za

prijenos kisika mora bit povećan, 2. sposobnost mišića da iskorištava kisik mora bit povećana i 3. povećanje sposobnosti oporavka nakon motoričkih aktivnosti mora biti ostvareno. Aerobne sposobnosti su izuzetno važne u nogometu jer igrači često moraju trčati velike udaljenosti tokom utakmica, održavati svoju brzinu i izdržati intenzivne periode igre.

b) Anaerobne funkcionalne sposobnosti

Anaerobna sposobnosti ili anaerobna izdržljivost predstavlja kapacitet sustava (tijela) da izvrši kratkotrajne, visoko intenzivne aktivnosti koje ne zahtijevaju upotrebu kisika za proizvodnju energije. Anaerobna sposobnost predstavlja najveću moguću radnu sposobnost organizma bez prisustva kisika (Sportski leksikon, 1984). Anaerobne sposobnosti su direktno povezane s fosfagenim i glikolitičkim energetske mehanizmima. Fosfageni energetski sustav koristi kreatin fosfat kako bi osigurao brzu i eksplozivnu energiju tijekom kratkotrajnih, visoko intenzivnih aktivnosti. Kreatin fosfat se nalazi u mišićima i brzo se razgrađuje kako bi proizveo energiju bez upotrebe kisika. Ovaj sustav osigurava energiju za aktivnosti poput sprinta, skakanja ili podizanja teških tereta. Glikolitički energetski sustav predstavlja proces glikolize u kojem dolazi do razgradnje glukoze (šećera) u mišićima bez prisutnosti kisika. Ovaj proces proizvodi energiju, ali se odvija brže od aerobnog metabolizma. Glikolitički sustav osigurava energiju za srednje intenzivne aktivnosti koje traju nekoliko minuta, kao što su brzi trkači na srednje duge staze ili u kratkim eksplozivnim sportovima. Pokazatelj anaerobnih sposobnosti je tzv. "dug kisika" koji predstavlja onu količinu kisika koju organizam mora nadoknaditi tijekom završetka nekog rada (Findak, Prskalo, 2004). Ove sposobnosti su ključne za nogomet jer igrači često moraju izvesti brze i eksplozivne pokrete tokom utakmica.

Nogomet se smatra aerobno- anaerobnim sportom u kojemu veći aerobni i anaerobni kapaciteti igrača donose prevagu i dominaciju na terenu. Anaerobne sposobnosti ključne su za određene sportske discipline i fizičke aktivnosti dok aerobne sposobnosti i dalje igraju značajnu ulogu u održavanju cjelokupne kondicije i izdržljivosti tijela. Trening koji kombinira i razvija oba sustava može biti najefikasniji za sveobuhvatno unapređenje fizičke izvedbe.

1.2. Motoričke sposobnosti u nogometu

Motoričke sposobnosti omogućuju brzo, snažno, trajno i precizno izvođenje različitih motoričkih zadataka. Motorički potencijal sportaša predstavlja najveću razinu njihove izvedbene sposobnosti koju pojedinac može postići pod utjecajem treninga i genetskih čimbenika. (Milanović, 2013.). Motoričke sposobnosti se dijele na kvantitativne i kvalitativne. Motoričke sposobnosti u nogometu odnose se na fizičke sposobnosti i vještine koje su bitne za izvedbu s aspekta intenziteta i broja ponavljanja (trajanja) motoričkih aktivnosti koje se mogu opisati određenim parametarskim sustavom. Također, one se mogu definirati kao motoričke strukture odgovorne za veliki broj ostvarenih motoričkih reakcija (Findak,

1995). Razvoj i poboljšanje ovih motoričkih sposobnosti ključno je za napredak i uspješnu izvedbu nogometaša. Treneri i stručnjaci za kondicijsku pripremu često koriste specifične vježbe, treninge i metode kako bi poboljšali motoričke sposobnosti igrača i optimizirali njihovu izvedbu na terenu. U kvantitativne motoričke sposobnosti spadaju brzina, snaga, izdržljivost i fleksibilnost. U kvalitativne motoričke sposobnosti spadaju koordinacija, agilnost, preciznost i ravnoteža (Žganjer, 2020.). Ključne motoričke sposobnosti važne u nogometu su:

BRZINA

U nogometu, postoji nekoliko različitih aspekata brzine, uključujući maksimalnu brzinu, brzinu reakcije, brzinu pojedinih pokreta, brzinu naizmjeničnih pokreta, startnu brzinu (koja se odnosi na eksplozivnu snagu potrebnu za sprint) i brzinsku izdržljivost. Brzina ima ključnu ulogu u nogometu jer igrači moraju biti u mogućnosti brzo trčati, promijeniti smjer, pratiti protivničke igrače i stvarati prilike za napad. Brzina, ubrzanje i reakcija mogu biti presudni za uspješno izvođenje u nogometu.

AGILNOST

Agilnost je motorička sposobnost koja se odnosi na brzu promjenu smjera i izvođenje pokreta s preciznošću, brzinom i kontrolom. Agilnost uključuje sposobnost ubrzanja, usporavanja, promjene smjera i okretanja bez gubitka ravnoteže i kontrole tijela. Igrači koji su agilni mogu brzo reagirati na promjene situacija na terenu, lako se prilagođavati protivnicima i okruženju te izvoditi tehničke vještine s visokom preciznošću. Postoji više smjerova kretanja kod agilnosti, a to su: frontalno kretanje (naprijed-natrag), lateralno kretanje (desno-lijevo), dijagonalno kretanje, kružno i polukružno kretanje. U nogometu, igrači moraju biti agilni kako bi izbjegli protivničke igrače, okretali u različitim smjerovima i izvodili brze promjene tempa tijekom same igre. Napadači agilnost koriste kao svoju specijalnost u driblingu protiv protivnika, a sama agilnost kao sposobnost je poprilično bitna i za obrambene igrače. Agilniji obrambeni igrač lakše će se moći nositi s izrazito agilnim i brzim napadačima uz uspješnije izvršavanje zadataka (Banovac, 2021.).

KOORDINACIJA

Koordinacija je sposobnost upravljanja (usklađivanja) pokreta više dijelova tijela kako bi se postigla kontrola i preciznost. Postoji brzinska koordinacija, koordinacija ritma, prostorno- vremenska koordinacija i koordinacija pravovremenosti. Koordinacija je važna za upravljanje loptom, izvođenje dodavanja, varki u igri, udaraca na gol te druge tehničke vještine u nogometu.

PRECIZNOST

Preciznost se odnosi na točnost, kontrolu i reproduktivnost izvedbe određene aktivnosti ili vještine. U kontekstu nogometa, preciznost podrazumijeva sposobnost igrača da izvede tehničke elemente poput dodavanja, udaraca na gol, varki i upravljanja loptom, s visokom točnošću i kontrolom. Preciznost je ključna za uspješno izvođenje u nogometu jer omogućuje igračima da ciljaju željenu destinaciju ili metu s loptom ili izvode točno definirane pokrete. Preciznost je ključna komponenta u nogometu jer omogućuje igračima da budu učinkoviti u svojim izvedbama, pomaže u održavanju posjeda lopte, stvaranju prilika za gol i izvršavanju taktičkih planova.

SNAGA

„Snaga je sposobnost proizvodnje i iskorištavanja mišićne sile za savladavanje različitih otpora. Slična ili srodna motorička sposobnost je jakost koja se definira kao maksimalna mišićna sila tijekom voljne kontrakcije u definiranim uvjetima“ (Marković, 2008.). Snaga je važna u nogometu jer igrači moraju imati dovoljno snage za dvoboj s protivnicima, održavanje ravnoteže, izvođenje snažnih udaraca ili skokova. Snaga gornjeg tijela, donjeg tijela i trupa ključna je za nogometnu izvedbu. Training snage se sastoji od treninga koncentrične snage (određuje ju mišićna aktivnost samo u koncentričnom režimu rada) gdje se koristi metode treninga eksplozivne snage (proizvodnja sile u što kraćem vremenu). Primjer ovakve aktivnosti je skok iz čučnja (SJ) ili olimpijsko dizanje utega (Dujmović, 2021.).

Postoje različite vrste snage kao brzinska snaga, maksimalna snaga, repetitivna snaga, eksplozivna snaga i pliometrijska snaga. Snaga je bitna motorička sposobnost u nogometu jer igrači moraju biti snažni kako bi se oduprli protivnicima, održavali ravnotežu, izvodili jake udarce ili skokove.

RAVNOTEŽA

Ravnoteža je ključna motorička sposobnost koja omogućuje igračima održavanje stabilnosti tijekom trčanja, borbi za loptu i sudaranja s protivnicima. Dobra ravnoteža omogućuje igračima da ostanu uspravni i kontrolirani čak i u dinamičkim situacijama na terenu.

Motoričke i funkcionalne sposobnosti igrača u nogometa mogu varirati ovisno o njihovim igračkim pozicijama. U narednom poglavlju biti će pokazane karakteristike igračkih pozicija u nogometu.

3. IGRAČKE POZICIJE U NOGOMETU

U nogometu postoje različite pozicije koje igrači zauzimaju na terenu. Svaka pozicija ima svoje specifične uloge, odgovornosti i zahtjeve. Pozicija igrača u nogometu ima veliku važnost jer određuje ulogu i odgovornosti koje igrač ima na terenu. Svaka pozicija zahtijeva specifične vještine, taktičko razumijevanje i fizičke sposobnosti kako bi igrač mogao ispunjavati svoju ulogu na najbolji mogući način. Igračke pozicije u nogometu su: napadač, vezni igrač, obrambeni igrač i vratar.

Za **napadača** važne sposobnosti odnose se na:

- Startnu brzinu i ubrzanje kako bi se probijao kroz obranu protivnika.
- Snagu i izdržljivost za borbe s protivničkim braničima i održavanje pozicije u kaznenom prostoru.
- Snažan udarac i preciznost u ciljanju gola.
- Agilnost i okretnost za izbjegavanje protivničkih igrača.

Napadače možemo podijeliti na centralne napadače (CN) i krilne napadače (KN):

CN – centralni napadač – Poznat je još kao centarfor ili špica, igra ključnu ulogu u napadačkom dijelu momčadi. Glavna uloga centralnog napadača je postizanje golova i stvaranje napadačkih prilika. On je često glavni cilj momčadi za primanje lopte u kaznenom prostoru protivnika i završavanje napada. Njegova sposobnost da precizno udara loptu, bude miran pod pritiskom i stvara prilike za sebe ili suigrače ključna je za postizanje golova. Centralni napadač često se mora nositi s braničima protivničke momčadi u zračnim duelima i tjelesnim duelima. Njegova fizička snaga, izdržljivost i sposobnost zadržavanja lopte mogu biti ključni u držanju protivničkih braniča pod pritiskom, osvajanju zračnih duela i stvaranju prostora za suigrače. Često mora stvarati prostor za suigrače svojim pokretima i povlačenjima. On može privući pažnju protivničkih braniča, otvarajući prostor za napadače ili vezne igrače da se ubace u napadačke pozicije. Njegova sposobnost da povuče protivničke braniče i stvori prostore za suigrače može biti ključna za stvaranje napadačkih prilika. Također, mora imati ulogu u osiguravanju lopte i zadržavanju posjeda u napadu. Centralni napadač treba biti prisutan u protivničkom šesnaestercu kako bi iskoristio napadačke prilike.

KN – krilni napadač – Poznat je još kao krilo, igra važnu ulogu u napadačkom dijelu momčadi. Krilni napadači često imaju brzinu i agilnost koje im omogućuju da brzo prodiru po bokovima terena. Oni su često dobri dribleri i sposobni su proći protivničke igrače koristeći se brzinom, tehnikom i promjenom smjera. Krilni napadači igraju važnu ulogu u stvaranju širine u napadu. Oni se često protežu prema bokovima terena kako bi otvorili prostor u sredini za napadače ili vezne igrače. Također, svojim probojima stvaraju prilike za postizanje golova za ostale suigrače. Krilni napadači imaju sposobnost preciznih centaršuteva i asistencija. Njihova uloga je da pravovremeno dodaju loptu u kazneni prostor, omogućavajući suigračima da postignu golove. Iako je glavna uloga krilnog napadača podrška

napadačima i stvaranje prilika za suigrače, oni sami također mogu postizati golove gdje su često uključeni u brze kontra napade. Krilni napadači također moraju obavljati obrambene zadatke. Oni moraju pratiti i pritiskati protivničke braniče, sudjelovati u osvajanju lopte i povratku u obranu kako bi pomogli momčadi u održavanju ravnoteže i sigurnosti.

Za **vezne igrače** važne sposobnosti odnose se na:

- Izdržljivost i dobru kondiciju za pokrivanje velikog područja terena tijekom cijele utakmice.
- Tehničke vještine poput dodavanja, kontroliranja lopte i kreativnosti u napadu.
- Vizualnu percepciju i sposobnost donošenja kvalitetnih odluka u kreiranju igre.
- Dobro razvijenu defanzivnu tehniku za zaustavljanje protivničkih napada.

CV – centralni vezni – Poznati kao i središnji vezni; ti igrači igraju važnu ulogu u vezi između obrane i napada momčadi, pružaju kreativnost, organizaciju i stabilnost u igri. Predstavljaju vezu između obrane i napada koji su „mozak“ momčadi te prenose loptu iz obrane prema napadu. Oni su odgovorni za organizaciju igre, distribuciju lopte i uspostavljanje napadačkih akcija. Centralni vezni igrači obično posjeduju iznimne tehničke vještine, poput preciznog dodavanja, driblinga i kontroliranja lopte. Oni su kreativni igrači koji su u mogućnosti stvarati prilike za suigrače, pronalaziti prostore za dodavanje i proboje te izvoditi ključne asistencije za postizanje golova. Centralni vezni igrači također imaju ulogu u obrani. Oni moraju biti sposobni pravovremeno pritiskati protivničke igrače, prekidati njihove napade i oduzimati loptu. Centralni vezni igrači često moraju pokriti veliko područje terena, sudjelovati u napadu i vraćati se u obranu. Stoga, dobra fizička izdržljivost, brzina i pokretljivost ključne su za uspješno obavljanje njihove uloge tijekom cijele utakmice.

Za **obrambene igrače** važne sposobnosti odnose se na:

- Snagu i izdržljivost za održavanje duela s protivničkim napadačima i blokiranje njihovih pokušaja.
- Brzinu i okretnost za praćenje brzih igrača i sprječavanje prodora.
- Dobro razvijenu defanzivnu tehniku, uključujući pobjedu u zračnim duelima i odbijanje lopte.
- Dobro pozicioniranje i taktičko razumijevanje za podršku ekipi u obrambenim zadacima.

Obrambene igrače možemo podijeliti na bočne braniče (BB) i centralne braniče (CB):

BB – bočni branič - također poznat kao „bek“, igra važnu ulogu u obrambenoj liniji momčadi, posebno duž bočnih strana nogometnog terena. Bočni braniči su prvenstveno zaduženi za zaštitu bočnih zona

terena i sprječavanje protivničkih napada s tih strana. Oni moraju biti dobro pozicionirani kako bi blokirali i ograničili prostor protivničkim napadačima, oduzimali im loptu i osigurali da ne dolaze u opasne pozicije za ubacivanje ili centaršut. Bočni braniči moraju imati dobar funkcionalni kapacitet i motorički sustav kako bi se nosili s brzim protivničkim napadačima i pratili njihove pokrete. Oni moraju biti sposobni brzo reagirati na promjene smjera, pratiti igrače, sudjelovati u duelima i vratiti se natrag u obranu kada je to potrebno. Također, bočni braniči također imaju važnu ulogu u napadačkim akcijama momčadi. Oni su često uključeni u izgradnju same igre iz pozadine, podržavajući napadače i vezne igrače. Njihova brzina i sposobnost preciznog centriranja mogu stvoriti prilike za suigrače ili čak sami sudjelovati u napadačkim akcijama. Bočni braniči često koriste preklapanje kako bi se pridružili napadima iz obrane, a moraju donositi brze odluke tijekom utakmice. To uključuje procjenu kada se pridružiti napadu, kada ostati natrag u obrani, kada pritisnuti protivnika ili kada se povući. Oni moraju biti svjesni situacije na terenu i prilagođavati svoje akcije kako bi podržali momčadsko postavljanje i zadane ciljeve.

CB – centralni branič – poznat još kao stoper ili središnji branič, igra ključnu ulogu u obrambenoj liniji momčadi. Njegova primarna zadaća je zaštita gola od protivničkih napada i sprječavanje protivničkih igrača da dođu u pozicije za postizanje gola. Centralni braniči su ključni igrači za održavanje sigurnosti i stabilnosti obrane. Oni moraju biti dobro pozicionirani kako bi pokrivali protivničke napadače, čitajući igru i predviđajući poteze protivnika. Centralni braniči obično igraju u paru, s još jednim središnjim braničem, zavisno o sustavu igre. Oni moraju imati dobru komunikaciju, međusobno povjerenje i koordinaciju kako bi učinkovito djelovali kao dvojac u obrani. Podjela zadataka, praćenje igrača i prenošenje protivničkih napadača s jednog braniča na drugog ključni su elementi uspješne suradnje u obrambenoj liniji. Centralni braniči također imaju ulogu u izgradnji igre momčadi. Oni su često uključeni u početak napada, prenošenje lopte prema veznom redu ili napadačima. Sposobnost preciznog dodavanja, vizija igre i donošenje dobrih odluka u distribuciji lopte ključni su za podršku momčadi u napadačkim akcijama. Kao ključni dio obrambene linije, centralni braniči često preuzimaju leadersku ulogu u organizaciji obrane. Oni daju smjernice i upute suigračima, prilagođavaju postavu i reagiraju na protivničke napade. Komunikacija, odlučnost i smirenost u teškim situacijama važne su osobine za uspješno vođenje obrane.

Za **vratare** važne sposobnosti odnose se na:

- Brze reakcije i reflekse kako bi se zaustavili udarci na gol.
- Izdržljivost i koncentraciju za održavanje visoke razine tijekom cijele utakmice.
- Dobro razvijenu koordinaciju ruku i očiju za hvatanje, odbijanje i izbacivanje lopte.
- Komunikacijske vještine za vođenje obrane i usklađivanje s ostatkom momčadi.

Sve navedene karakteristike i sposobnosti varirati ovisno o specifičnostima igrača, njihovim prirodnim talentima, treningu, fizičkim karakteristikama i taktičkom pristupu momčadi. Osim toga, moguće je da se igrači na nižim razinama natjecanja mogu razlikovati u pojedinim aspektima, ovisno o individualnim sposobnostima i uvjetima u kojima treniraju i igraju. Moguće je da će se igrači međusobno razlikovati ovisno o stupnju natjecanja koje će se razlikovati kvalitetom, a također je ovisno o uvjetima rada i natjecanja.

4. CILJEVI I HIPOTEZE

Cilj rada je istražiti razlike u pokazateljima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača u odnosu na igrače pozicije u Drugoj hrvatskoj nogometnoj ligi. Cilj je identificirati moguće statistički značajne razlike u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima među igračima koji obnašaju različite pozicije.

Sukladno cilju istraživanja, postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Postoji statistički značajna razlika u pokazateljima funkcionalnih sposobnosti igrača različitih igračkih pozicija.

H2: Postoji statistički značajna razlika u pokazateljima motoričkih sposobnosti igrača različitih igračkih pozicija

5. METODE ISTRAŽIVANJA

5.1. Materijali istraživanja

Podaci su prikupljeni od kondicijskog trenera NK Rudeša koji je provodio testiranje momčadi prije početka druge polusezone 2021/2022. u natjecanju 2. Hrvatske nogometne lige (2.HNL).

5.2. Uzorak ispitanika

Uzorak je proveden na 28 ispitanika (prosječna tjelesna visina 183cm i tjelesna masa 74kg) kojeg čine seniorski igrači nogometnog kluba „NK Rudeš“ 2.HNL. Na svakom ispitaniku je proveden test motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Igračke pozicije i broj ispitanika unutar pozicije su sljedeći:

- **CB – centralni branič (7),**
- **BB – bočni branič (4),**
- **CV – centralni vezni (6),**
- **KN – krilni napadač (5),**
- **CN – centralni napadač (6).**

5.3. Uzorak varijabli

Varijable korištene za potrebe ovog istraživanja su rezultati mjerenja svakog igrača, a odnose se na rezultate testova motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Ukupno je šest varijabli testova za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti čiji su se rezultati uspoređivali između pet mogućih pozicija igrača na terenu.

Testirane **varijable** za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača provedene su na 28 ispitanika i uključivale su testove za procjenu pojedinih sposobnosti:

- 1) **IFT** (funkcionalna sposobnost anaerobnog tipa); (Stanković i sur., 2021).
- 2) **SPRINT 30m** (eksplozivna snaga tipa sprinta); (Drozd i sur., 2017).
- 3) **20 yards** (agilnost); (Krolo i sur., 2020).
- 4) **SKLEKOVI 60 sec** (repetitivna jakost); (Genç i sur., 2020).
- 5) **MAX SJ** (eksplozivna snaga tipa skočnosti); (Košto, 2017.)
- 6) **MAX CMJ** (eksplozivna snaga tipa skočnosti); (Krolo i sur., 2020).

Opis varijabli

IFT (engl. *Individual Fitness Test*)

IFT (engl. *Individual Fitness Test*) u nogometu je test koji se koristi za procjenu funkcionalnih sposobnosti nogometaša. IFT se odnosi na prilagođenu procjenu kondicije osmišljenu za procjenu fizičkih sposobnosti, snage, slabosti i ukupne razine kondicije pojedinog sportaša. Za razliku od standardiziranih testova, IFT je prilagođen specifičnim potrebama, ciljevima i sportskim zahtjevima pojedinca. Ova vrsta testiranja uzima u obzir različite komponente kondicije, uključujući kardiovaskularnu izdržljivost, snagu mišića, fleksibilnost i agilnost. IFT obično uključuje niz vježbi i procjena koje su relevantne za sami sport i poziciju sportaša. Te procjene mogu uključivati aktivnosti poput sprinta, trčanja, izdržljivosti, vježbe agilnosti, okomitih skokova i testova snage. Rezultati IFT-a mogu pružiti dragocjene uvide trenerima i sportašima, pomažući im u osmišljavanju ciljanih programa treninga za poboljšanje izvedbe i rješavanje područja slabosti za pojedine sportaše.

Eksplozivna snaga tipa sprint (na 30 metara)

Eksplozivna snaga tipa sprint može se procijeniti pomoću testova koji mjere vrijeme potrebno za pretrčavanje određene udaljenosti, poput testa sprinta na 30 metara. Testovi sprinta koriste se za procjenu brzine i eksplozivne snage nogometaša. Test sprinta na 30 metara provjera se na atletskoj stazi ili drugim ravnim površinama s dovoljno prostora. Rezultati testa sprinta na 30 metara pružaju informacije o brzini i eksplozivnoj snazi nogometaša. Brži rezultati ukazuju na veću eksplozivnu snagu i sposobnost ubrzanja. Test se provodi kroz tri mjerenja, a kao rezultat se uzimalo najbolje vrijeme od tri mjerenja (varijabla *Best 30m*).

Test agilnosti na 20 jardi

Test agilnosti na 20 jardi (engl. *20 yards*) je jedan od testova koji se koriste za procjenu brze promjene smjera i okretanja nogometaša. Rezultati testa agilnosti na 20 jardi pružaju informacije o sposobnosti igrača da brzo mijenja smjerove, okreće se i ubrzava tijekom izvođenja specifičnih agilnih pokreta. Brži rezultati ukazuju na veću agilnost i sposobnost brze promjene smjera. Test se izvodi maksimalnom brzinom s tri mjerenja. Kao rezultat uzima se najbolje vrijeme od tri pokušaja (varijabla *20y*).

Test repetitivne jakosti – sklekovi

Test repetitivne jakosti sklekova je jedan od načina za procjenu izdržljivosti gornjeg dijela tijela, posebno mišića prsa, ramena i tricepsa. Sklekovi su popularna vježba koja se često koristi u kako bi se

razvila snaga i izdržljivost gornjeg dijela tijela. Rezultat testa repetitivne jakosti sklekova je najveći broj sklekova koji se mogu izvesti u vremenu od jedne minute tj. 60 sekundi (varijabla *Sklekovi - 60sec*).

Eksplzivna snaga tipa skočnosti (MAX SJ i MAX CMJ)

Eksplzivna snaga tipa skočnosti odnosi se na sposobnost tijela da brzo generira snagu i izvede snažan vertikalni skok. U nogometu, eksplozivna snaga skočnosti je važna jer omogućuje igračima da izvode skokove, sudjeluju u zračnim duelima, pobjeđuju protivnike u skoku za loptu i ostvaruju prednost u igri. Dva testa su provedena, a to su testovi skoka s pripremom (engl. *Countermovement Jump, CMJ*) i test skoka bez pripreme (engl. *Squat Jump, SJ*). Marković i sur. (2004) navode da testovi SJ i CMJ pokazuju najveću pouzdanost pri procjeni eksplozivne snage.

Test skoka s pripremom (engl. CMJ - *Countermovement jump*) korišten je za procjenu eksplozivne snage i sposobnosti skakanja kod nogometaša. Mjeri koliko visoko pojedinac može skočiti iz stacionarnog položaja uz preliminarni protupokret prije skoka. Test uključuje prethodni pokret nagiba (engl. *Counter movement*) prije skoka kako bi se omogućilo veće akumuliranje energije i postigla veća visina skoka. CMJ test specifičan je za eksplozivnu snagu donjeg dijela tijela, što je važno u nogometu za radnje poput udarca glavom, posezanja za visokom loptom i eksplozivnih pokreta na terenu. Rezultat testa skoka s pripremom pruža informacije o eksplozivnoj snazi donjeg dijela tijela, sposobnosti generiranja sile i visini skoka. Za test su se provela tri mjerenja po sudioniku, a za daljnju statističku analizu uzeta je najveća vrijednost testa (varijabla *MAX CMJ*).

Test skoka bez pripreme (engl. SJ – *Squat jump*) - Test SJ često je korišten test za procjenu snage donjeg dijela tijela i eksplozivne snage kod nogometaša. Mjeri visinu koju igrač može skočiti iz statične pozicije koristeći čučanj tj. test mjeri visinu skoka izvedenog iz statične početne pozicije, bez prethodne nagibe ili pokreta. Test skoka u čučnju relevantan je za nogomet jer odražava sposobnost generiranja snage i eksplozivnosti u akcijama kao što su skokovi glavom, pucanje i eksplozivni pokreti na terenu. Rezultat testa SJ skoka bez pripreme pruža informacije o eksplozivnoj snazi donjeg dijela tijela, posebno mišića nogu. Viši rezultati ukazuju na veću eksplozivnost i sposobnost generiranja snage iz statične pozicije. Može se koristiti za procjenu učinkovitosti programa treninga, praćenje napretka i usporedbu rezultata između igrača. Za test su se provela tri mjerenja, a za statističku analizu uzeta je najveća vrijednost testa svakog ispitanika (varijabla *MAX SJ*).

5.4. Statistička obrada podataka

Za statističku analizu koristio se računalni program Statistica verzija 14.0 (StatSoft, Inc). Izračunati su osnovni deskriptivni statistički pokazatelji za rezultate pojedinih testova, grupirani prema pozicijama igrača. Deskriptivna statistika obuhvaćala je izračun srednjih vrijednosti, minimalnih i maksimalnih vrijednosti, moda, medijana i standardne devijacije. Nakon toga, proveden je jednostruki ANOVA test za neovisne uzorke kako bi se utvrdili postoji li statistički značajna razlika u rezultatima pojedinih testova među različitim pozicijama igrača na terenu. Jednostruki ANOVA se primjenjuje kada postoji jedna neovisna varijabla (na primjer, IFT test) s tri ili više različitih razina (npr. centralni vezni ili krilni igrači). Prije provođenja ANOVA testa, proveden je test normalnosti kako bismo utvrdili jesu li rezultati mjerena distribuirani prema normalnoj distribuciji. Ova provjera normalnosti izvršena je pomoću Shapiro-Wilk testa i Kolmogorov-Smirnov testa u programu Statistica.

Zadana statistički značajna razina (alpha) za sve testove bila je postavljena na $\alpha = 0.05$. Za one varijable za koje su utvrđene statistički značajne razlike korišten je Post hoc test kako bi se identificirale specifične razlike između pojedinih testova i pozicija igrača.

6. REZULTATI

Deskriptivna statistika je provedena na rezultatima testova za svih 28 ispitanika (tablica 2.).

Tablica 1. Deskriptivna statistika svih mjerenih parametara za cijeli uzorak ispitanika

Varijable testova	Deskriptivna statistika							
	Velicina uzorka	Srednja vrijednost	Medijan	Najmanja vrijednost	Najveća vrijednost	Standardna devijacija	Interval pouzdanosti	Interval pouzdanosti
IFT	28	20,75	20,50	18,50	22,50	0,84	0,67	1,15
SPRINT 30m	23	4,39	4,40	4,04	4,63	0,17	0,13	0,24
20 yards	23	4,85	4,84	4,59	5,34	0,20	0,15	0,28
MAX SJ	23	40,48	41,07	30,10	51,08	5,42	4,19	7,67
MAX CMJ	22	43,84	44,39	30,10	55,05	6,40	4,93	9,15
Sklekovi 60sec	26	51,88	50,00	34,00	75,00	10,61	8,32	14,64

Rezultati ANOVA-e su prikazani u tablici 3. Grafički prikaz ANOVA testa za svaku poziciju nalazi se na slikama od 3- 8.

Tablica 2. Prikaz pozicija ispitanika (n = 28) prema provedenim testovima.

Pozicija ispitanika	IFT	SPRINT 30m	20 yards	MAX SJ	MAX CMJ	Sklekovi 60sec
KN	20,10	4,49	4,76	40,63	43,04	53,8
CV	21,08	4,48	4,89	43,15	46,84	50,60
CN	20,92	4,26	4,81	43,69	48,54	53
CB	20,79	4,37	4,91	37,04	40,88	47
BB	20,75	4,37	4,84	38,80	40,95	58,25

KN-krilni napadač; CV-centralni vezni; CN-Centralni napadač; CB-Centralni branič; BB- Bočni branič

Broj uzoraka za svaki test nije bio jednak ovisno o pozicijama igrača. Broj uzoraka (ispitanika) na poziciji KN iznosi 5, na poziciji CV broj uzoraka je 6, na CN poziciji broj uzoraka je 6, CB pozicija je na 7 uzoraka i pozicija BB je 4 uzorka.

Rezultati ANOVA prema svakom pojedinačnom testu se nalaze u tablici 3. Vrijednosti F i p-vrijednost su naznačene crveno.

Tablica 3. Rezultati ANOVA analize svih testova

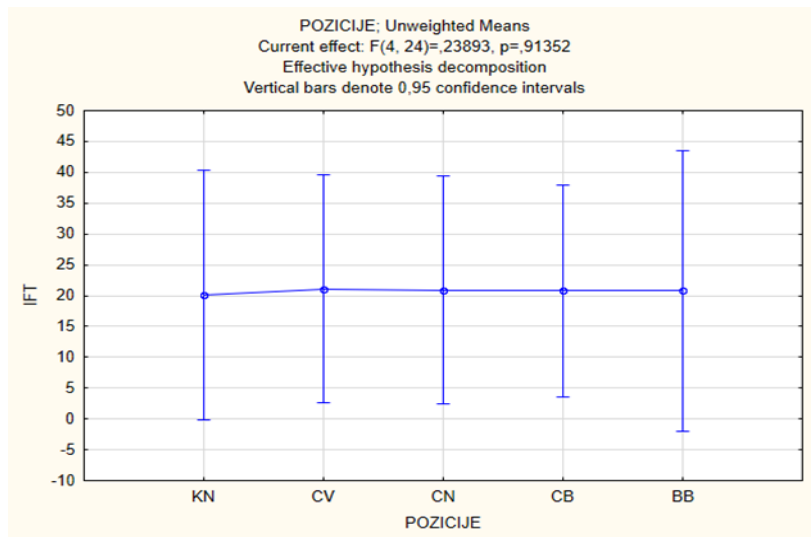
Varijable testova	ANOVA test				
	SS	STUPNJEVI SLOBODE	MS	F	p
IFT	462,43	4	115,6070	0,238928	0,913516
SPRINT 30m	10,3602	4	2,59004	0,113673	0,976136
20 yards	15,3404	4	3,83509	0,138368	0,965964
MAX SJ	832,62	4	208,155	0,105462	0,979196
MAX CMJ	2082,22	4	520,554	0,228211	0,918986
Sklekovi 60sec	872,93	4	218,233	0,066745	0,991240

Prema rezultatima ANOVA analize (tablice 3.) niti jedan od ANOVA testova ne sadržava statističku značajnu razliku. To se vidi kroz rezultat dobivene p-vrijednosti koju uspoređujemo sa zadanom razinom značajnosti ($\alpha = 0.05$).

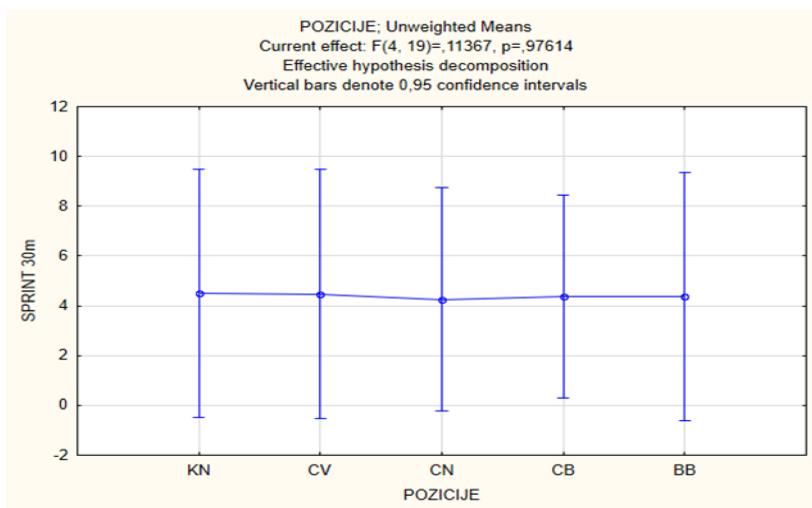
Grafički prikaz srednjih vrijednosti varijabli

Grafički prikaz ANOVA testa je napravljena pomoću opcije *ANOVA plot* koji predstavlja grafički prikaz ne ponderiranih srednjih vrijednosti između različitih pozicija i njihovih zadanih intervala pouzdanosti. Svakoj poziciji grupa se pridodaje jednaka vrijednost u izračunavanju ukupne srednje vrijednosti. Ovakvi grafički prikazi omogućavaju jasnu vizualizaciju razlika i procjenu postoji li razlika između pojedinih testiranih grupa. Ako su srednje vrijednosti pozicija različite, a intervali pouzdanosti se značajno ne preklapaju to ukazuje na moguće statističke značajne razlike između pozicija.

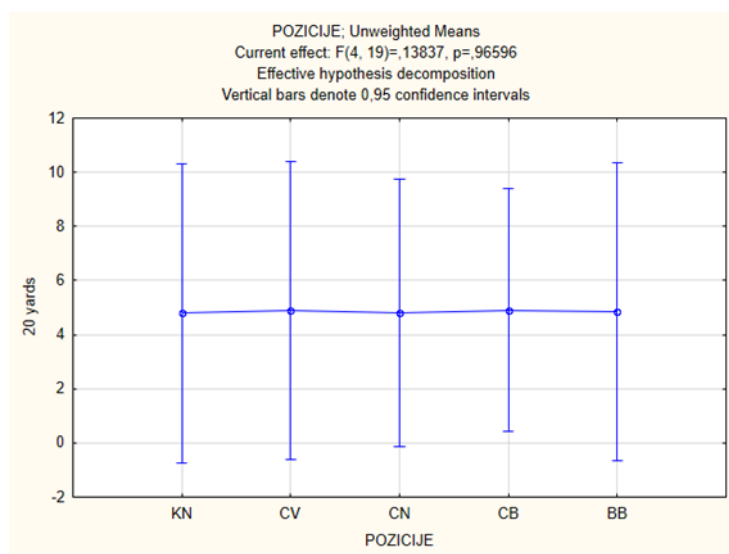
Grafički prikaz srednjih vrijednosti svakog pojedinog funkcionalnog i motoričkog testa s obzirom na šest igračkih pozicija su prikazani na slikama 3-8.



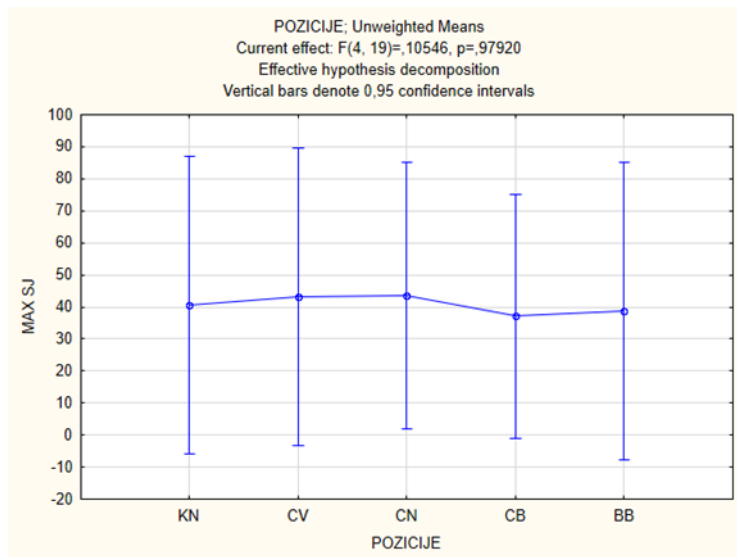
Slika 3. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa IFT s obzirom na pozicije – KN, CV, CN, CB i BB.



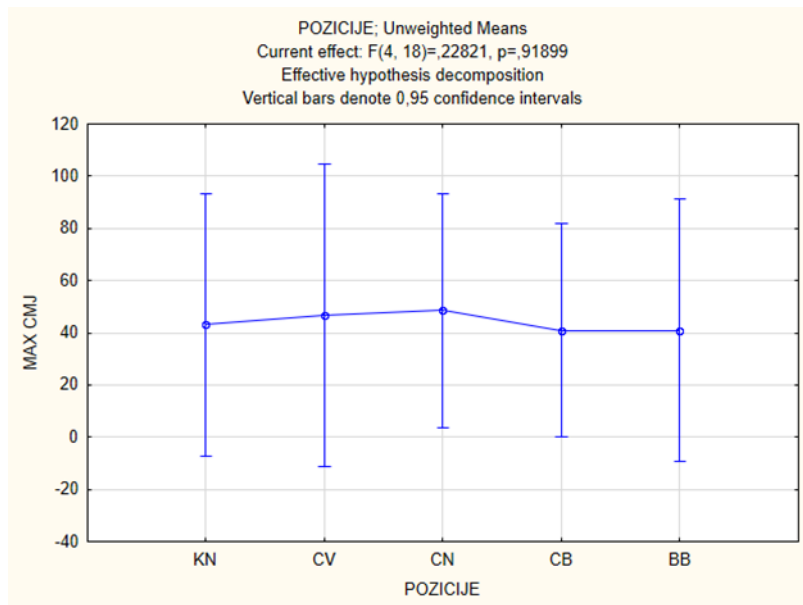
Slika 4. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa SPRINT 30m s obzirom na pozicije – KN, CV, CN, CB i BB.



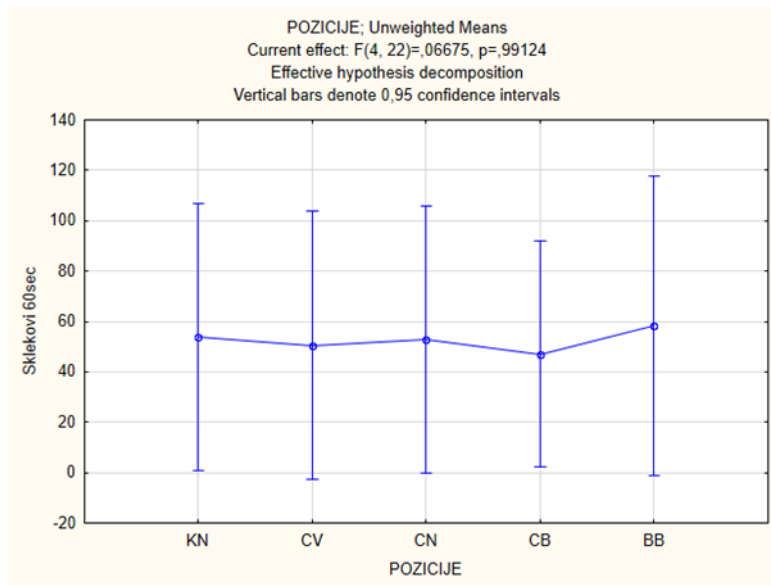
Slika 6. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa 20 yards s obzirom na pozicije – KN, CV, CN, CB i BB.



Slika 6. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa MAX SJ s obzirom na pozicije – KN, CV, CN, CB i BB.



Slika 7. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa MAX CMJ s obzirom na pozicije – KN, CV, CN, CB i BB.



Slika 8. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa Sklekovi 60sec s obzirom na pozicije – KN, CV, CN, CB i BB.

Grafički prikaz (slika 3-8) rezultata pojedinog testa s obzirom na igračke pozicije pokazuje da između šest skupina pozicija (KN, CV, CN, CB i BB) nema značajne razlike između srednjih vrijednosti.

7. RASPRAVA

Cilj istraživanja bio je utvrditi postojanje razlika u izmjerenim pokazateljima (parametrima) motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača između različitih igračkih pozicija u nogometu. Uzorak je proveden na 28 igrača u kategoriji seniora u *Drugoj hrvatskoj nogometnoj ligi*. Provedeni testovi motoričkih i funkcionalnih sposobnosti na svakom ispitaniku obuhvaćali su: IFT test, test sprinta na 30m za procjenu eksplozivne snage, test 20 jardi za procjenu agilnosti, sklekovi u 60 sekundi za procjenu repetitivne jakosti te CMJ i SJ za procjenu eksplozivne snage tipa skočnosti. Igračke pozicije za koje je utvrđivana razlika su: centralni branič, bočni branič, centralni vezni, krilni napadač i centralni napadač. Na temelju provedenog ANOVA testa uspoređivanja pokazatelja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača različitih pozicija, rezultati su pokazali nepostojanje statistički značajnih razlika rezultata testova s obzirom na pozicije igrača na terenu. To ukazuje da su, bez obzira na različite igračke pozicije, igrači slični u pogledu svojih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Rezultati također pokazuju da faktor igračke pozicije vrlo vjerojatno nema značajnu ulogu u objašnjavanju razlika u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima igrača. To ide u skladu s karakteristikama modernog nogometa gdje je način igre znatno dinamičniji nego ranije. U nogometu dominira tzv. „elastičan i moderan način igre“ s naglašenim obavezama svakog igrača, a koja zahtjeva dinamičnost svakog pojedinca (Erceg, 2011). Igrači sve više imaju slobode tijekom igre u kojoj nisu toliko vezani za jednu određenu poziciju, često mjenjaju mjesta i funkciju tijekom same igre (Erceg, 2011). Erceg (2011) navodi evidentno povećanje brzine i ritma same nogometne igre gdje ekipe imaju brze promjene iz obrane u napad. To sve iziskuje dobru fizičku i psihičku pripremljenost svih igrača bez obzira na poziciju s ciljem što veće efikasnosti tijekom igre. Spomenuti navodi u skladu su s rezultatima ovog diplomskog rada, koja govori kako bi zbog dinamičnosti modernog nogometa svi igrači trebali imati sličnu i visoku tjelesnu spremnost. Koštro (2017) je u svom radu istražio razlike između motoričkih i funkcionalnih sposobnosti s obzirom na različite igračke pozicije kod mladih nogometaša u dobi do 10 godina. U ispitanjoj varijabli *sprint 10m* utvrđena je razlika s obzirom na poziciju igrača na terenu među mladim nogometašima. U ostalim ispitanim varijablama: *eksplozivna snaga tipa skočnosti*, *eksplozivna snaga tipa sprint na 30 metara* i *test agilnosti* nisu pronađene statističke značajne razlike između pozicija na terenu. Navedeno istraživanje pokazuje da faktor starosne dobi može utjecati na razlike u funkcionalnim i motoričkim testovima. Slično ispitivanje motoričkih sposobnosti proveo je Mula (2022) kod mladih nogometaša na uzorku od 176 igrača, u rasponu između 9 i 11 godina. Zaključio je da među mladim nogometašima (do 10 godina) nema statističke značajne razlike između motoričkih testova s obzirom na pozicije igrača. Lešković (2021) u istraživanju utjecaja razlike između funkcionalnih i motoričkih sposobnosti s obzirom na igračke pozicije provodi testiranje na mladim nogometašima u rasponu od 16 do 19 godina. Rezultati t- testa pokazali su da u većini slučajeva ne postoje veće razlike između igrača različitih pozicija i njihovih funkcionalnih sposobnosti. Jedino u testu *PT60 - Podizanje trupa u 60*

sekundi utvrđena je značajna razlika između obrambenih i veznih igrača. Također, utvrđena je razlika u testu *sprint 20m* između obrambenih i krilnih igrača. Prema analizi dostupne literature vidljivo je da većina testova funkcionalnih i motoričkih sposobnosti ispitano upravo na mladim igračima (< 18 godina), u dobnom rasponu između 9 do 16 godina gdje su razlike između pozicija i sposobnosti igrača ipak nešto više izraženije, ali ne značajno. U radu Kovačevića i sur. (2016), na uzorku od 85 ispitanika (prosječna starost 17 godina) prikazano je da su rezultati testova za procjenu funkcionalnih sposobnosti bili podjednaki, bez obzira na igračke pozicije. Kako navodi Babogredac (2015), „*tijekom godina nogomet za muškarce i žene postao je dinamičniji sport u kojem tehničke, individualne i ekipne taktičke sposobnosti mogu biti dosljedno pokazane samo tijekom 90- minutne igre kod igrača koji imaju visok kapacitet izdržljivosti*“. Prema do sada dostupnim istraživanjima, moguće je zaključiti da u seniorskoj dobi parametri funkcionalnih i motoričkih sposobnosti prema pozicijama pokazuju sve manje izraženije razlike, tj. igrači imaju podjednako dobro razvijenu fizičku spremnost. U slučaju ovog istraživanja, to prikazuju izrazito mala odstupanja rezultata pojedinog funkcionalnog testa s obzirom na igračke pozicije (slika 3-8).

Važno je napomenuti da „neuspjeh“ potvrđivanja postavljenih hipoteza ne mora nužno značiti da nema razlika u srednjim vrijednostima populacije. To može biti posljedica različitih čimbenika kao što su veličina samog uzorka, varijabilnost unutar grupa ili drugi čimbenici koji utječu na statističku snagu testa. Iako nisu utvrđene značajne razlike među pozicijama igrača, preporučljivo je razmotriti veličinu uzorka i praktični značaj samog nalaza. Bitno je iskazati da samo nepostojanje statističke značajne razlike između testova i pozicija igrača se može očitovati i u sljedećim elementima:

Reprezentativnost uzorka – mali uzorak nogometaša nije u potpunosti reprezentativan za cjelokupnu populaciju nogometaša.

Veličina uzorka - iako je veličina uzorka od 28 nogometaša razumna, moguće je da nije dovoljno velika za otkrivanje značajnijih razlika.

Premala varijanca unutar uzorka - rezultati unutar svake pozicije mogu imati relativno niske varijacije što znači da su rezultati slični ili grupirani zajedno.

Ostali višestruki utjecaji - na rezultate testova sposobnosti mogu utjecati drugi utjecaji kao što su: individualne vještine i sposobnosti igrača, njihova motivacija, broj i rutina treninga, stilovi treniranja, način i kvaliteta provedbe testa sposobnosti, način provedbe testova na dan treninga itd..

Bez obzira na homogenost testova, navedeni rezultati ANOVA testa idu u prilog da dobivena homogenost znači ujedno i jednake protokole i dobru utreniranost igrača tijekom priprema. Nitko od navedenih igrača bez obzira na pozicije značajno ne odskače u svojim funkcionalnom sposobnostima što predstavlja dobru sportsku formu koja zbog navedene dinamičnosti nogometne igra mora uvijek biti na optimalnoj razini za postizanje vrhunskih sportskih rezultata.

8. ZAKLJUČAK

Cilj rada je bio istražiti razlike u pokazateljima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača u odnosu na različite igračke pozicija u Drugoj hrvatskoj nogometnoj ligi (seniori) na uzorku od 28 ispitanika. Postavljena hipoteza da postoji značajna razlika u testovima funkcionalnih i motoričkih sposobnosti između igrača na različitim pozicijama na terenu nije potvrđena ovim istraživanjem. To je moguće objasniti zahtjevima modernog nogometa u kojem se očekuje slična, vrlo visoka razvijenost funkcionalnih i motoričkih sposobnosti te polivalentnost igrača. Dosadašnja istraživanja slične tematike češće su provedena na uzorku mlađih dobnih kategorija te je pronalazak rezultata na uzorku igrača seniora dobivenih u ovom istraživanju vrijedan za rad u struci te razvijanje kondicijskih svojstava u svrhu odgovora na moderne zahtjeve nogometne igre. Visoka razina motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača označava bolju efektivnost na sve izraženiju dinamičku komponentu nogometa koja zahtjeva veću spretnost i spremnost na promjene igračkih pozicija. Povećanje brzine i ritma nogometne igre zahtjeva adaptabilnost i polivalentnost nogometaša. Za potrebe daljnjih istraživanja na temu odnosa funkcionalnih i motoričkih testova s obzirom na igračke pozicije preporuča se povećanje veličine uzorka te povećanje reprezentativnosti uzorka kroz uzorkovanje većeg broja igrača različitih dobnih kategorija.

9. LITERATURA

1. Babogredac, J. (2015). *Antropološka obilježja nogometaša i nogometašica* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
2. Banovac, J. (2021). *Trening agilnosti u nogometu : završni rad* (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:655866>.
3. Drozd, M., Krzysztofik, M., Nawrocka, M., Krawczyk, M., Kotuła, K., Langer, A., & Maszczyk, A. (2017). Analysis of the 30-m running speed test results in soccer players in third soccer leagues. *Turkish Journal of Kinesiology*, 3(1), 1-5.
4. Dujmović P. Škola nogometa. Zagreb: Zagrebački nogometni savez; 2000.
5. Dujmović, F. (2021). *Teorija i metodika treninga za razvoj brzine u nogometu : završni rad* (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:623051>.
6. Erceg, M. (2011). Funkcionalne osobitosti nogometaša različitih dobnih skupina. Doktorski rad. Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
7. Findak, V. (1995). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju. Zagreb. Školska knjiga.
8. Findak, V., Prskalo, I. (2004.) Kineziološki leksikon za učitelje. Visoka učiteljska škola u Petrinji.
9. Genç, H., & Ciğerci, A. E. (2020). The effect of the core exercises on body composition, selected strength and performance skills in child soccer players. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9(6), 101-108.
10. Koštro, D. (2017). Razlike u funkcionalno - motoričkim kapacitetima nogometaša U-10 različitog natjecateljskog statusa i igračke pozicije. Zagreb. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
11. Kovačević, Ž., Štefan, L., Sporis, G., Poljak, D., & Kreivyte, R. (2016). Motor and functional abilities of U-19 Croatian soccer players. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 1, 17–21. <https://doi.org/10.33607/bjshs.v1i100.42>
12. Krolo, A., Gilic, B., Foretic, N., Pojskic, H., Hammami, R., Spasic, M., ... & Sekulic, D. (2020). Agility testing in youth football (soccer) players; evaluating reliability, validity, and correlates of newly developed testing protocols. *International journal of environmental research and public health*, 17(1), 294.

13. Lešković, N. (2021). Razlike u pokazateljima kondicijske pripremljenosti između pojedinih pozicija u igri kod mladih nogometaša. Zagreb. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
14. Marković, G., Bradić, A. (2008). Nogomet – integralni kondicijski trening. Zagreb. Udruga „Tjelesno vježbanje i zdravlje“.
15. Milanović, D. (2013). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
16. Mišigoj-Duraković, Marjeta Kinantropologija : biološki aspekti tjelesnog vježbanja. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2008.. (udžbenik).
17. Mula, M. (2022). Razlike u parametrima motoričkih sposobnosti između pojedinih pozicija u igri kod mladih nogometaša. Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
18. Reilly T. Science and soccer. Liverpool: John Moores Univeristy UK; 2003. Shapiro, S. S.; Wilk, M. B. (1965). "An analysis of variance test for normality (complete samples)". *Biometrika*. 52 (3–4): 591–611. doi:10.1093/biomet/52.3-4.591. JSTOR 2333709. MR 0205384. p. 593.
19. RMD (2022). "The Shapiro-Wilk and related tests for normality" (PDF). Retrieved 2022-06-16.
20. Sekuliš, D., Metikoš, D. (2007). Uvod u osnovne kineziološke transformacije. Split: Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno – matematičkih znanosti i kineziologije.
21. Sportski leksikon, 1984.
22. Stanković, M., Gušić, M., Nikolić, S., Barišić, V., Krakan, I., Sporiš, G., ... & Trajković, N. (2021). 30–15 intermittent fitness test: a systematic review of studies, examining the VO₂max estimation and training programming. *Applied Sciences*, 11(24), 11792.
23. Žganjer, M. (2020). Trening eksplozivne snage u rukometu. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:056075>.

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. <i>Deskriptivna statistika svih mjerenih parametara za cijeli uzorak ispitanika</i>	19
Tablica 2. <i>Prikaz pozicija ispitanika (n = 28) prema provedenim testovima</i>	19
Tablica 3. <i>Rezultati anova analize svih testova</i>	20

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Popularnost sportova u svijetu. Nogomet je naznačen zeleno (izvor:

https://www.statista.com/chart/10042/the-most-popular-spectator-sports-worldwide/).....	1
Slika 2. Prikaz nekih od pozicija (formacija) tijekom nogometne utakmice,.....	3
Slika 3. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa <i>ift</i> s obzirom na pozicije – kn, cv, cn, cb i bb.....	21
Slika 4. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa sprint 30m s obzirom na pozicije – kn, cv, cn, cb i bb.....	21
Slika 5. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa <i>20 yards</i> s obzirom na pozicije – kn, cv, cn, cb i bb.	21
Slika 6. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa <i>max sj</i> s obzirom na pozicije – kn, cv, cn, cb i bb.....	22
Slika 7. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa <i>max cmj</i> s obzirom na pozicije – kn, cv, cn, cb i bb.....	22
Slika 8. Grafički prikaz srednjih vrijednosti testa sklekovi 60sec s obzirom na pozicije – kn, cv, cn, cb i bb.	23